

Filosofiens historie

Indledning

UDGANGSPUNKTET

Jeg begyndte første gang at arbejde med The History of Philosophy for omkring syvogtyve år siden, da jeg skrev Reason in Revolt , en bog, der handlede om forholdet mellem marxistisk filosofi og moderne videnskab. Bogen var en stor succes, men den viste sig at være meget længere, end jeg oprindeligt havde regnet med. På grund af længdebetragtninger var jeg nødig nødt til at udelade den første del, som handlede om filosofihistorien, der førte op til Marx' store revolution, teorien om den dialektiske materialisme.

Hensigten havde været at udgive Filosofiens historie som et separat værk engang i fremtiden. Men af forskellige årsager blev den beslutning forsinket for at give plads til mere presserende opgaver. I mere end to årtier blev manuskriptet lagt til side, overladt til den gnavende kritik af musene, som Marx engang sagde med henvisning til den upublicerede tekst af den tyske ideologi . Den blev til sidst udgivet på vores hjemmeside og blev positivt modtaget, men den oprindelige intention om at udgive den som en bog forblev uopfyldt indtil nu.

Jeg skylder presset fra en række kammerater med særlig interesse for filosofi, at jeg er blevet tilskyndet til at udgive dette værk. Den repræsenterer et bidrag til den igangværende kampagne af den internationale marxistiske tendens til at bekæmpe borgerlig ideologi og at forsvare og udbrede marxismens ideer. Dette var en rettidig og nødvendig beslutning. I en tid, hvor det kapitalistiske system befinder sig i en terminal krise, kommer den eksisterende ordens fallit uundgåeligt til udtryk i et tydeligt fald i alle aspekter af det intellektuelle liv.

Dette er særligt iøjnefaldende inden for filosofien, hvor den borgerlige tankegang udtrykker sit forfald på en yderst skandaløs måde. Kampen for socialisme er ikke begrænset til politik og økonomi. Det skal videreføres på alle niveauer, begyndende med idéniveauet. Hvis det nuværende arbejde hjælper med at ruste arbejderne og ungdommen i denne nødvendige kamp, vil mit mål være nået.

De, der har læst det originale manuskript, vil se, at det på alle væsentlige punkter er blevet fastholdt. Men jeg har revideret teksten grundigt med hjælp fra kammerater, og har tilføjet nye afsnit, især i kapitlet om middelalderen, og også tilføjet et sidste kapitel, som forklarer, hvorfor filosofi – i hvert fald i den gamle betydning af ordet – kommer til ophør med marxismen.

Du har måske også bemærket, at det ekstra kapitel om indisk filosofi, der var inkluderet som et appendiks, er udeladt fra denne udgave, mens kapitlet om islamisk filosofi er blevet reduceret, hovedsageligt omhandler den rolle, det spillede i middelalderen. Dette var hverken tilfældigt eller på grund af manglende interesse fra min side. Tværtimod, faktisk.

Som du vil forstå, er præsentationen af to og et halvt årtusinders filosofi en meget skræmmende opgave, og af pladshensyn var jeg tvunget til at udelade mange vigtige aspekter af emnet, som skulle fratages alle undtagen de mest grundlæggende væsentlige.

Udviklingen af den orientalske filosofi (som skulle omfatte kinesisk filosofi - et stort emne i sig selv) forløb på helt andre linjer end filosofiens i Vesten, som nåede sit højdepunkt i Hegel og kulminerede i den filosofiske revolution fremkaldt af Marx og Engels. At yde dette emne retfærdighed ville ikke blot have krævet en enorm (og ganske uberettiget) udvidelse af denne bog, men ville have krævet et eller flere ekstra bind. Derfor besluttede jeg, i stedet for at offentliggøre et utilfredsstillende resume af et ret kompliceret emne, som ikke ville glæde nogen, mindst af alt mig selv, at lægge dette emne til side, med den hensigt måske at vende tilbage til det, når tids- og arbejdspresset tillader det. .

HVAD ER FILOSOFI?

Marxismen begyndte som en filosofi, og marxismens filosofiske metode er af fundamental betydning for forståelsen af Marx og Engels ideer. Men hvad er filosofi?

Filosofi er en måde at tænke på, forskellig fra den form for tænkning, vi er vant til i det almindelige liv. Den begrænser sig ikke til dagligdagens umiddelbare spørgsmål, men forsøger at kæmpe med de store spørgsmål om liv og død, universet, idéernes og materiens natur og hvad der er godt og hvad der er dårligt. Det er spørgsmål, som i sidste ende er af stor betydning for os alle. Alligevel indtager de normalt ikke en central plads i de flestes tanker.

Gennem hele historien, i det mindste indtil nutiden, har de fleste mænds og kvinders sind hovedsageligt været opslugt af den daglige kamp for tilværelsen. De er fuldt optaget af så banale spørgsmål som: vil jeg have et job i næste uge? Har jeg penge nok til at holde til slutningen af måneden? Vil jeg have tag over hovedet, en skole til mine børn og så videre og så videre.

Alligevel er den menneskelige tanke i stand til langt større ting. Tankens historie omfatter kunsthistorien, begyndende med de vidunderlige hulemalerier i Lascaux og Altamira; videnskabshistorien, som har gjort os i stand til at erobre naturen og række hænderne ud til stjernerne; og også filosofiens historie med dens mange forbløffende indsigter.

Filosofi dukker op, så snart mænd og kvinder begynder at forsøge at forklare verden uden indgriben fra overnaturlige instanser: guder og gudinder og alle de øvrige overtroiske religioner, som er blevet overført fra de mest primitive tider. Det markerer begyndelsen på en videnskabelig forståelse af naturen og af os selv.

EN REVOLUTIONÆR VERDENSUDSIGT

Marxisme er først og fremmest et verdenssyn, eller filosofi om man foretrækker det. Det har et stort omfang. Det er en teori om historie og økonomi, og også en guide til revolutionær handling. Men hvor fik Marx sine ideer fra? De faldt ikke ned fra skyerne. Marx forklarede selv, at der var tre hovedkilder til hans ideer: der var engelsk klassisk borgerlig økonomi

(Adam Smith og David Ricardo), så var der den utopiske socialismes dristige pionerer: franskmændene Saint-Simon og Fourier og min medwaliser Robert Owen.

Men det første og vigtigste element i de formative stadier af Marx og Engels idéer var uden tvivl tysk klassisk filosofi, især Hegel. Og dette var til gengæld resultatet af en længere periode med udviklingen af mange forskellige filosofiske tænkningsskoler. Nu ville det være meget let at afvise f.eks. de utopiske socialisters ideer (som Dühring gjorde). Men det er vel mere passende at hylde deres bemærkelsesværdige bidrag til socialismens historie og anerkende den rolle, deres ideer spillede i marxismens dannelsesfase?

Jeg genlæste for nylig dele af Robert Owen, og jeg kan fortælle dig, at nogle af hans ideer stadig er ret revolutionerende i dag. Betyder det, at vi ved at hylde Owen går ind for at gå tilbage til ideerne om utopisk socialisme? Selvfølgelig ikke! Men det er umuligt at benægte, at disse ideer spillede en vigtig rolle i udviklingen af den videnskabelige socialisme. Dette er et simpelt faktum.

Jeg er af og til stødt på en ret barnlig fordom, der forestiller sig, at alt, hvad der kom før Marx og Engels, kan kasseres som konservativt og reaktionært. Det er ganske rigtigt, at ikke kun Hegel, men også Adam Smith og Ricardo var 'overklassetænkere'. Nogle tåbelige mennesker forestiller sig, at dette faktum alene ville være tilstrækkeligt til at diskvalificere dem som store revolutionære tænkere. Det er også rigtigt, at nogle af dem (dog på ingen måde alle) havde politiske holdninger, der havde tendens til konservatisme eller endda reaktion. Hegel var selv konservativ i sine politiske holdninger, selvom han i sine yngre år sympatiserede med den franske revolution. Men det ændrer ikke på, at hans dialektiske metode indeholdt et meget revolutionært element – et faktum, der blev anerkendt af de reaktionære preussiske myndigheder, som betragtede Hegel med mistro og endda mistænkte ham for ateisme og subversive synspunkter.

Marx forklarede for længe siden, at de herskende ideer i enhver epoke er den herskende classes ideer. Disse mænd repræsenterede deres tids mest avancerede tanke, og Marx baserede sig på disse ideer. Værdiloven, som blev opdaget af Adam Smith og udviklet af Ricardo, førte direkte til Marx' teori om merværdi, og Hegels idealistiske dialektik førte til dialektisk materialisme. Ideen om, at marxister kan ignorere fortidens ideer, er lige så dum som nogle ekstreme anarkisters fordomme om, at det for at opbygge et nyt klasseløst samfund er nødvendigt at ødelægge alt, hvad der er gået forud, og bygge det op på ny. Dette er den destillerede essens af utopisme, og hvis vi skulle acceptere det, ville vi udelukke muligheden for at gennemføre en socialistisk revolution i praksis.

En socialistisk revolution ville ikke ødelægge kapitalismens eksisterende resultater, men tværtimod bygge på dem og fylde dem med et helt andet socialt og klassemæssigt indhold. Videnskabens og teknologiens resultater ville ikke længere tjene en lille parasitisk herskende classes interesser, men ville blive planlagt harmonisk i hele samfundets interesse. Vi vil bygge det nye samfund ved at bruge de mursten, som de gamle er tilbage, af den simple grund, at der ikke findes andre færdige mursten til formålet.

På samme måde som vi ville gøre brug af de eksisterende produktivkræfter – jorden, fabrikkerne, videnskaben og teknologien – arvet fra det gamle samfund, så bør vi basere os på de mest avancerede ideer udviklet i fortiden. Marxismen ophævede Hegels idealisme, mens han samtidig bevarede alt, hvad der var progressivt og revolutionært i hans dialektiske metode. Grundlæggerne af den videnskabelige socialisme reddede dialektikken, som i Hegels hænder blev præsenteret i en forvrænget, idealistisk skikkelse, og placerede den for første gang på et sundt materialistisk grundlag. Derved skabte de et stærkt våben til at ændre samfundet efter revolutionære linjer.

HVORFOR STUDERE FILOSOFIENS HISTORIE?

Alle Marx og Engels' skrifter er baseret på en bestemt filosofisk metode og kan ikke forstås uden den, den dialektiske materialismes metode. Det samme er tilfældet med Lenins og Trotskij's værker, de mest fremragende repræsentanter for marxistisk tankegang i det tyvende århundrede. Dialektikken var allerede kendt af de gamle grækere og blev senere udviklet af Hegel. Den dialektiske materialismes grundlæggende ideer er ikke så svære at forstå. Som alle gode ideer er de grundlæggende enkle, og de er smukke i deres enkelthed.

Men alt for mange, der betragter sig selv som marxister, nøjes med at gentage nogle få grundlæggende ideer uden at tænke over den dybere mening af det, de siger. Sådanne 'marxister' ligner et lille barn, der har lært at recitere multiplikationstabellerne udenad, eller rettere, en papegøje, der ved at efterligne menneskelig tale har lært at gentage bestemte sætninger, uden at have den vageste forståelse af deres betydning. For at nå frem til en fuld forståelse af dialektisk materialisme vil det være nødvendigt med en hel del omhyggelig undersøgelse. I øjeblikket arbejder jeg på et yderligere omfattende arbejde om marxistisk filosofi, som jeg håber vil være med til at afklare de mere komplicerede spørgsmål.

Men der er en vanskelighed involveret i studiet af filosofi i almindelighed og marxistisk filosofi i særdeleshed, og en vanskelighed, der ligger i hjertet af dette værk. Når Marx og Engels skrev om den dialektiske materialisme, kunne de forudsætte et grundlæggende kendskab til filosofihistorien hos i det mindste datidens dannede læsere. I dag er det umuligt at gøre en sådan antagelse.

HEGEL'S 'FILOSOFIENS HISTORIE'

Jeg begyndte første gang at læse Hegels monumentale filosofihistorie i tre bind, da jeg var sytten år gammel og stadig i skole. Jeg kom igennem hele det første bind og halvdelen af det andet, inden jeg gik på universitetet. Jeg fandt det absolut medrivende. Her lå for mine øjne to og et halvt tusinde år af den mest dybtgående menneskelige tanke, fremsat på en overbevisende klar og omfattende dialektisk måde.

Jeg besidder stadig adskillige skolenotesbøger fulde af de notater, jeg lavede dengang om filosofiens historie, historiens filosofi og åndens fænomenologi. Jeg havde endda en notesbog, hvori jeg havde kopieret omfattende dele af Hegels kortere logik fra The Encyclopaedia of Philosophical Science. Jeg havde forgæves søgt efter en kopi af det bemærkelsesværdige værk, men da jeg endelig fik et fra et opslagsbibliotek, viste det sig at være på det originale tyske! Men jeg skulle ikke lade mig afskrække af sådan en detalje. På

det tidspunkt var mit kendskab til det tyske sprog ret godt, så jeg gik i gang med at læse det og tage noter. Desværre forsvandt den pågældende notesbog i løbet af mine rejser.

Den entusiasme for Hegel har været hos mig lige siden. Det, der slog mig ved filosofihistorien, var den meget originale måde, hvorpå Hegel greb emnet an. Det præsenteres ikke som en række tilfældige udviklinger, men som en organisk helhed – en proces, der udviklede sig gennem en række modsætninger, hvor et sæt ideer tilsyneladende negerer en tidligere, hvilket fører til en endeløs spiral af udvikling af menneskelig tanke.

Selvfølgelig kan man finde fejl ved Hegels idealistiske tilgang til filosofihistorien. Men det vigtigste at se er den dialektiske metode, der kendetegner alle hans værker. Hvor andre kun så en masse usammenhængende ideer, ulykker og individuelle genier, var Hegel den første til at se en organisk proces med en lov og en indre logik for sig.

I udviklingen af filosofi gennem en række modsætninger så Hegel ikke blot en negativ proces, hvorved et sæt ideer udslettede et andet. Han forstod, at denne negationsproces også indebar bevarelsen af alt, hvad der var gyldigt og sandt i tidligere stadier. Denne idé om negation, som samtidig bevares, er det, han kaldte sublation, og den kommer til udtryk i det mest sublime sprog i hans introduktion til Åndens fænomenologi :

Knoppen forsvinder, når blomsten springer frem, og man kan sige, at knoppen modbevises af blomsten; på samme måde, når frugten dukker op, erklæres blomsten for at være en falsk væren-der [form] af planten, og frugten erstatter blomsten som plantens sandhed. Disse former er ikke blot forskellige, de erstatter også hinanden som indbyrdes uforenelige. Men på samme tid gør deres flydende natur dem til øjeblikke af den organiske enhed, hvor de ikke blot ikke er i konflikt, men hver er lige så nødvendig som den anden; og alene denne fælles nødvendighed udgør helhedens liv. [1]

Engels, der kommenterede Hegels historiefilosofi, sagde, at denne metode repræsenterede et kolossalt skridt fremad:

Han var den første, der forsøgte at påvise, at der er udvikling, en iboende sammenhæng i historien, og hvor mærkelige nogle ting i hans historiefilosofi end måtte synes for os nu, er grundforestillingens storhed stadig beundringsværdig i dag, sammenlignet med både hans forgængere eller dem, der fulgte ham, vovede at fremme generelle bemærkninger om historien. [2]

Trods alle dens fejl er storheden i Hegels Filosofihistorie – dens majestætiske gennemslag og dybe indsigt – stadig en kilde til undren og beundring for mig den dag i dag. Hvad angår de postmoderne kritikere af Hegel, vil jeg gentage, hvad Lenin engang skrev om Rosa Luxemburg, idet han citerede ordene fra et gammelt russisk ordsprog: "Ørne kan til tider flyve lavere end høns, men høns kan aldrig stige til ørnehøjde." [3]

FILOSOFIENS HISTORIE MARXISTISKE ANSØG

I nærværende værk har jeg forsøgt at gøre brug af Hegels innovation, men ud fra et konsekvent materialistisk synspunkt. Dette er ikke en filosofihistorie i den empiriske

opfattelse af ordet. Det er heller ikke et kompendium af alt, hvad alle nogensinde har sagt om filosofi. Den, der søger at finde i dette værk, for eksempel, en detaljeret undersøgelse af Platons republik, vil desværre blive skuffet. Sådan en person må jeg henvise til det nærmeste seriøse offentlige opslagsbibliotek, hvor jeg stoler på, at de kan finde et tilstrækkeligt antal lærde værker, der vil tilfredsstille deres nysgerrighed. Dette er en filosofihistorie i sin essens. Det vil sige, at jeg har forsøgt at følge den overordnede linje i tankeudviklingen, som har sine egne immanente love.

På den anden side frygter jeg, at min bog ikke vil tilfredsstille de mekaniske 'marxister', der forestiller sig, at det er muligt at reducere alt under solen til udviklingen af produktivkræfterne og/eller klassekampen. Selvfølgelig er disse i sidste ende de grundlæggende motoriske kræfter i menneskehedens historie og bestemmer landes, staters og imperiers skæbne. Men at forsøge at finde forklaringen på for eksempel kunstværker og musik eller filosofiens og religionens fantastiske drejninger ved at påtvinge en direkte forbindelse til dette underlag, ville være tåbeligt spild af tid.

Men i det omfang filosoffer (som alle andre) kan blive påvirket af samfundets generelle tilstand – produktivkræfternes stigning og fald og de deraf følgende sociale og politiske spændinger – kan et forhold på visse stadier, omend et indirekte, skelnes. som mit arbejde vil påpege.

Som Engels skrev i et brev til den tyske økonom Conrad Schmidt:

Hvad angår ideologiens riger, der svæver endnu højere i luften, religion, filosofi osv., så har disse en forhistorisk bestand, som allerede eksisterede og overtaget i den historiske periode, af det, vi i dag bør kalde køje. Disse forskellige falske naturopfattelser, om menneskets eget væsen, om ånder, magiske kræfter osv. har for det meste kun et negativt økonomisk grundlag; men den lave økonomiske udvikling i den forhistoriske periode er suppleret og også delvist betinget og endda forårsaget af de falske naturopfattelser.

Og selvom økonomisk nødvendighed var hoveddrivkraften for den progressive viden om naturen og bliver det i stadig højere grad, ville det sikkert være pedantisk at forsøge at finde økonomiske årsager til alt dette primitive nonsens. Videnskabens historie er historien om den gradvise oprydning af dette nonsens eller om dets erstatning med nyt, men allerede mindre absurd nonsens.

De mennesker, der beskæftiger sig med dette, tilhører til gengæld særlige sfærer i arbejdsdelingen og ser ud til at arbejde i et selvstændigt felt. Og for så vidt som de udgør en selvstændig gruppe inden for den sociale arbejdsdeling, så reagerer deres produktioner, herunder deres fejltagelser, tilbage som en indflydelse på hele samfundets udvikling, ja selv på dets økonomiske udvikling.

Men alligevel forbliver de selv under den dominerende indflydelse af økonomisk udvikling. I filosofien kan dette for eksempel lettest bevises i den borgerlige periode. Hobbess var den første moderne materialist (i det attende århundredes forstand), men han var absolutist i en periode, hvor det absolutte monarki var på sit højeste i hele Europa, og da kampen mellem

det absolutte monarki versus folket begyndte i England. Locke, både i religion og politik, var barn af klassekompromiset i 1688. De engelske deister og deres mere konsekvente efterfølgere, de franske materialister, var bourgeoisiets sande filosoffer, de franske endda den borgerlige revolution. Den tyske småborger går gennem tysk filosofi fra Kant til Hegel, nogle gange positivt og nogle gange negativt. Men filosofien i enhver epoke, da den er en bestemt sfære i arbejdsdelingen, har som sin forudsætning et bestemt bestemt intellektuelt materiale overleveret til den af sine forgængere, hvorfra den tager sit udgangspunkt.

Og derfor kan økonomisk tilbagestående lande stadig spille første violin i filosofien: Frankrig i det attende århundrede sammenlignet med England, hvis filosofi franskmændene baserede sig på, og senere Tyskland i sammenligning med begge. Men både Frankrigs og Tysklands filosofi og den daværende litteraturs generelle opblomstring var også resultatet af en stigende økonomisk udvikling.

Jeg betragter den økonomiske udviklings ultimative overherredømme, som også er etableret i disse sfærer, men det sker inden for betingelser, der pålægges af den særlige sfære selv: i filosofien, for eksempel gennem driften af økonomiske påvirkninger (som igen generelt kun handler under politiske osv. ., forklædninger) på det eksisterende filosofiske materiale overleveret af forgængere.

Her skaber økonomi ikke noget absolut nyt (a novo), men den bestemmer måden, hvorpå det eksisterende tankemateriale ændres og videreudvikles, og det også for det meste indirekte, for det er de politiske, juridiske og moralske reflekser, der udøver den største direkte indflydelse på filosofi...

Hvad disse herrer alle mangler er dialektik. De ser aldrig andet end her årsag og der virkning. At dette er en hul abstraktion, at sådanne metafysiske polære modsætninger kun eksisterer i den virkelige verden under kriser, mens hele den enorme proces forløber i form af interaktion (dog af meget ulige kræfter, hvor den økonomiske bevægelse er langt den stærkeste, mest elementære og mest afgørende), og at her er alt relativt og intet er absolut – det begynder de aldrig at se. Hegel har aldrig eksisteret for dem. [4]

Hvad jeg har forsøgt at gøre her, er at tegne det væsentlige og generelle forløb af processen til fremskridt af viden, hvis fulde udvikling i hver epoke af historien lægger grunden til, at den menneskelige tanke kan gå videre til næste trin.

Marxisters opgave er ikke at hævde og blot dissekere enhver tankegang, der nogensinde har eksisteret. Det er snarere for at trække de essentielle, rationelle principper ud fra myriaden af modstridende tendenser og ideer, som har drevet menneskeheden til det stadie, vi er på nu. Denne proces har bidraget mægtigt til de enorme fremskridt inden for videnskab og teknologi, som igen danner grundlaget for menneskehedens progression til et kvalitativt højere udviklingstrin, under socialismen.

DEN POSTMODERNE HOLDNING TIL FORTIDEN:

HVOR UVIDENHED ER LYKKE, ER DÅRLIGHED AT VÆRE KLOG

Dialektikken har en meget lang historie, begyndende med grækerne, de før-sokratiske

filosoffer og især Heraklit. Det når sit højeste udtryk i Hegels værker. Men den dominerende tendens i moderne borgerlig filosofi behandler al tidligere tiders filosofi med foragt. Ikke kun marxismen, men alle fortidens store ideer bliver useriøst afvist, stemplet som 'metanarrativer' og sendt uden en anden tanke til historiens skraldespand.

Tidligere, hvor bourgeoisiet stadig var i stand til at spille en progressiv rolle, havde det en revolutionær ideologi. Det frembragte store og originale tænkere: Locke og Hobbes, Rousseau og Diderot, og de andre revolutionære tænkere fra den franske oplysningstid: Kant og Hegel, Adam Smith og David Ricardo, Newton og Darwin. Men bourgeoisiets intellektuelle produktion i nedgangsperioden viser alle vidnesbyrd om fremskredent senilt forfald.

Der er perioder i historien, der er præget af stemninger af pessimisme, tvivl og fortvivlelse. I sådanne perioder, efter at have mistet troen på det eksisterende samfund og dets ideologi, har folk kun to alternativer. Den ene er at udfordre den eksisterende orden og tage den revolutionære vej. Den anden er at vende sig indad i et forgæves forsøg på at ignorere modsætningerne i samfundet og søge personlig frelse, enten i religion eller i ekstrem filosofisk subjektivism.

Det gamle samfund er ved at dø på benene, men det nægter stædigt at acceptere sin skæbne. Mægtige materielle interesser fortsætter med at udøve en målrettet indsats for at understøtte det, og de råder over formidable ressourcer og udøver en uimodståelig indflydelse på alle aspekter af det sociale og intellektuelle liv. I dag er bourgeoisiets ideologi i opløsning, ikke kun inden for økonomi og politik, men også inden for filosofi. Det producerer intet af værdi. Det udsender ikke længere positiv støtte, respekt eller autoritet, men udsender negative stemninger, da et lig udsender en dårlig lugt. Disse stemninger kommer uundgåeligt til udtryk i den herskende filosofi. Det er umuligt at læse de ufrugtbare produkter fra de universitetsfilosofiske afdelinger uden en følelse af træthed og irritation i lige grad. Det er overflødigt at sige, at denne generelle tilbageskridt afspejler sig i holdninger til filosofihistorien.

De lysøjede unge studerende, der går ind i de filosofiske afdelinger med store forhåbninger om oplysning, bliver enten hurtigt affortryllet eller også trukket ind i den giftige afløbsbrønd af postmoderne vrøvl, hvorfra ingen flugt er mulig. I begge tilfælde vil de dukke op uden nogensinde at lære noget af værdi fra fortidens store tænkere. Filosofiafdelingerne er ikke tilfredse med at fylde de unges sind med postmodernistisk affald, men de har frækheden til at introducere det samme skrald i fortidens studier. Den postmoderne akademiske bande bryder sig åbenbart ikke om at blive mindet om, at der engang var engang, hvor filosoffer faktisk havde noget dybtgående og vigtigt at sige om den virkelige verden.

FORVÆNDING AF FILOSOFI HISTORIE

Det blev mig for nylig påpeget, at en ny (og meget rost) oversættelse af Hegel indeholder en grov fejlversættelse fra det tyske, som lægger den postmodernistiske terminologi i munden på den store dialektiske tænker. Den prestigefyldte nye engelske oversættelse af Cambridge University af Hegels Science of Logic, som er ved at blive kanoniseret på universiteter over

hele verden, oversætter konsekvent de tyske ord Denken og Denkend (som på engelsk tydeligt betyder "tanke" og "tænkning") som "diskurs" og "diskursiv".

Dette er en åbenlys forfalskning af Hegels ideer og en overtrædelse af alle de etiske normer for oversættelse. Det er en kriminell handling at forsøge at snige postmodernistisk subjektivisme ind i Hegel. I forsvaret af dette valg hævder oversætteren George di Giovanni henkastet uden noget bevis, at: " Logikkens emne er ikke 'tingen i sig selv' eller dens fænomenale manifestationer, uanset om man opfatter dens 'i-sig selv' som en substans eller som frihed, men er selve diskursen ." [5]

Dette er intet mindre end en skandale. Alligevel er det gået ubemærket forbi 'kritikerne', som alle er henrykte over den nye 'fortælling'. Det er en hærværkshandling, der mere eller mindre svarer til at male et overskæg på Mona Lisas ansigt. Denne lille detalje burde allerede sætte os på vores vagt.

EN FALSK OBJEKTIVITET

Jeg er ikke den mindste i tvivl om, at universiteternes kloge kloge ikke vil tabe tid på at beskyldes mig for at præsentere en ensidig version af filosofihistorien. Til denne anklage erkender jeg mig skyldig. Som engageret marxist har jeg alle intentioner om at forsvare et bestemt filosofisk standpunkt – dialektisk materialisme.

Universitetets filosofiafdelinger er ikke elfenbenstårne af viden og kultur, men blot skyttegrave i krigen mellem klasserne. Disse skyttegrave er omhyggeligt forklædt med en kunstfærdigt konstrueret camouflage af pseudo-videnskabelig falsk objektivitet. Men bag dette sammenfiltrede net af løgne finder man altid materielle interesser, klassefordomme og et kynisk forsvar af status quo.

Hele filosofihistorien har været en konstant kamp mellem to fjendtlige og gensidigt udelukkende synspunkter: filosofisk materialisme og filosofisk idealisme. Det vil sige den videnskabelige tilgang og forsøget på at trække den menneskelige bevidsthed tilbage til den religiøse mystiks verden. Da det filosofiske område altid har været opdelt i en hel række af 'ensidige versioner', er det fuldstændig umuligt at undgå at tage parti for et eller andet af disse verdensbilleder. Den eneste forskel mellem den nuværende forfatter og hans kritikere er, at jeg har været ærlig nok til at erklære min interesse lige fra begyndelsen, hvorimod mine kritikere altid gemmer sig bag en hyklerisk og fuldstændig falsk 'objektivitet', som blot tjener til at skjule deres partipolitiske synspunkter og klasses standpunkt.

Den dag i dag forbliver filosofien en kamp uden spændinger mellem materialisme og idealisme, hvor materialismens fjender er talrige og har mange fordele. Men udelukker det, at man indtager et bestemt filosofisk og politisk standpunkt, objektivitet? Det er en antagelse, der modsiges af fakta. Den store marxist Leon Trotskij besvarede disse indvendinger som følger:

I en filisters øjne svarer et revolutionært synspunkt praktisk talt til et fravær af videnskabelig objektivitet. Vi tænker lige det modsatte: kun en revolutionær – naturligvis forudsat at han er udstyret med den videnskabelige metode – er i stand til at blotlægge revolutionens objektive

dynamik. At opfatte tanker generelt er ikke kontemplativ, men aktiv. Viljeelementet er uundværligt for at trænge ind i naturens og samfundets hemmeligheder. Ligesom en kirurg, af hvis skalpel et menneskeliv afhænger, skelner meget omhyggeligt mellem de forskellige væv i en organisme, således er en revolutionær, hvis han har en seriøs holdning til sin opgave, forpligtet til med streng samvittighedsfuldhed at analysere samfundsstrukturen, dets funktioner og reflekser. [6]

ET ORD OM MINE KRITIKERE

Lige siden marxismen dukkede op som en væsentlig kraft, der udfordrede den eksisterende orden, har etablissementet været i en evig krigstilstand mod alle aspekter af marxistisk ideologi, startende med dialektisk materialisme. Selve omtalen af marxismen vil med garanti fremprovokere et knæfald i sådanne kredse. 'Forældet', 'uvidenskabeligt', 'modvist for længe siden', 'metafysik' og alt det andet af reaktionens trådede og trættende litani.

Jeg er ikke i tvivl om, at nærværende værk vil blive mødt af et lignende kor af misbilligelse. Dette generer mig ikke det mindste. Jeg har lyttet til den samme kedelige strøm af misbrug i de sidste seks årtier, og Marx-kritikernes argumenter får ikke større styrke af at blive gentaget så ofte og monotont. Jeg forstår, at mine modstandere vil blive stødt over dette. De vil forsøge at modbevise mine argumenter ved at grave i gamle tekster for at forsøge at bevise, at sort trods alt er hvid og hvid er sort. Det er en ganske naturlig reaktion, da de selv forsvare et bestemt filosofisk standpunkt, som er totalt uforeneligt med mit eget. Med det mener jeg den filosofiske idealismes standpunkt – enten den objektive eller den subjektive slags.

Det har jeg naturligvis ikke noget imod. De har al ret til at forsvare de mystiske og irrationelle ideer, der tiltaler dem. Men lad dem ikke forsøge at skjule deres partiskhed bag en facade af falsk objektivitet, eller forsøge at fordreje ideerne fra fortidens store tænkere, så de passer ind i deres eget snævre og reaktionære syn.

FILOSOFI SOM ET REVOLUTIONÆR VÅBEN

På trods af dens aura af høj overlegenhed og foragt for klassekampen, er den officielle filosofi kun endnu et våben i hænderne på den herskende klasse, og den bruges bevidst for at forvirre og desorientere de unge og aflede dem fra stien af revolution. Med gamle Joseph Dietzgens ord er filosofi ikke en videnskab, men sikringen mod socialisme.

I tidligere tider var filosoffer oprørere, farlige kættere, der var indstillet på at undergrave den eksisterende moralske og sociale orden. Sokrates blev tvunget til at drikke hemlock; Spinoza blev anklaget for ateisme, ekskommunikeret og udskældt; Giordano Bruno blev brændt på bålet af inkquisitionen; de franske filosoffer i det attende århundrede beredte vejen for stormen af Bastillen. I vor egen tid betragter de fleste dog filosofi og filosoffer med enten ligegyldighed eller foragt, hvilket er rigt fortjent. Men det er den dybeste beklagelse, at man ved at vende sig bort fra den nutidige filosofiske ørken negligerer fortidens store tænkere, der i modsætning til de moderne pygmæer var giganter i den menneskelige tankegang.

Den gamle idealistiske filosofi fastholdt stædigt sin imaginære uafhængighed af samfundslivet. Den dag i dag hævder filosoferne i den akademiske verden at være løsrevet fra den uvorne verden af virkelige mennesker, det sociale liv og politik. Men dette er en illusion. I virkeligheden repræsenterer de blot en afspejling af den samme verden, omend i en mystificeret form. I sidste ende, uanset om de er bevidste om det eller ej, er de ideer, de forsvarer, et tyndt forklædt forsvar af det eksisterende samfund og i bund og grund den mest beskidte og kyniske personlige interesse.

For mit vedkommende har jeg ingen intentioner om at danse en kompliceret menuet med akademikere, der kun er styret af et blindt had til marxismen og et inderligt ønske om at opretholde status quo. Kun ved at rydde dækkene for dette ideologiske affald kan vi rydde jorden for den succesrige forfølgelse af klassekampen. Marxismen har pligt til at give et omfattende alternativ til de gamle og miskrediterede ideer. Men vi har ikke ret til at vende ryggen til fortidens store tænkere: grækerne, Spinoza, oplysningstidens franske materialister og frem for alt Hegel. Disse var heroiske pionerer, som beredte vejen for den marxistiske filosofis strålende resultater og med rette kan betragtes som en vigtig del af vores revolutionære arv.

Vi har en pligt til at redde alt, hvad der var værdifuldt i filosofiens historie, mens vi kasserer alt, hvad der var falsk, forældet og ubrugeligt. Ligesom Oktoberrevolutionen, Pariserkommunen og stormen af Bastillen viste vejen til den fremtidige socialistiske revolution, der vil forvandle hele verden, således lagde fortidens store filosofiske kampe grundlaget for den dialektiske materialisme – fremtidens filosofi . Og ligesom vi er nøje opmærksomme på de erfaringer, som fortidens klassekampe giver, så har vi pligt til at studere den store idékamp, som udgør den væsentlige betydning af filosofihistorien.

PROFESSOR BENJAMIN FARRINGTON: EN PERSONLIG MEMOIR

I de tidlige kapitler af dette værk vil du bemærke, at jeg citerer fra en bog kaldet Greek Science , en retfærdig hyldet undersøgelse skrevet af professor Benjamin Farrington. Dette var et banebrydende arbejde, som aldrig er blevet overgået i sin behandling af dette emne. I dag ses det generelt som en klassiker, men alligevel vakte det betydelig kontrovers, fordi det er skrevet ud fra en marxistisk historisk materialismes synspunkt. Jeg var så heldig at møde professor Farrington i 1963, året hvor jeg forlod Swansea for at komme ind på Sussex University, som først for nylig var åbnet. Begrundelsen for dette møde var som følger.

Professor Farrington blev født i Irland, men rejste til mange lande for at undervise i klassikere (græsk og latin), som var hans hovedspecialiteter, selvom han også skrev vigtige værker om filosofi, såsom hans studie af den engelske materialist, Francis Bacon. Han underviste i Sydafrika, hvor han hurtigt blev kendt for sine radikale holdninger. Senere flyttede han til England, hvor han underviste på Bristol University, indtil han til sidst slog sig ned i min hjemby Swansea, hvor han var professor i klassikere fra 1936 til 1956, hvor han gik på pension.

Trediveerne var en periode med alvorlig depression, massearbejdsløshed og fattigdom i det sydlige Wales. Det påvirkede min egen familie, hvor min bedstefar – en blikpladearbejder – ofte havde svært ved bare at brødføde sine børn. Han var en aktiv fagforeningsmand og et engageret medlem af kommunistpartiet.

Selvom mange mennesker ved, at Benjamin Farrington var marxist, ved meget få, at han også var medlem af kommunistpartiet. På grund af hans position blev denne kendsgerning ikke offentliggjort, som reglen var i CP i de dage. Han lærte både min bedstefar og min mor at kende, der som ung plejede at sælge The Daily Worker i Swansea. Han blev hurtigt en fast ven af familien.

Da jeg forberedte mig på at tage til Sussex, uden at sige et ord til mig, sendte min mor ham et brev, hvori hun stolt meddelte, at jeg skulle på universitetet (en uhørt begivenhed i vores familie) og vedlagde et par breve, som jeg havde sendt til South Wales Evening Post til støtte for den cubanske revolution. I lyset af det faktum, at professor Farrington var gået på pension og så vidt jeg ved havde mistet al kontakt med min familie, var jeg forbløffet over at høre, at han ikke blot havde svaret, men også havde inviteret mig til at slutte sig til ham til te på vej til Brighton . Han var nu pensioneret og boede sammen med sin kone i Leamington Spa, hvor jeg gik for at møde ham. Han hilste meget varmt på mig og spurgte efter min mor (min bedstefar var for nylig gået bort). Jeg husker ham som en meget charmerende, venlig mand, uden antydning af den slags høje overlegenhed, der er kendetegnende for så mange prætentiose akademikere. Han talte med den bløde, blide sydirske accent, der er musik for os ikke-irske indbyggere på disse små øer. Han spurgte mig om mine studier på Sussex og var meget generøs i sin ros af de breve, jeg havde sendt til The Evening Post . Han lagde mærke til, at jeg var fascineret af hylderne, der var fyldt med bøger på alle sider. Da han så, at jeg var interesseret i filosofi, spurgte han mig, hvem min yndlingsfilosof var. Jeg svarede uden tøven: Hegel. Han rejste sig straks og rakte ud efter et gammelt gråt bind, som han rakte til mig. Det var Hegels Retsfilosofi . Jeg åbnede den og begyndte at kigge gennem siderne, da han stoppede mig. "Det er dit", sagde han. "Du kan beholde den."

Jeg har faktisk beholdt den mængde lige siden, og den ligger på mit skrivebord, mens jeg skriver disse linjer. Det er den eneste af mine bøger, som jeg ikke har markeret med talrige understregninger og kommentarer i margenen. Det er stadig en værdifuld påmindelse om et kort møde med en stor mand – en virkelig undtagelse i dette liv: en akademiker, der ikke kun var en ægte intellektuel, men også en engageret marxist, der ikke var bange for at stå alene mod filisterstammen.

Benjamin Farrington er for længst gået bort, men hans ånd inspirerede hver side i denne bog. Og den dag i dag er græsk videnskab obligatorisk læsning for enhver, der er seriøst interesseret i det antikke Grækenlands historie .

London,
20. august 2021

Noter

[1] GWF Hegel , Åndens fænomenologi , s. 5-6.

[2] F. Engels, 'Karl Marx, A Contribution to the Critique of Political Economy ', Marx og Engels Samlede Værker (Herefter omtalt som MECW), Vol. 16, s. 474.

[3] Citeret i VI Lenin, 'Notes of a Publicist', Collected Works (herefter omtalt som LCW), Vol. 33, s. 210.

[4] F. Engels, 'Letter to Conrad Schmidt, 27. oktober 1890', Marx and Engels Selected Correspondence, 1846-1895 (Herefter omtalt som MESC), s. 482-484.

[5] GWF Hegel, The Science of Logic, s. xxxv, min fremhævelse.

[6] L. Trotsky, Den kinesiske revolution, s. xi-xii.

1. Filosofiens fremkomst

Før vi starter, kan du blive fristet til at spørge: "Nå, hvad med det?" Er det virkelig nødvendigt for os at bekymre os om komplicerede spørgsmål om videnskab og filosofi? På et sådant spørgsmål er to svar mulige. Hvis det, der menes, er: skal vi vide om sådanne ting for at kunne leve vores dagligdag, så er svaret åbenbart nej. Men hvis vi ønsker at få en rationel forståelse af den verden, vi lever i, og de grundlæggende processer, der virker i naturen, samfundet og vores egen måde at tænke på, så fremstår tingene i et helt andet lys.

I virkeligheden har alle en 'filosofi', for en filosofi er en måde at se verden på. Vi tror alle, at vi ved, hvordan man skelner rigtigt fra forkert, godt fra dårligt. Dette er imidlertid meget komplicerede spørgsmål, som har optaget opmærksomheden hos de største hjerner i historien. Når de konfronteres med den forfærdelige kendsgerning af eksistensen af begivenheder som brodermordskrigene i Irak og Afghanistan, genopkomsten af massearbejdsløshed eller borgerkrigen i Syrien, vil mange mennesker indrømme, at de ikke forstår sådanne ting, og vil ofte ty til vage henvisninger til 'menneskelig natur'. Men hvad er denne mystiske menneskelige natur, som ses som kilden til alle vores dårligdomme, og som påstås at være evigt uforanderlig? Dette er et dybt filosofisk spørgsmål, som ikke mange ville vove et svar på, medmindre de var religiøse, i hvilket tilfælde de ville sige, at Gud i sin visdom har skabt os sådan. Hvorfor nogen skulle tilbede et væsen, der spillede sådanne tricks på sine kreationer, er en anden sag.

De, der stædigt fastholder, at de ikke har nogen filosofi, tager fejl. Naturen afskyr et vakuum, siges det. De, der mangler et sammenhængende gennemarbejdet filosofisk ståsted, vil uundgåeligt afspejle ideerne og fordommene i det samfund og det miljø, de lever i. Det betyder, i den givne kontekst, at deres hoveder vil være fulde af de ideer, de suger fra aviserne, fjernsynet, prædikestolen og skolestuen, som trofast afspejler det eksisterende kapitalistiske samfunds interesser og moral.

De fleste mennesker roder normalt gennem livet, indtil nogle store omvæltninger tvinger dem til at genoverveje den slags ideer og værdier, de er vokset op med. Krisen i samfundet tvinger dem til at stille spørgsmålstegn ved mange ting, de tog for givet. På sådanne tidspunkter bliver ideer, der virkede fjerntliggende, pludselig slående relevante. Enhver, der ønsker at forstå livet, ikke som en meningsløs række af ulykker eller en utænksom rutine, må beskæftige sig med filosofi, det vil sige tanker på et højere niveau end de umiddelbare problemer i hverdagen. Kun på denne måde hæver vi os selv til en højde, hvor vi begynder at opfylde vores potentiale som bevidste mennesker, villige og i stand til at tage kontrol over vores egne skæbner.

Det er almindeligt forstået, at alt, der er værd i livet, kræver en vis indsats. Studiet af filosofi indebærer i sagens natur visse vanskeligheder, fordi det beskæftiger sig med forhold langt væk fra den almindelige erfaringsverden. Selv den anvendte terminologi giver vanskeligheder, fordi ord bruges på en måde, som ikke nødvendigvis svarer til den almindelige brug. Men det samme gælder for ethvert specialiseret fag, fra teknik til psykologi.

Den anden hindring er mere alvorlig. Som det er blevet forklaret, kunne de i det nittende århundrede, da Marx og Engels udgav deres skrifter om dialektisk materialisme, antage, at mange af deres læsere i det mindste havde et praktisk kendskab til klassisk filosofi, herunder Hegels ideer. I dag er det ikke muligt at gøre en sådan antagelse. Filosofien indtager ikke længere den plads, den havde før, eftersom spekulationernes rolle om universets og livets natur for længst har været optaget af videnskaberne. Besiddelsen af kraftige radioteleskoper og rumfartøjer gør det unødvendigt at gætte om arten og omfanget af vores solsystem. Selv den menneskelige sjæls mysterier bliver gradvist blotlagt af neurobiologiens og psykologiens fremskridt.

Situationen er langt mindre tilfredsstillende inden for samfundsvidenskaberne, primært fordi ønsket om nøjagtig viden ofte falder i den grad, at videnskaben griber ind i de magtfulde materielle interesser, som styrer menneskers liv. De store fremskridt, som Marx og Engels har gjort inden for social og historisk analyse og økonomi, falder uden for dette værks rammer. Det er tilstrækkeligt at påpege, at på trods af de vedvarende og ofte ondsindede angreb, som de blev udsat for fra begyndelsen, har marxismens teorier på det sociale område været den afgørende faktor i udviklingen af moderne samfundsvidenskab. Disse ideers vitalitet vidnes om af det faktum, at angrebene ikke blot fortsætter, men har en tendens til at stige i intensitet som tiden går.

I tidligere tider havde videnskabens udvikling, som altid har været tæt knyttet til produktivkræfternes udvikling, ikke nået et tilstrækkeligt højt niveau til at tillade mænd og kvinder at forstå den verden, de levede i. I mangel af videnskabelig viden eller de materielle midler til at opnå den, var de tvunget til at stole på det ene instrument, de besad, som kunne hjælpe dem til at forstå verden og dermed få magt over den - det menneskelige sind. Kampen for at forstå verden var tæt identificeret med menneskehedens kamp for at rive sig væk fra et rent dyrisk eksistensniveau, for at opnå herredømme over naturens blinde kræfter

og for at blive fri i ordets reelle snarere end legalistiske forstand. . Denne kamp er en tråd, der løber gennem hele menneskehedens historie.

RELIGIONENS ROLLE

Mennesket er ret sindssygt. Han ville ikke vide, hvordan man skaber en maddike, og han skaber guder i et dusin. [1]

Al mytologi overvinder og dominerer og former naturens kraft i fantasien og af fantasien; den forsvinder derfor med fremkomsten af virkelig herredømme over dem. [2]

Dyr har ingen religion, og tidligere sagde man, at dette udgjorde hovedforskellen mellem mennesker og 'brute'. Men det er bare en anden måde at sige, at kun mennesker besidder bevidsthed i ordets fulde betydning. I de senere år har der været en reaktion mod tanken om menneskeheden som en speciel og unik Skabelse. Dette er utvivlsomt korrekt i den forstand, at mennesker udviklede sig fra dyr og i mange vigtige henseender forbliver dyr. Ikke alene deler vi mange af kropsfunktionerne med andre dyr, men den genetiske forskel mellem mennesker og chimpanser er mindre end 2 procent. Det er et knusende svar på kreationisternes vrøvl.

Nyere forskning med bonobo-aber har bevist uden tvivl, at de primater, der er tættest på mennesker, er i stand til et niveau af mental aktivitet, der i nogle henseender svarer til et menneskebarns. Det er et slående bevis på slægtskabet mellem mennesker og de højeste primater, men her begynder analogien at bryde sammen. På trods af alle videnskabsmænds indsats har fangede bonoboer ikke været i stand til at tale eller forme et stenværktøj, der fjernt ligner de enkleste redskaber skabt af tidlige hominider. Den genetiske forskel på 2 procent mellem mennesker og aber markerer det kvalitative spring fra dyret til mennesket. Dette blev opnået, ikke af en Skaber, men ved udviklingen af hjernen gennem manuelt arbejde.

Evnen til at lave selv de enkleste stenredskaber involverer et meget højt niveau af mental evne og abstrakt tanke. Evnen til at vælge den rigtige slags sten og afvise andre; valget af den korrekte vinkel for at slå et slag, og brugen af præcis den rigtige mængde kraft – det er yderst komplicerede intellektuelle handlinger. De indebærer en grad af planlægning og fremsyn, som ikke findes hos selv de mest avancerede primater. Brugen og fremstillingen af stenredskaber var imidlertid ikke et resultat af bevidst planlægning, men var noget, der var påtvunget menneskets fjerntliggende forfædre af nødvendighed. Det var ikke bevidstheden, der skabte menneskeheden, men de nødvendige betingelser for menneskets eksistens, som førte til en udvidet hjerne, tale og kultur, herunder religion.

Behovet for at forstå verden var tæt forbundet med behovet for at overleve. De tidlige hominider, der opdagede brugen af stenskrabere til at slagte døde dyr med tykke huder, fik en betydelig fordel i forhold til dem, der blev nægtet adgang til denne rige forsyning af fedtstoffer og proteiner. De, der perfektionerede deres stenredskaber og fandt ud af, hvor de kunne finde de bedste materialer, havde en bedre chance for at overleve end dem, der ikke gjorde det. Med udviklingen af teknikken fulgte udviklingen af sindet, og behovet for at

forklare de naturfænomener, som styrede deres liv. Gennem millioner af år, gennem forsøg og fejl, begyndte vores forfædre at etablere visse relationer mellem ting. De begyndte at lave abstraktioner, det vil sige at generalisere ud fra erfaring og praksis.

I århundreder har filosofiens centrale spørgsmål været forholdet mellem tænkning og væren. De fleste mennesker lever deres liv ganske lykkeligt uden overhovedet at overveje dette problem. De tænker og handler, taler og arbejder, uden det mindste besvær. Desuden ville det ikke falde dem ind at betragte de to mest grundlæggende menneskelige aktiviteter, som i praksis er uadskilleligt forbundne, som uforenelige. Selv den mest elementære handling, hvis vi udelukker simple biologisk bestemte reaktioner, kræver en vis tankegang. Til en vis grad gælder dette ikke kun for mennesker, men også for dyr, som det kan ses, når man ser en kat, der ligger og venter på en mus. Hos mennesket har tanken og planlægningen imidlertid en kvalitativt højere karakter end nogen af de mentale aktiviteter hos selv de mest avancerede af aberne.

Denne kendsgerning er uadskilleligt forbundet med evnen til abstrakt tænkning, som sætter mennesker i stand til at gå langt ud over den umiddelbare situation, som vores sanser giver os. Vi kan forestille os situationer, ikke kun i fortiden (dyr har også hukommelse, som en hund, der kryber ved synet af en pind), men også fremtiden. Vi kan forudse komplekse situationer, planlægge og derved bestemme udfaldet og til en vis grad bestemme vores egne skæbner.

Selvom vi normalt ikke tænker over det, repræsenterer dette en kolossal erobring, som adskiller menneskeheden fra resten af naturen. "Det, der er karakteristisk for menneskelig ræsonnement", siger den berømte forhistoriker Professor Gordon Childe, "er, at det kan gå uhyre længere fra den aktuelle situation, end noget andet dyrs ræsonnement nogensinde ser ud til at få det". [3] Fra denne egenskab udspringer alle de mangfoldige frembringelser af civilisation, kultur, kunst, musik, litteratur, videnskab, filosofi og religion. Vi tager også for givet, at alt dette ikke falder fra himlen, men er et produkt af millioner af års udvikling.

Den græske filosof Anaxagoras sagde i en glimrende udledning, at menneskets mentale udvikling afhang af hændernes frigørelse. I sin vigtige artikel, 'Arbejdets rolle i overgangen fra abe til menneske', viste Engels den nøjagtige måde, hvorpå denne overgang blev opnået. Han beviste, at den oprejste stilling, der frigjorde hænderne til veer, og hændernes form – med tommelfingerens modsætning til fingrene, som gjorde det muligt at gribe – var de fysiologiske forudsætninger for værktøjsfremstilling, hvilket igen var primære stimulans til udviklingen af hjernen. Selve talen – som er uadskillelig fra tanken – opstod ud fra den sociale produktions krav, behovet for at realisere komplicerede funktioner ved hjælp af samarbejde. Disse teorier om Engels er blevet slående bekræftet af de seneste opdagelser inden for palæontologi, som viser, at hominideaber dukkede op i Afrika langt tidligere end tidligere antaget, og at de ikke havde hjerner, der var større end en moderne chimpanse. Det vil sige, at udviklingen af hjernen kom efter fremstillingen af redskaber, og som følge af den. Det er således ikke rigtigt, at "I begyndelsen var ordet", men, som den tyske digter Goethe forkyndte: "I begyndelsen var gerningen."

Evnen til at engagere sig i abstrakt tankegang er uadskillelig fra sproget. Gordon Childe bemærker:

Ræsonnement, og alt det, vi kalder tænkning, inklusive chimpansens, skal involvere mentale operationer med det, psykologer kalder billeder. Et visuelt billede, et mentalt billede af f.eks. en banan, kan altid være et billede af en bestemt banan i en bestemt indstilling. Et ord derimod er, som forklaret, mere generelt og abstrakt, efter at have elimineret netop de tilfældige træk, der giver individualitet til enhver ægte banan. Mentale billeder af ord (billeder af lyden eller af de muskelbevægelser, der er forbundet med at udtale det) danner meget bekvemme tællere at tænke med. At tænke med deres hjælp besidder nødvendigvis netop den kvalitet af abstrakthed og almenhed, som dyrs tænkning synes at mangle. Mænd kan tænke såvel som tale om den klasse af genstande, der kaldes 'bananer'; chimpansen kommer aldrig længere end 'den banan i det rør'. På den måde har det sociale instrument benævnt sprog bidraget til det, der storslået beskrives som "menneskets frigørelse fra trældom til det konkrete". [4]

Tidlige mennesker dannede efter en lang periode den generelle idé om for eksempel en plante eller et dyr. Dette opstod ud fra den konkrete observation af mange bestemte planter og dyr. Men når vi kommer til det generelle begreb 'plante', ser vi ikke længere den eller den blomst eller busk for os, men det, der er fælles for dem alle. Vi fatter essensen af en plante, dens inderste væsen. Sammenlignet med dette virker de ejendommelige træk ved individuelle planter sekundære og ustabile. Hvad der er permanent og universelt, er indeholdt i den generelle opfattelse. Vi kan faktisk aldrig se en plante som sådan, i modsætning til bestemte blomster og buske. Det er en abstraktion af sindet. Alligevel er det et dybere og mere sandt udtryk for, hvad der er essentielt for plantens natur, når det er frataget alle sekundære træk.

Imidlertid havde de tidlige menneskers abstraktioner langt fra en videnskabelig karakter. De var foreløbige udforskninger, som indtryk af et barn, gæt og hypoteser, nogle gange forkerte, men altid dristige og fantasifulde. For tidlige mennesker var solen et fantastisk væsen, der nogle gange varmede dem og nogle gange brændte dem. Jorden var en sovende kæmpe. Ild var et voldsomt dyr, der bed dem, da de rørte ved det.

Tidlige mennesker oplevede fænomenet torden og lyn. Dette må have skræmt dem, da det stadig skræmmer dyr og mennesker i dag. Men i modsætning til dyr ledte mennesker efter en generel forklaring på fænomenet. I betragtning af manglen på videnskabelig viden var forklaringen uvægerligt en overnaturlig - en gud, der slog en ambolt med sin hammer. I vores øjne virker sådanne forklaringer kun morsomme, ligesom børns naive forklaringer. Ikke desto mindre var de i denne periode ekstremt vigtige hypoteser - et forsøg på at finde en rationel årsag til fænomenet, hvor mænd skelnede mellem den umiddelbare oplevelse og så noget helt adskilt fra det.

Den mest karakteristiske form for tidlig religion er animisme - forestillingen om, at alt, levende eller livløst, har en ånd. Vi ser den samme slags reaktion hos et barn, når det slår et bord, som det har banket hovedet imod. På samme måde vil tidlige mennesker, og visse

stammer i dag, bede et træs ånd om at tilgive dem, før de fælder det. Animisme hører til en periode, hvor menneskeheden endnu ikke helt har adskilt sig fra dyreverdenen og naturen generelt. Menneskets nærhed til dyrenes verden vidner om hulekunstens friskhed og skønhed, hvor heste, hjorte og bisoner afbildes med en naturlighed, som ikke længere kan fanges af den moderne kunstner. Det er den menneskelige races barndom, som er gået ud over at huske. Vi kan kun forestille os psykologien hos disse fjerne forfædre af vores. Men ved at kombinere arkæologiens opdagelser med antropologien er det muligt at rekonstruere, i det mindste i hovedtræk, den verden, vi er kommet ud af.

I sin klassiske antropologiske undersøgelse af magiens og religionens oprindelse skriver Sir James Frazer:

En vild fatter næppe den sondring, der almindeligvis drages af mere avancerede folk mellem det naturlige og det overnaturlige. For ham er verden i høj grad bearbejdet af overnaturlige agenter, det vil sige af personlige væsener, der handler efter impulser og motiver som hans egne, der ligesom ham kan blive bevæget af appeller til deres medlidenhed, deres håb og deres frygt. I en sådan tænkt verden ser han ingen grænser for denne magt til at påvirke naturens gang til sin egen fordel. Bønner, løfter eller trusler kan sikre ham godt vejr og en rigelig afgrøde fra guderne; og hvis en gud skulle ske, som han nogle gange tror, at blive inkarneret i sin egen person, så behøver han ikke appellere til noget højere væsen; han, den vilde, besidder i sig selv alle de kræfter, der er nødvendige for at fremme sit eget og sine medmenneskers velbefindende. [5]

Forestillingen om, at sjælen eksisterer adskilt og adskilt fra kroppen, kommer fra den fjerneste periode af vildskab. Grundlaget for det er ganske klart. Når vi sover, ser det ud til, at sjælen forlader kroppen og strejfer omkring i drømme. I forlængelse heraf antydede ligheden mellem død og søvn ("dødens andet selv", som Shakespeare udtrykte det) ideen om, at sjælen kunne fortsætte med at eksistere efter døden. Tidlige mennesker konkluderede således, at der er noget inde i dem, der er adskilt fra deres kroppe. Dette er sjælen, som befaler kroppen og kan gøre alle mulige utrolige ting, selv når kroppen sover. De lagde også mærke til, hvordan visdomsord udgik fra gamle menneskers mund og konkluderede, at mens kroppen går til grunde, lever sjælen videre. For folk, der var vant til tanken om migration, blev døden set som sjælens migration, der havde brug for mad og redskaber til rejsen.

Til at begynde med havde disse ånder ingen fast bolig. De vandrede blot omkring og lavede som regel ballade, hvilket tvang de levende til at gå ekstraordinært langt for at formilde dem. Her har vi oprindelsen til religiøse ceremonier. Til sidst opstod ideen om, at disse ånders bistand kunne hentes ved hjælp af bøn. På dette stadium var religion (magi), kunst og videnskab ikke differentieret. Da de manglede midlerne til at opnå reel magt over deres miljø, forsøgte tidlige mennesker at opnå deres mål ved hjælp af magisk omgang med naturen og dermed underkaste den deres vilje.

Tidlige menneskers holdning til deres åndeguder og feticher var ret praktisk. Bønnerne havde til formål at få resultater. En mand ville lave et billede med sine egne hænder og bøje

sig foran det. Men hvis det ønskede resultat ikke kom, ville han forbande det og slå det for med vold at udvinde, hvad han undlod at gøre ved bøn. I denne mærkelige verden af drømme og spøgelse, denne verden af religion, så det primitive sind enhver hændelse som værket af usete ånder. Hver busk og vandløb var et levende væsen, venligt eller fjendtligt. Enhver tilfældig begivenhed, enhver drøm, smerte eller fornemmelse, var forårsaget af en ånd. Religiøse forklaringer udfyldte hullet efter manglende viden om naturens love. Selv døden blev ikke set som en naturlig begivenhed, men et resultat af en eller anden fornærmelse forårsaget af guderne.

I det store flertal af menneskehedens eksistens har mænds og kvinders sind været fyldt med denne slags ting. Og ikke kun i det, folk ynder at betragte som primitive samfund. Den samme slags overtroiske overbevisninger eksisterer fortsat, i lidt forskellige afskygninger, i dag. Under civilisationens tynde finér lur primitive irrationelle tendenser og ideer, som har deres rødder i en fjern fortid, som er halvt glemt, men endnu ikke er overvundet. De vil heller ikke blive endeligt rodfastet fra den menneskelige bevidsthed, før mænd og kvinder etablerer fast kontrol over deres eksistensbetingelser.

ARBEJDSDELING

Frazer påpeger, at opdelingen mellem manuelt og mentalt arbejde i det tidlige menneskelige samfund uvægerligt er forbundet med dannelsen af en kaste af præster, shamaner eller tryllekunstnere:

Socialt fremskridt består som bekendt hovedsageligt i en successiv differentiering af funktioner eller, i et enklere sprog, en arbejdsdeling. Det arbejde, som i det primitive samfund udføres af alle ens og af alle lige syge, eller næsten det, fordeles gradvist mellem forskellige klasser af arbejdere og udføres mere og mere perfekt; og for så vidt som produkterne, materielle eller immaterielle, af hans specialiserede arbejde deles af alle, drager hele samfundet fordel af den stigende specialisering. Nu ser tryllekunstnere eller medicinmænd ud til at udgøre den ældste kunstige eller professionelle klasse i samfundets udvikling. Thi troldmænd findes i enhver vild Stamme, vi kender; og blandt de laveste vilde... de er den eneste professionelle klasse, der findes. [6]

Selvfølgelig er det sprog, som Frazer bruger, ikke det sprog, vi ville bruge i dag, men den grundlæggende idé forbliver korrekt. Dualismen, som adskiller sjæl fra krop, sind fra materie, tænkning fra at gøre, modtog en kraftig impuls fra udviklingen af arbejdsdelingen på et givet trin af social udvikling. Adskillelsen mellem mentalt og manuelt arbejde er et fænomen, der falder sammen med samfundets opdeling i klasser. Det markerede et stort fremskridt i menneskelig udvikling. For første gang blev et mindretal af samfundet befriet fra nødvendigheden af at arbejde for at opnå det væsentlige ved tilværelsen. Besiddelsen af den mest dyrebare vare, fritid, betød, at mænd kunne vie deres liv til at studere stjernerne. Som den tyske materialistiske filosof Ludwig Feuerbach forklarer, begynder ægte teoretisk videnskab med kosmologi:

Dyret fornemmer kun den bjælke, der umiddelbart påvirker livet; mens mennesket opfatter strålen, for ham fysisk ligeglad, fra den fjerneste stjerne. Mennesket alene har rent

intellektuelle, uegennyttige glæder og lidenskaber; menneskets øje alene holder teoretiske højtider. Øjet, der ser ind i stjernehimlen, som stirrer på det lys, både ubrugeligt og harmløst, der intet har til fælles med jorden og dens fornødenheder - dette øje ser i det lys sin egen natur, sin egen oprindelse. Øjet er himmelsk i sin natur. Derfor hæver mennesket sig selv over jorden kun med øjet; derfor begynder teorien med kontemplerationen af himlen. De første filosoffer var astronomer. [7]

Selvom dette på dette tidlige stadium stadig var blandet sammen med religion og krav og interesser i en præstekaste, betød det også fødslen af den menneskelige civilisation. Dette var allerede forstået af Aristoteles, som skrev:

Disse teoretiske kunstarter blev desuden udviklet på steder, hvor mænd havde masser af fritid: matematik opstod for eksempel i Egypten, hvor en præstelig kaste nød den nødvendige fritid. [8]

Viden er en kilde til magt. I ethvert samfund, hvor kunst, videnskab og regering er fås monopol, vil dette mindretal bruge og misbruge sin magt i sine egne interesser. Den årlige oversvømmelse af Nilen var et spørgsmål om liv og død for befolkningen i Egypten, hvis afgrøder var afhængige af den. Ægyptens præsters evne til på grundlag af astronomiske observationer at forudsige, hvornår Nilen ville oversvømme sine bredder, må i høj grad have øget deres prestige og magt over samfundet. Skrivekunsten, en yderst kraftfuld opfindelse, var præstekastens nidkært bevogtede hemmelighed. Som Prigogine og Stengers kommenterer:

Sumer opdagede at skrive; de sumeriske præster spekulerede i, at fremtiden kunne være skrevet på en eller anden skjult måde i de begivenheder, der finder sted omkring os i nutiden. De systematiserede endda denne tro ved at blande magiske og rationelle elementer. [9]

Den videre udvikling af arbejdsdelingen gav anledning til en uoverstigelig kløft mellem den intellektuelle elite og flertallet af menneskeheden, dømt til at arbejde med deres hænder. Den intellektuelle, hvad enten den er babylonsk præst eller moderne teoretisk fysiker, kender kun én slags arbejde, mentalt arbejde. I løbet af årtusinder bliver sidstnævntes overlegenhed over 'rå' manuelt arbejde dybt indgroet og får en fordoms kraft. Sprog, ord og tanker bliver udstyret med nærmest mystiske kræfter. Kultur bliver monopole for en privilegeret elite, som nidkært vogter over sine hemmeligheder og bruger og misbruger sin position i sine egne interesser.

I oldtiden gjorde det intellektuelle aristokrati intet forsøg på at skjule sin foragt for fysisk arbejde. Følgende uddrag fra en egyptisk tekst kendt som The Satire on the Trades, skrevet omkring 2000 f.Kr., formodes at bestå af en fars formaning til sin søn, som han sender til Forfatterskolen for at uddanne sig til skriver:

Jeg har set, hvordan den besværlige mand bliver besværet - du bør sætte dit hjerte i jagten på at skrive. Og jeg har iagttaget, hvordan man kan blive reddet fra sine pligter [sic!] – se, der er intet, der overgår skriften ...

Jeg har set metalarbejderen på arbejde ved åbningen af hans ovn. Hans fingre lignede lidt krokodiller; han stank mere end fiskerogn...

Den lille entreprenør bærer mudder ... Han er mere snavset end vinstokke eller grise af at træde under hans mudder. Hans tøj er stift af ler...

Pilemageren, han er meget elendig, da han går ud i ørkenen [for at få flintspidser]. Større er det, som han giver sit æsel, end dets arbejde derefter [er værd]...

Vaskemanden vasker på [flod]bredden, en nabo til krokodillen...

Se, der er intet erhverv frit for en chef - undtagen skriveren: han er chefen ...

Se, der er ingen skriver, der mangler mad fra Kongehusets ejendom – liv, velstand, sundhed! ... Hans far og hans mor priser gud, idet han er sat på de levendes vej. Se disse ting - jeg [har stillet dem] frem for dig og dine børns børn. [10]

Den samme holdning var udbredt blandt grækerne, som det kan ses i denne passage fra Xenophon af Athen:

Det, der kaldes den mekaniske kunst, bærer et socialt stigma og er med rette vanæret i vores byer, for disse kunster skader kroppen på dem, der arbejder i dem, eller som fungerer som tilsynsmænd, ved at tvinge dem til et stillesiddende liv og til et indendørsliv, og i nogle tilfælde at tilbringe hele dagen ved bålet. Denne fysiske degeneration resulterer også i forringelse af sjælen. Desuden har arbejderne ved disse håndværk simpelthen ikke tid til at udføre venskabs- eller statsborgerskabsembederne. Følgelig bliver de betragtet som dårlige venner og dårlige patrioter, og i nogle byer, især de krigeriske, er det ikke lovligt for en borger at udøve en mekanisk handel. [11]

Den radikale skilsmisse mellem mentalt og manuelt arbejde uddyber illusionen om, at ideer, tanker og ord har en selvstændig eksistens. Denne misforståelse ligger i hjertet af al religion og filosofisk idealisme.

Det var ikke Gud, der skabte mennesket efter sit eget billede, men tværtimod mænd og kvinder, der skabte guder i deres eget billede og lighed. Ludwig Feuerbach sagde, at hvis fugle havde en religion, ville deres Gud have vinger.

Religion er en drøm, hvor vores egne forestillinger og følelser fremstår for os som separate eksistenser, væsener ude af os selv. Det religiøse sind skelner ikke mellem subjektivt og objektivt – det er ikke i tvivl; den har evnen til ikke at skelne andre ting end sig selv, men til at se sine egne forestillinger ud af sig selv som adskilte væsener. [12]

Dette var allerede forstået af mænd som Xenophanes of Colophon, der skrev:

Homer og Hesiod har tillagt guderne enhver gerning, der er skamfuld og vanærende blandt mennesker: at stjæle og utroskab og bedrage hinanden ... Etiopierne gør deres guder sorte

og snusede, og thrakerne deres gråøjede og rødhårede ... dyr kunne male og lave ting, ligesom mænd, heste og okser også ville forme guderne i deres eget billede. [13]

Skabelsesmyterne, som findes i næsten alle religioner, henter uvægerligt deres billeder fra det virkelige liv, for eksempel billedet af keramikeren, der giver formløst ler form. Efter Gordon Childes mening afspejler historien om skabelsen i Første Mosebog det faktum, at landet i Mesopotamien faktisk var adskilt fra vandet "i begyndelsen", men ikke ved guddommelig indgriben:

Landet, hvorpå de store byer i Babylonien skulle rejse sig, skulle bogstaveligt talt skabes; den forhistoriske forløber for den bibelske Erech blev bygget på en slags platform af siv, lagt på kryds og tværs på det alluviale mudder. Den hebraiske Første Mosebog har gjort os bekendt med meget ældre traditioner om Sumers uberørte tilstand – et 'kaos', hvor grænserne mellem vand og tørt land stadig var flydende. En væsentlig hændelse i 'Skabelsen' er adskillelsen af disse elementer. Alligevel var det ingen gud, men proto-sumererne selv, der skabte landet; de gravede kanaler for at vande markerne og dræne marsken; de byggede diger og høje platforme for at beskytte mennesker og kvæg mod vandet og hæve dem over vandfloden; de lavede de første lysninger i sivbremserne og udforskede kanalerne mellem dem. Den ihærdighed, hvormed mindet om denne kamp vedblev i traditionen, er et vist mål for den anstrengelse, som blev pålagt de gamle sumerere. Deres belønning var en sikker forsyning af nærende dadler, en rigelig høst fra de marker, de havde drænet, og permanente græsgange til flokke og besætninger. [14]

Menneskets tidligste forsøg på at forklare verden og dets plads i den blev blandet sammen med mytologi. Babylonierne troede, at guden Marduk skabte 'orden ud af kaos', der adskilte landet fra vandet, himlen fra jorden. Den bibelske skabelsesmyte blev taget fra babylonierne af jøderne, og senere overført til kristendommens kultur. Den sande videnskabelige tankehistorie begynder, når mænd og kvinder lærer at undvære mytologi og forsøger at opnå en rationel forståelse af naturen uden gudernes indblanding. Fra det øjeblik begynder den virkelige kamp for menneskehedens frigørelse fra materiel og åndelig trældom.

EN REVOLUTION I TANKEN

Filosofiens fremkomst repræsenterer en ægte revolution i menneskelig tankegang. Som så meget af den moderne civilisation skylder vi det til de gamle grækere. Selvom der også blev gjort vigtige fremskridt af indianerne og kineserne og senere araberne, var det grækerne, der udviklede filosofi og videnskab til sit højeste punkt før renæssancen. Den græske tankehistorie i firehundredeårsperioden, fra midten af det syvende århundrede f.Kr., udgør en af de mest imponerende sider i menneskehedens annaler.

Her har vi en lang række af helte, der var pionerer i udviklingen af tanker. Grækerne opdagede, at verden var rund længe før Columbus. De forklarede, at mennesker havde udviklet sig fra fisk længe før Darwin. De gjorde ekstraordinære opdagelser inden for matematik, især geometri, som ikke blev væsentligt forbedret i halvandet årtusinder. De opfandt mekanikken og opfandt endda dampmaskinen.

Det, der var overraskende nyt ved denne måde at se verden på, var, at den ikke var religiøs. I fuldstændig modsætning til egypterne og babylonierne, som de havde lært meget af, greb de græske tænkere ikke til guder og gudinder for at forklare naturfænomener. For første gang søgte mænd og kvinder at forklare naturens virkemåde rent naturmæssigt. Dette var et af de største vendepunkter i hele menneskets historie. Ægte videnskab starter her.

FILOSOFIENS FØDSEL

Vestlig filosofi blev født under den klare blå himmel i den tidlige Ægæiske periode. Det ottende og syvende århundrede f.Kr. var en periode med hurtig økonomisk ekspansion i det østlige Middelhav. Det var opsigtsvækkende tider. Grækerne på de ioniske øer, der ligger ud for det nuværende Tyrkiets kyst, drev en blomstrende handel med Egypten, Babylon og Lydia. Den lydiske opfindelse af penge blev introduceret til Europa via Aegina omkring 625 f.Kr., hvilket i høj grad stimulerede handelen og bragte i kølvandet store rigdomme for nogle og gældsætning og slaveri for andre.

Den tidligste græske filosofi repræsenterer filosofiens sande udgangspunkt. Det er et forsøg på at kæmpe sig fri fra overtroens og mytens ældgamle grænser, at undvære guder og gudinder, så mennesker for første gang kunne stå ansigt til ansigt med naturen og med rigtige mænd og kvinder.

Den økonomiske revolution gav anledning til nye sociale modsætninger. Sammenbruddet af det gamle patriarkalske samfund fremkaldte et sammenstød mellem rig og fattig. Det gamle aristokrati stod over for massernes utilfredshed og modstanden fra 'tyranterne' – ofte dissidente adelsmænd – som altid var villige til at stille sig selv i spidsen for folkelige opstande. En periode med ustabilitet åbnede sig, hvor mænd og kvinder begyndte at stille spørgsmålstegn ved den gamle overbevisning.

Situationen i Athen på dette tidspunkt er beskrevet i følgende passage:

I de dårlige år måtte de [bønderne] låne af rige naboer; men med de penge, der kom, betød det, at man i stedet for at låne en sæk korn på den gode, gamle nabo-måde, måtte låne prisen på korn nok til at tide en over, før høsten, da den var billig; eller alternativt at betale store renter, af den slags, der rejste en sådan indignation hos Megara. I 600 [BC], mens rige mænd eksporterede til gode markeder i Aegina eller Korinth, sultede fattige mænd. Mange var også ved at miste deres land, stillet som sikkerhed for gæld og endda deres frihed; thi skyldnerens sidste klageadgang mod den insolvente skyldner var at beslaglægge ham og hans familie som slaver.

Loven var hård; det var rigmands lov. [15]

Disse love blev sat ind i en kodeks af Drakon, hvorfra udtrykket 'drakoniske love' er blevet ordsprogligt.

Det turbulente sjette århundrede f.Kr. var en nedgangsperiode for de græske ioniske republikker i Lilleasien, præget af social krise og voldsom klassekamp mellem rig og fattig, herrer og slaver. Rostovtsev skriver: "Ved Milet [i Lilleasien] vandt folket først og myrdede

aristokraternes hustruer og børn; så sejrede aristokraterne og brændte deres modstandere levende og lyste byens åbne rum op med levende fakler". [16]

Disse forhold var typiske for de fleste andre græske byer i Lilleasien på det tidspunkt. Heltene i denne tidsalder havde intet til fælles med den senere idé om filosofien, isoleret fra resten af menneskeheden i hans elfenbenstårn. Disse 'kloge mænd' var ikke kun tænkere, men gørere, ikke kun teoretikere, men praktiske mænd i verden. Om den første af dem, Thales fra Milet (ca. 640-546 f.Kr.), ved vi stort set intet, men det er udtrykkeligt angivet, at det først var sent i livet, at han tog til filosofien. Han var også involveret i handel, teknik, geometri og astronomi (han siges at have forudsagt en formørkelse, som må have fundet sted i 585 f.Kr.).

Hvad der er indiskutabelt er, at alle de tidlige græske filosoffer var materialister. Ved at vende ryggen til mytologien søgte de at finde et generelt princip for naturens virkemåde ud fra en iagttagelse af naturen selv. De senere grækere omtaler dem som hylozoister, hvilket kan oversættes til "dem, der tror, at materien er i live". Denne opfattelse af materien som selvbevægende er slående moderne og langt overlegen den mekaniske fysik i det attende århundrede. I betragtning af fraværet af moderne videnskabelige instrumenter havde deres teorier ofte karakter af inspireret gætværk. Men når man tager manglen på ressourcer i betragtning, er det fantastiske, hvor tæt de kom på en reel forståelse af naturens virkemåde. Således regnede filosofen Anaximander (ca. 610-545 f.Kr.) ud af, at mennesket og alle andre dyr havde udviklet sig fra en fisk, som forlod vand til jorden.

Det er misvisende at antage, at disse filosoffer var religiøse, bare fordi de brugte ordet 'gud' (theos) i forhold til primær substans. J. Burnet udtaler, at dette ikke betød mere end de gamle homeriske tilnavne som 'tidløs', 'dødsløs' osv. Selv hos Homer bruges ordet i flere forskellige betydninger. Fra Hesiods Teogoni er det klart, at mange af 'guderne' aldrig blev tilbedt, men blot var praktiske personifikationer af naturfænomener eller endda menneskelige lidenskaber. Primitive religioner så på himlene som guddommelige og adskilt fra jorden. De ioniske filosoffer brød radikalt med dette standpunkt. Mens de baserede sig på de mange opdagelser af babylonsk og egyptisk kosmologi, afviste de det mytiske element, som forvekslede astronomi med astrologi.

Den græske filosofis generelle tendens før Sokrates var at søge efter naturens underliggende principper:

Naturen var det - det, der er mest umiddelbart nærværende for os, det, der ligger nærmest øjet, det, der er mest håndgribeligt - der først tiltrak undersøgelsens ånd. Under dets foranderlige former, dets multiple fænomener, måtte der ligge, mente man, et første og permanent grundprincip. Hvad er dette princip? Hvad, blev det spurgt, er tingenes primitive grund? Eller mere præcist, hvilket naturligt element er det basale element? [17]

De gav forskellige forklaringer på dette. For eksempel hævdede Thales, at grundlaget for alle ting er vand. Dette var et stort fremskridt for menneskelig tankegang. Sandt nok havde babylonierne længe før fremsat ideen om, at alle ting kom fra vand i deres skabelsesmyte,

som var modellen for den hebraiske skabelsesberetning i Første Mosebog. "Alle lande var hav", siger legenden, indtil Marduk, den babylonske skaber, adskilte landet fra havet. Forskellen her er, at der ikke er nogen Marduk, ingen guddommelig skaber, der står uden for naturen. I stedet bliver naturen for første gang forklaret i rent materialistiske termer, altså ud fra naturen selv.

Ideen om naturen er heller ikke så reducerbar til vand så vidtløftig, som den kan se ud. Udover at langt størstedelen af jordens overflade består af vand, noget de joniske grækere frem for alt var klar over, er vand essentielt for alle former for liv. Hovedparten af vores krop består af vand, og vi ville hurtigt dø, hvis vi blev frataget det. Desuden ændrer vand sin form og går fra en væske til et fast stof til en damp. På denne Burnet-kommentarer:

Det er heller ikke svært at se, hvordan de meteorologiske overvejelser kan have fået Thales til at vedtage de synspunkter, han gjorde. Af alle de ting, vi kender, ser vand ud til at antage de mest forskellige former. Det er velkendt for os i fast, flydende og dampform, og derfor kan Thales godt have troet, at han så verdensprocessen fra vand og tilbage til vand igen foregå for hans øjne. Fænomenet fordampning tyder naturligvis på, at himmellegemernes ild holdes oppe af den fugt, de trækker fra havet. Selv i dag taler man om, at 'solen trækker vand op'. Vand kommer ned igen i regn; og til sidst, så tænkte de tidlige kosmologer, vender det sig til jorden. Dette kan have virket naturligt nok for mænd, der var fortrolige med floderne i Ægypten, som havde dannet deltaet, og strømme i Lilleasien, som nedbringer store alluviale aflejringer. [18]

ANAXIMANDER

Thales blev fulgt af andre filosoffer, der fremførte forskellige teorier om stoffets grundlæggende struktur. Anaximander siges at være kommet fra Samos, hvor den berømte Pythagoras også boede. Han siges at have skrevet om naturen, fiksstjernerne, jordens sfære og andre forhold. Han producerede noget som et kort, der viser grænsen mellem land og hav, og var ansvarlig for en række matematiske opfindelser, herunder et solur og et astronomisk kort.

Ligesom Thales overvejede Anaximander, hvad virkelighedens natur var. Ligesom ham nærmede han sig dette spørgsmål fra et strengt materialistisk synspunkt, uden at ty til guderne eller nogen overnaturlige elementer. Men i modsætning til sin samtidige, Thales, søgte han ikke at finde svaret i en bestemt form for stof, såsom vand. Ifølge Diogenes:

Han anførte det uendelige (det ubestemte) som princip og element; han bestemte det hverken som luft eller vand eller noget sådant.

...

Det er princippet om alt at blive til og forgå; med lange mellemrum rejser sig uendelige verdener eller guder ud af det, og igen forgår de ind i det samme. [19]

Dette satte studiet af universet på et videnskabeligt grundlag for første gang og gjorde det muligt for de tidlige græske filosoffer at gøre fremragende opdagelser, langt forud for deres

tid. De opdagede først, at verden er rund og ikke hviler på noget, at jorden ikke var universets centrum, men kredser med de andre planeter omkring midten. Ifølge en anden samtidig, Hippolitos, sagde Anaximander, at jorden svinger frit, holdt på plads af ingenting, fordi den er lige langt fra alting, og er rund i form og hul, som en søjle, så vi er på den ene side af jorden, og andre på den anden. De opdagede også den sande teori om måne- og solformørkelser.

Med alle deres huller og mangler repræsenterer disse ideer en forbløffende dristig og original opfattelse af naturen og universet, bestemt langt tættere på sandheden end middelalderens blinkede mystik, hvor den menneskelige tanke igen blev lænket af religiøse dogmer. Desuden var disse vigtige fremskridt ikke blot resultatet af gætværk, men resultatet af omhyggelig eftertanke, undersøgelse og eksperimenter. 2000 år før Darwin forudså Anaximander evolutionsteorien med sine fantastiske opdagelser inden for havbiologi. Historikeren AR Burn mener, at dette ikke var tilfældigt, men resultatet af videnskabelige undersøgelser: "Det ser ud som om han havde foretaget observationer på embryoner og også på fossiler, som en af hans efterfølgere bestemt gjorde; men vi får ikke at vide positivt." [20]

Anaximander gennemførte en stor revolution i menneskelig tankegang. I stedet for at begrænse sig til denne eller hin konkrete form for materie, nåede han frem til stoffbegrebet generelt, materie som et filosofisk begreb. Dette universelle stof er evigt og uendeligt, i konstant forandring og udvikling. Alle de utallige værensformer, vi opfatter gennem vores sanser, er forskellige udtryk for det samme grundstof. Denne idé var så ny, at den for mange viste sig at være uforståelig. Plutarch klagede over, at Anaximander ikke specificerede, hvilket af grundstofferne hans Infinite var - vand, jord, luft eller ild. Men netop heri lå teoriens epokegørende karakter.

ANAXIMENES

Den sidste af den store trio af joniske materialister var Anaximenes (ca. 585-528 f.Kr.). Han siges at være født, da Thales 'blomstrede', og at have 'blomstret', da Thales døde. Han var yngre end Anaximander. I modsætning til Anaximander, og efter Thales, tog han et enkelt element - luft - som den absolutte substans, hvorfra alt kommer frem, og hvortil alt i sidste ende reduceres. Faktisk adskiller Anaximenes' brug af ordet 'luft' (aer) sig væsentligt fra den moderne brug. Det inkluderer damp, tåge og endda mørke. Mange oversættere foretrækker ordet 'tåge'.

Ved første øjekast repræsenterer denne idé et skridt tilbage i forhold til stoffets stilling i almindelighed, som Anaximander nåede frem til. Faktisk var hans verdensbillede et skridt fremad.

Anaximenes forsøgte at vise, hvordan 'luft', det universelle stof, bliver forvandlet gennem en proces med det, han kaldte rarificering og kondensation. Når det er sjældent, bliver det til ild, når det fortættes, vind. Ved yderligere kondensering får vi skyer, vand, jord og sten. Men selvom hans syn på universet i detaljer er ugunstigt sammenlignet med Anaximanders (han troede for eksempel, at verden var formet som et bord), repræsenterede hans filosofi ikke

desto mindre et fremskridt, da han forsøgte at bevæge sig ud over en generel udtalelse om materiens natur. Han forsøgte at give det en mere præcis bestemmelse, ikke kun kvalitativt, men kvantitativt gennem processen med rarificering og kondensering. Med professor Farringtons ord:

lagttag, når du følger denne række af tænkere, hvordan deres logik, deres lager af ideer, deres abstraktionskraft stiger, efterhånden som de kæmper med deres problem. Det var et stort fremskridt i menneskelig tænkning, da Thales reducerede tingenes mangfoldige udseende til ét første princip. Et andet stort skridt blev taget, da Anaximander som sit første princip ikke valgte en synlig form for ting som vand, men et koncept som det ubestemte. Men Anaximenes var stadig ikke tilfreds. Da Anaximander søgte at forklare, hvordan de forskellige ting opstod fra det ubestemte, gav han et svar, der blot var en metafor. Han sagde, at det var en proces med 'adskillelse'. Anaximenes følte, at der var brug for noget mere, og kom frem med de komplementære ideer om Rarification og Condensation, som tilbød en forklaring på, hvordan kvantitative ændringer kunne producere kvalitative. [21]

I betragtning af det eksisterende teknikniveau var det umuligt for Anaximenes at nå frem til en mere præcis karakterisering af de undersøgte fænomener. Det er let at pege på mangler og endda absurditeter i hans synspunkter. Men dette ville gå glip af pointen. De tidlige græske filosoffer kan ikke bebrejdes, at de ikke forsynede deres verdensbillede med et detaljeret indhold, hvilket kun var muligt på basis af over 2000 års efterfølgende økonomiske, teknologiske og videnskabelige fremskridt. Disse store pionerer inden for menneskelig tankegang ydede menneskeheden den enestående tjeneste at bryde op fra de ældgamle vaner med religiøs overtro og lagde derved grundlaget, uden hvilket alle videnskabelige og kulturelle fremskridt ville have været utænkelige.

Desuden var den generelle opfattelse af universet og naturen udviklet af disse store revolutionære tænkere i mange henseender tæt på sandheden. Deres problem var, at de i betragtning af produktions- og teknologiudviklingsniveauet ikke havde midlerne til at teste deres hypoteser og sætte dem på et solidt grundlag. De forudså mange ting, som kun kunne løses fuldt ud af moderne videnskab, hvilende på en langt højere udvikling af videnskab og teknik. For Anaximenes er 'luft' således kun en forkortelse for materien i sin enkleste, mest grundlæggende form. Som Erwin Schrödinger, en af grundlæggerne af moderne fysik, klogt bemærkede: "Havde han sagt dissocieret brintgas", (hvilket han næppe kunne forventes at sige), "ville han ikke være så langt fra vores nuværende opfattelse". [22]

De tidligere joniske naturfilosoffer var sandsynligvis gået så langt de kunne for at forklare naturens virkemåde ved hjælp af spekulativ fornuft. Det var virkelig store generaliseringer, som pegede i den rigtige retning. Men for at føre processen videre, var det nødvendigt at undersøge tingene mere detaljeret, for at gå videre med at analysere naturen stykke for stykke. Dette blev senere påbegyndt af Aristoteles og de Alexandrinske græske tænkere. Men en vigtig del af denne opgave var at betragte naturen fra et kvantitativt synspunkt. Her spillede de pythagoræiske filosoffer utvivlsomt en stor rolle.

Anaximenes havde allerede peget i denne retning i forsøget på at stille spørgsmålet om forholdet mellem ændringer af kvantitet og kvalitet i naturen (rarificering og kondensation). Men denne metode havde nu nået sine grænser og udtømt sig selv. Som JD Bernal udtrykker det:

Den joniske skoles triumf var, at den havde opstillet et billede af, hvordan universet var blevet til, og hvordan det fungerede uden indblanding fra guder eller design. Dens grundlæggende svaghed var dens vaghed og kvalitative karakter. I sig selv kunne den ingen vegne føre; der kunne ikke gøres noget konkret ved det. Det, der skulle til, var indførelsen af tal og kvantitet i filosofien. [23]

FRA MATERIALISME TIL IDEALISM

Perioden med opstigningen af den antikke græske filosofi var præget af en dyb samfundskrise, præget af en generel spørgsmålstejn ved de gamle overbevisninger, herunder den etablerede religion. Krisen i religiøs tro gav anledning til ateistiske tendenser og fødslen af et ægte videnskabeligt syn baseret på materialisme. Men som altid i samfundet foregik processen på en selvmodsigende måde. Ved siden af de rationalistiske og videnskabelige tendenser ser vi også det modsatte – en stigende tendens til mystik og irrationalitet. Et meget lignende fænomen opstod på tidspunktet for krisen i det romerske samfund, med den hurtige udbredelse af orientalske religioner, hvoraf kristendommen oprindelig kun var en blandt mange.

For massen af bønder og slaver, der levede i en tid med social krise, virkede Olympens guder fjerne. Dette var en religion for overklassen. Der var ingen udsigt til en fremtidig belønning for den nuværende lidelse i efterlivet. Den græske underverden var et muntert sted beboet af fortabte sjæle. De nyere kulturer var med deres mimetiske dans og korsang (den egentlige oprindelse til den græske tragedie), deres mysterier (fra verbet *myo*, der betyder at holde din mund) og løftet om liv efter døden langt mere attraktive for masser. Særlig populær var dyrkelsen af Dionysius, vinens gud (kendt af romerne som Bacchus), som involverede berusede orgier. Dette var meget mere tiltalende end de gamle guder i Olympia.

Ligesom i Romerrigets forfaldsperiode og i den nuværende periode med kapitalistisk forfald var der en spredning af alle slags mysteriekulturer, blandet med nye eksotiske ritualer importeret fra Thrakien og Lilleasien og muligvis Egypten. Af særlig betydning var dyrkelsen af Orfeus, en forfining af Dionysius-kulten, med mange punkter til fælles med den pythagoræiske bevægelse. Ligesom pythagoræerne troede tilhængerne af Orpheus-kulten på sjælevandring. De havde renselsesritualer, herunder at afholde sig fra kød, undtagen til sakramentale formål. Deres syn på mennesket var baseret på dualisme - ideen om spaltningen af krop og sjæl. For dem var mennesket dels af himlen, dels af jorden.

Disse ideer er så tæt på de pythagoræiske doktriner, at nogle forfattere, såsom Bury, hævder, at pythagoræerne virkelig var en gren af den orpheiske bevægelse. Dette er en overdrivelse. På trods af sine mystiske elementer ydede den pythagoræiske skole et vigtigt bidrag til udviklingen af menneskelig tankegang, især matematik. Den kan ikke afvises som

en religiøs sekt. Ikke desto mindre er det umuligt at modstå den konklusion, at de idealistiske forestillinger om pythagorisme ikke blot er et ekko af et religiøst verdenssyn, men stammer direkte fra det. Bertrand Russell sporer udviklingen af idealisme tilbage til den orpheanske religions mystik:

Dette mystiske element trådte ind i græsk filosofi med Pythagoras, som var en reformator af orphismen, da Orpheus var en reformator af Dionysius' religion. Fra Pythagoras kom orfiske elementer ind i Platons filosofi, og fra Platon ind i de fleste senere filosofier, der i nogen grad var religiøse. [24]

Opdelingen mellem mentalt og manuelt arbejde når et ekstremt udtryk med slaveriets vækst. Dette fænomen var direkte relateret til spredningen af Orphism. Slaveri er en ekstrem form for fremmedgørelse. Under kapitalismen er den 'frie' arbejder fremmedgjort fra sin arbejdskraft, der præsenterer sig for ham som en separat og fjendtlig kraft – kapitalen. Under slaveriet mister slaven dog selve sin eksistens som menneske. Han er ingenting. Ikke en person, men et 'værktøj med en stemme'. Produktet af hans arbejde, hans krop, hans sind, hans sjæl er en andens ejendom, som råder over dem uden hensyntagen til hans ønsker. Slavens uopfyldte ønsker, hans ekstreme fremmedgørelse fra verden og sig selv, giver anledning til en følelse af afvisning over for verden og alle dens værker. Den materielle verden er ond. Livet er en tåredal. Lykken findes ikke der, kun i døden, som giver slip på slid. Sjælen, befriet fra sit fængsel i kroppen, kan blive fri.

I alle perioder med social tilbagegang har mænd og kvinder to muligheder: enten at konfrontere virkeligheden og kæmpe for at ændre den, eller at acceptere, at der ikke er nogen vej ud, og resignere med deres skæbne. Disse to kontrasterende synspunkter afspejles uundgåeligt i to antagonistiske filosofier - materialisme og idealisme. Hvis vi ønsker at ændre verden, er det nødvendigt at forstå det. Vi skal se virkeligheden i øjnene. De tidlige græske materialisters muntre optimisme var typisk for dette syn. De ville vide det. Senere ændrede alt det sig. Opbruddet af den gamle orden, fremkomsten af slaveriet og en generel følelse af usikkerhed førte til en vis indadvendthed og pessimisme. I mangel af et klart alternativ vandt tendensen til at se væk fra virkeligheden, til at søge individuel frelse i mystik gradvist frem. De lavere ordener så hen til mystiske kulter, som Demeters, majs-giveren, Dionysius, vingiveren og senere Orpheus-kulten. Men overklassen var ikke immun over for periodens problemer. Det var urolige tider. Velstående byer kunne forvandles til aske fra den ene dag til den anden, og deres borgere blev dræbt eller solgt til slaveri.

Byen Sybaris, Crotons magtfulde kommercielle rival, var kendt for sin rigdom og luksus. Så velhavende var overklassen, at der blev fortalt alle mulige høje historier om den 'sybariske' livsstil. Et typisk eksempel var den unge sybarit, der, da han rejste sig, klagede over et sammenkrøllet rosenblad i sin seng. Det siges, at de satte deres vin i rør til kajen. Hvis man tager højde for et element af overdrivelse, er det klart, at dette var en meget velstående by, hvor de rige levede et liv i stor luksus. Væksten i ulighed gav imidlertid anledning til en voldsom klassekamp.

Dette var en periode, hvor arbejdsdelingen blev enormt intensiveret, ledsaget af slaveriets hurtige vækst og en stadig større kløft mellem rig og fattig. Industri- og boligkvarteret var fuldstændig adskilt. Men høje mure og vagter reddede ikke de rige borgere i Sybaris. Som i andre bystater udbrød en revolution, hvor 'tyrannen', Telys, tog magten med støtte fra masserne. Dette gav Croton undskyldningen for at erklære sin rival krig på et tidspunkt, hvor den blev svækket af interne splittelser. Efter en 70 dage lang kampagne faldt byen i deres hænder. AR Burn kommentarer:

De ødelagde den fuldstændigt og vendte den lokale flod over dens område, mens overlevende spredte sig, stort set til vestkysten. Den særlige vildskab ved denne krig er lettere at forstå, når den ses som en klassekrig. [25]

Det er i denne specifikke kontekst, at vi skal se fremkomsten af den pythagoræiske filosofiskole. Som i Romerrigets forfaldsperiode var en del af den herskende klasse fyldt med en følelse af angst, frygt og forvirring. De gamle guder tilbød ingen trøst eller håb om levering, hverken til rig eller fattig. Selv de gode ting i livet mistede noget af deres appel til mænd og kvinder, der følte, at de sad på kanten af en afgrund. Under sådanne forhold af generel usikkerhed, når selv de stærkeste og mest velstående stater kunne væltes på kort tid, slog Pythagoras' doktriner an hos en del af den herskende klasse, på trods af deres asketiske karakter, eller endda på grund af det. Den esoteriske og intellektuelle karakter af denne bevægelse gav den ingen appel til masserne, hvor den orfiske kult havde opnået en enorm tilslutning.

PYTHAGORAS OG HANS SKOLE

Det er mere sikkert at tale om skolen end om dens grundlægger, da det er vanskeligt at adskille Pythagoras filosofi fra hans tilhængeres myter og obskurantisme. Ingen skriftlige fragmenter af ham har overlevet, og det er tvivlsomt, om de nogensinde har eksisteret. Selv Pythagoras' eksistens er blevet sat i tvivl. Men hans skoles indflydelse på græsk tankegang var dyb.

Pythagoras siges at have været indfødt på øen Samos, en blomstrende kommerciel magt, ligesom Milet. Dens lokale diktator ('tyrann'), Polykrates, havde væltet landaristokratiet og regerede med støtte fra købmandsklassen. Om ham rapporterer historikeren Herodotos, at han røvede alle mænd vilkårligt, for han sagde, at hans venner var mere taknemmelige, hvis han gav dem deres ejendom tilbage, end de ville have været, hvis han aldrig havde taget den! I sin ungdom arbejdede Pythagoras tilsyneladende som philo-sophos (elsker af visdom) under protektion af Polykrates. Han rejste til Fønikien og Egypten, hvor han siges at være blevet indviet i en egyptisk præstekaste. I 530 f.Kr. flygtede han til Croton i det sydlige Italien for at undslippe borgerstridigheder og den trussel, perserne udgjorde mod Ionien.

Den frodige overvækst af myter og fabel gør det næsten umuligt at sige noget sikkert om manden. Hans skole var bestemt en bemærkelsesværdig blanding af matematisk og videnskabelig undersøgelse og en religiøs-kloster-sekt. Samfundet blev drevet på klosterlinjer med strenge regler, som for eksempel omfattede: ikke at spise bønner; ikke at samle det faldne op; ikke at røre ilden med jern; ikke at træde over et koben osv. Hele ideen

var at flygte fra verden, at søge frelse i et liv i fredfyldt kontemplation baseret på matematik, som var besat med angiveligt mystiske kvaliteter. Sandsynligvis afspejler orientalske påvirkninger, pythagoræerne prædikede også sjælevandring.

I modsætning til de joniske materialisters muntre verdslighed, har vi her alle elementerne i det fremtidige idealistiske verdenssyn, der senere blev udviklet af Platon og overtaget af kristendommen, hvilket hæmmede væksten i den videnskabelige undersøgelsesånd i mange århundreder. Den bevægende ånd bag denne ideologi er passende udtrykt af J. Burnet i følgende linjer:

Vi er fremmede i denne verden, og legemet er sjælens grav, og dog må vi ikke søge at undslippe ved selvmord; thi vi er Guds løvsøre, som er vores hyrde, og uden hans befaling har vi ingen ret til at undslippe. I dette liv er der tre slags mænd, ligesom der er tre slags mennesker, der kommer til de olympiske lege. Den laveste klasse består af dem, der kommer for at købe og sælge, den næste over dem er dem, der kommer for at konkurrere. Det bedste af det hele er dog dem, der blot kommer for at se på. Den største renselse af alt er derfor den uinteresserede videnskab, og det er manden, der hellige sig det, den sande filosof, der mest effektivt har frigjort sig fra 'fødselshjulet'. [26]

Denne filosofi, med dens stærke elitære og monastiske overtoner, viste sig populær blandt de velhavende klasser af Croton, selvom hvor mange der virkelig opgav at spise bønner eller noget andet, kan være åben for tvivl! Den røde tråd i alt dette er den radikale adskillelse af sjælen fra kroppen. Denne idé, med rødder i en forhistorisk opfattelse af menneskets plads i naturen, er blevet videregivet i forskellige former gennem historien. Det dukker endda op igen i en af de hippokratiske afhandlinger:

Mens kroppen er vågen, er sjælen ikke under sin egen kontrol, men er opdelt i forskellige dele, der hver især er viet til en særlig kropsfunktion såsom hørelse, syn, berøring, bevægelse og alle kroppens forskellige handlinger. Men når kroppen er i ro, bliver sjælen rørt og ophidset og bliver sin egen herre, og selv udfører alle kroppens funktioner. Når legemet sover, modtager det ingen fornemmelser, men sjælen, der er vågen på det tidspunkt, opfatter alt; den ser, hvad der er synlig, den hører, hvad der er hørbar, den går, den rører, den føler smerte og tænker. Kort sagt, under søvn udfører sjælen alle funktionerne i både krop og sjæl. En korrekt forståelse af disse ting indebærer betydelig visdom. [27]

I modsætning til de joniske materialistiske filosoffer, der bevidst vendte religion og mytologi ryggen, overtog pythagoræerne ideen om den orfiske mysteriekult, at sjælen kunne frigøre sig fra kroppen ved hjælp af en 'ekstase' (ordet ekstasis). betyder 'at træde ud'). Først da sjælen forlod kroppens fængsel, blev den anset for at udtrykke sin sande natur. Døden var liv og liv var død. Fra sin begyndelse repræsenterede den filosofiske idealisme således, i lighed med dens sammenføjede tvilling, religion, en inversion af det virkelige forhold mellem tanke og væren, menneske og natur, mennesker og ting. En sådan idealisme har bestået indtil nutiden, i en eller anden form, med de mest skadelige resultater.

DEN PYTHAGOREISKE LÆRE

På trods af sin mystiske karakter markerede den pythagoræiske doktrin et skridt fremad i udviklingen af filosofi. Det er der ikke noget mærkeligt i. I udviklingen af menneskelig tankegang er der mange tilfælde, hvor forfølgelsen af irrationelle og uvidenskabelige mål ikke desto mindre har fremmet videnskabens sag. I århundreder anstrengte alkymisterne sig resultatløst i et forsøg på at opdage 'de vises sten'. Dette endte med fiasko. Men i processen gjorde de ekstremt vigtige opdagelser inden for eksperimentet, som dannede grundlaget for, hvordan moderne videnskab, især kemi, senere udviklede sig.

Den grundlæggende tendens i den joniske filosofi var et forsøg på at generalisere ud fra erfaringerne fra den virkelige verden. Pythagoras og hans tilhængere forsøgte at nå frem til en forståelse af tingenes natur ad en anden vej. Schwegler udtrykker det således:

Vi har samme abstraktion, men på et højere stadie, når man ser bort fra materiens sanselige konkretion i almindelighed ; når opmærksomheden ikke længere rettes mod det kvalitative aspekt af materien, som vand, luft osv., men på dets kvantitative mål og relationer; når refleksionen ikke er rettet mod det materielle, men mod tingenes form og orden, som de eksisterer i rummet. [28]

Den menneskelige tankes fremskridt generelt er tæt forbundet med evnen til at foretage abstraktioner fra virkeligheden, til at kunne drage generelle konklusioner ud fra en lang række enkeltheder. Da virkeligheden er mangesidig, er det muligt at fortolke den på mange forskellige måder, hvilket afspejler dette eller hint element af sandheden. Dette ser vi mange gange i filosofiens historie, hvor store tænkere tog fat i et aspekt af virkeligheden og holdt det frem som en absolut og endelig sandhed, for så at blive fejlet væk af den næste generation af tænkere, som igen gentager behandle. Alligevel repræsenterer fremkomsten og faldet af store filosofiske skoler og videnskabelige teorier udviklingen og berigelsen af menneskelig tankegang ved en proces med endeløse successive tilnærmelser.

Pythagoræerne nærmede sig verden ud fra et antal- og mængdeforhold. For Pythagoras er alle ting tal. Denne idé var knyttet til søgen efter universets underliggende harmoni. De troede, at tallet var det element, hvorfra alle ting udviklede sig. På trods af det mystiske element gjorde de vigtige opdagelser, som i høj grad stimulerede udviklingen af matematik, især geometri. De opfandt udtrykkene ulige og lige tal, hvor ulige tal er mænd og lige tal er kvinder. Da ingen kvinder var tilladt i samfundet, erklærede de naturligvis ulige tal for at være guddommelige og lige ens jordiske! Ligeledes kommer vores udtryk kvadrater og terninger af tal fra pythagoræerne, som også opdagede harmonisk progression i den musikalske skala, der forbinder længden af en streng og tonehøjden af dens vibrerende tone.

Disse vigtige opdagelser blev ikke gjort til nogen praktisk brug af pythagoræerne, som var interesserede i geometri rent ud fra et abstrakt mystisk synspunkt. Alligevel havde de en afgørende indflydelse på den efterfølgende tanke. Matematikkens mystik som et esoterisk emne, der er utilgængeligt for almindelige dødelige, har bestået indtil i dag. Det blev overført

gennem Platons idealistiske filosofi, der over indgangen til sin skole anbragte inskriptionen: "Lad ingen mand uden geometri komme ind i mine døre."

Professor Farrington skriver:

Pythagoræernes kosmologi er meget nysgerrig og meget vigtig. De forsøgte ikke, som ionerne, at beskrive universet i form af adfærden af visse materielle elementer og fysiske processer. De beskrev det udelukkende i antal. Aristoteles sagde længe efter, at de tog tal for at være stoffet såvel som universets form. Tal udgjorde det faktiske stof, som deres verden var lavet af. De kaldte et punkt Et, en linje To, en overflade Tre, en solid Fire, i henhold til det minimumsantal af punkter, der er nødvendige for at definere hver af disse dimensioner. [29]

De tillagde magisk betydning til bestemte tal - tre, fire, syv. Af særlig betydning var tallet ti, som er summen af en, to, tre og fire. Denne overtro består stadig i den hellige treenighed, Apokalypsens fire ryttere, de syv dødssynder og lignende. "Det er også tydeligt," tilføjer Bernal, "i moderne matematisk fysik, når dens adepter forsøger at gøre Gud til den suveræne matematiker." [30]

Videnskabens historie er kendetegnet ved den mest voldsomme partiskhed, til tider grænsende til fanatisme, til forsvar for bestemte tankeretninger, der fremfører sig selv som hovedpersoner i en absolut sandhed, og som faktisk inkarnerer det maksimale punkt, som mennesket har nået. viden på et givet tidspunkt. Kun den videre udvikling af videnskaben i sig selv afslører begrænsningerne og de indre modsætninger af en given teori, som så negeres af sin modsætning, som selv er negeret, og så videre ad infinitum . Denne proces er netop videnskabshistoriens dialektik, som i århundreder forløb sideløbende med filosofiens historie, og som oprindeligt nærmest ikke kunne skelnes fra den.

'ALLE TING ER TAL'

Udviklingen af den kvantitative side af at undersøge naturen var naturligvis af afgørende betydning. Uden den ville videnskaben være forblevet på niveauet af rene generaliteter, ude af stand til yderligere udvikling. Men når et sådant gennembrud finder sted, er der uundgåeligt en tendens til at fremsætte overdrevne påstande på dens vegne. Dette gælder især i dette tilfælde, hvor videnskaben stadig er viklet ind i religion.

Pythagoræerne så tal - kvantitative relationer - som essensen af alle ting: alle ting er tal. Det er faktisk muligt at forklare mange naturfænomener i matematiske termer. Ikke desto mindre er selv de mest avancerede matematiske modeller kun tilnærmelser af den virkelige verden. Utilstrækkeligheden af den rent kvantitative tilgang var imidlertid tydelig for længe siden. Hegel, der var en overbevist idealist og en formidabel matematiker, kunne forventes at være begejstret for den pythagoræiske skole. Dette var dog langt fra tilfældet. Hegel hældte hån over ideen om, at verden kunne reduceres til kvantitative relationer.

Fra Pythagoras og frem er de mest ekstravagante påstande blevet fremsat på vegne af matematikken, som er blevet portrætteret som videnskabernes dronning, den magiske nøgle, der åbner alle døre til universet. Da matematikken brød fri fra al kontakt med den rå

materielle virkelighed, så det ud til at svæve op i himlen, hvor den fik en gudelignende eksistens uden at adlyde andre regler end sin egen. Således kunne den store matematiker Henri Poincaré i de tidlige år af det tyvende århundrede hævde, at videnskabens love slet ikke forholdt sig til den virkelige verden, men repræsenterede vilkårlige konventioner, der var bestemt til at fremme en mere bekvem og 'nyttig' beskrivelse af de tilsvarende fænomener. Mange fysikere siger nu åbent, at gyldigheden af deres matematiske modeller ikke afhænger af empirisk verifikation, men af de æstetiske kvaliteter af deres ligninger.

Således har matematikkens teorier på den ene side været kilden til enorme videnskabelige fremskridt og på den anden side oprindelsen til talrige fejl og misforståelser, som har haft og stadig har dybt negative konsekvenser. Den centrale fejl er at forsøge at reducere naturens komplekse, dynamiske og modstridende virkemåde til statiske, velordnede kvantitative formler. Startende med pythagoræerne præsenteres naturen på en formalistisk måde, som et enkeltdimensionelt punkt, der bliver til en linje, som bliver til et plan, en terning, en kugle og så videre. Ved første øjekast er verden af ren matematik en verden af absolut tanke, ubesmittet af kontakt med materielle ting. Men det er langt fra sandheden, som Engels påpeger. Vi bruger decimalsystemet, ikke på grund af logisk deduktion eller 'fri vilje', men fordi vi har ti fingre. Ordet 'digital' kommer fra det latinske ord for fingre. Og den dag i dag vil en skoledreng i hemmelighed tælle sine materialefingre under et materialebord, før han når frem til svaret på et abstrakt matematisk problem. Ved at gøre det sporer barnet ubevidst den måde, hvorpå de tidlige mennesker lærte at tælle.

Den materielle oprindelse af matematikkens abstraktioner var ingen hemmelighed for Aristoteles:

Matematikeren undersøger abstraktioner. Han eliminerer alle fornuftige kvaliteter som vægt, tæthed, temperatur osv., og efterlader kun det kvantitative og kontinuerte (i en, to eller tre dimensioner) og dets væsentlige egenskaber. [31]

Et andet sted siger han:

Matematiske objekter kan ikke eksistere bortset fra fornuftige (dvs. materielle) ting. [32]

Vi har ingen erfaring med noget, der består af linjer eller planer eller punkter, som vi burde have, hvis disse ting var materielle stoffer, linjer osv. kan være forud i definitionen til kroppen, men de er ikke på den måde forud i substansen. [33]

Udviklingen af matematik er resultatet af meget materielle menneskelige behov. Det tidlige menneske havde først kun ti tallyde, netop fordi han talte, som et lille barn, på sine fingre. Undtagelsen var mayaerne i Mellemamerika, som havde et numerisk system baseret på tyve i stedet for ti, sandsynligvis fordi de talte deres tæer såvel som deres fingre. Det tidlige menneske, der levede i et simpelt jæger-samlersamfund, uden penge eller privat ejendom, havde ikke behov for store tal. For at formidle et tal større end ti kombinerede han blot nogle af de ti lyde, der var forbundet med hans fingre. Således udtrykkes en mere end ti med 'en-ti' (undecim, på latin eller ein-lifon – 'en over' – på tidlig teutonisk, som bliver til elleve på

moderne engelsk). Alle de andre tal er kun kombinationer af de originale ti lyde, med undtagelse af fem tilføjelser – hundrede, tusinde, millioner, milliarder og billioner.

Tallenes virkelige oprindelse blev allerede forstået af den store engelske materialistiske filosof fra det syttende århundrede, Thomas Hobbes:

Og det ser ud til, at der var engang, hvor disse nummernavne ikke var i brug; og mænd var færdige til at anvende deres fingre på en eller begge hænder, til de ting, de ønskede at holde regnskab med; og derfra gik det, at nu er vores talord kun ti, i enhver Nation, og i nogle kun fem, og så begynder de igen. [34]

Alfred Hooper forklarer:

Bare fordi det primitive menneske opfandt det samme antal tallyde, som det havde fingre, er vores talskala i dag en decimalskala, det vil sige en skala baseret på ti, og bestående af endeløse gentagelser af de første ti grundlæggende tallyde ... Havde mænd fået tolv fingre i stedet for ti, skulle vi uden tvivl have en duo-decimal talskala i dag, en baseret på tolv, bestående af endeløse gentagelser af tolv grundlæggende tal-lyde. [35]

Faktisk har et duodecimalsystem visse fordele i forhold til decimalsystemet. Mens ti kun kan divideres nøjagtigt med to og fem, kan tolv deles nøjagtigt med to, tre, fire og seks. Beviset for dette kan findes i det gamle sumeriske sexagesimalsystem, som producerede et solår på 12 måneder og 360 dage, og hvorfra vi har taget vores 24-timersdage og 60 minutters timer. En nylig undersøgelse af en 3.700 år gammel tablet fra Senkereh, det moderne Irak, har bevist, at de gamle babyloniere havde udviklet en overlegen form for trigonometri end vores egen, over 1.000 år før grækerne, på basis af dette system.

Men mens de gamle sumerere ikke havde tolv fingre, menes oprindelsen af denne tilsyneladende undtagelse til decimalreglen stadig at have været i optællingen af fingre og tæer, op til tyve, fyrre og derefter tres, før sekvensen begyndte igen. Nummer et til ni i den sumeriske kileskrift er billedgengivelser af fingre, ikke ulig det romerske system, hvor tallene et til fire er repræsentationer af fingre, og symbolerne for fem repræsenterede sandsynligvis afstanden mellem tommel- og pegefinger. Ordet 'calculus' (hvorfra vi stammer 'beregne') betyder 'småsten' på latin, forbundet med metoden til at tælle stenperler på en kulerram. Disse og utallige andre eksempler tjener til at illustrere, hvordan matematik ikke er opstået fra det menneskelige sinds frie drift, men er et produkt af en langvarig proces af social evolution, forsøg og fejl, observation og eksperimenter, som gradvist bliver adskilt som en krop viden af tilsyneladende abstrakt karakter.

På samme måde er vores nuværende systemer af vægte og mål blevet afledt af materielle genstande. Oprindelsen af den engelske måleenhed, foden, er selvindlysende, ligesom det spanske ord for en tomme, pulgada, der betyder en tommelfinger. Oprindelsen af de mest basale matematiske symboler + og – har intet med matematik at gøre. De var de tegn, som købmændene brugte i middelalderen til at beregne over- eller underskud af varemængder i varehuse.

Behovet for at bygge boliger for at beskytte sig mod elementerne tvang det tidlige menneske til at finde den bedste og mest praktiske måde at skære træ på, så deres ender passede tæt sammen. Det betød opdagelsen af den rette vinkel og snedkerpladsen. Behovet for at bygge et hus på jævnt terræn førte til opfindelsen af den slags nivelleringsinstrument, der er afbildet i egyptiske og romerske grave, bestående af tre stykker træ sat sammen i en ligebeinet trekant med en snor fastgjort i spidsen. Sådanne enkle praktiske værktøjer blev brugt i konstruktionen af pyramiderne. De egyptiske præster akkumulerede en enorm mængde matematisk viden, der i sidste ende stammede fra en sådan praktisk aktivitet.

Selve ordet 'geometri' røber dets praktiske oprindelse. Det betyder simpelthen 'jordmåling'. Grækernes dyd var at give et færdigt teoretisk udtryk for disse opdagelser. Men ved at præsentere deres teoremer som det rene produkt af logisk deduktion, vildledte de sig selv og fremtidige generationer. I sidste ende stammer matematik fra den materielle virkelighed og kunne faktisk ikke have nogen anvendelse, hvis dette ikke var tilfældet. Selv Pythagoras' berømte sætning, kendt af alle skoleelever, om, at et kvadrat tegnet på den længste side af en retvinklet trekant er lig med summen af kvadraterne tegnet på de to andre sider, var allerede blevet udarbejdet i praksis af egypterne .

Pythagoræerne, der brød med den ioniske materialistiske tradition, som forsøgte at generalisere på grundlag af erfaringer fra den virkelige verden, hævdede, at matematikkens højere sandheder ikke kunne udledes af sanselige erfaringers verden, men kun fra den rene fornufts virkemåde, ved fradrag. Begyndende med visse første principper, som skal opfattes som sande, argumenterer filosofen for dem gennem en række logiske stadier, indtil han når til en konklusion, idet han kun bruger fakta, der er aftalte første principper, eller er afledt af sådanne. Dette var kendt som a priori- ræsonnement, fra den latinske sætning, der betegner 'fra hvad der kommer først'.

Ved at bruge deduktion og a priori -ræsonnementer forsøgte pythagoræerne at etablere en model af universet baseret på perfekte former og styret af guddommelig harmoni. Problemet er, at den virkelige verdens former er alt andet end perfekte. For eksempel troede de, at himmellegemerne var perfekte sfærer, der bevægede sig i perfekte cirkler. Dette var et revolutionært fremskridt for sin tid, men ingen af disse påstande er virkelig sande. Forsøget på at påtvinge universet en perfekt harmoni, for at befri det fra modsigelse, brød hurtigt sammen selv i matematiske termer. Interne modsætninger begyndte at dukke op, hvilket førte til en krise i den pythagoræiske skole.

Omkring midten af det femte århundrede opdagede Hippius af Metapontum, at de kvantitative relationer mellem siden og diagonalen af simple figurer som kvadratet og den regulære femkant er inkommensurable, det vil sige, at de ikke kan udtrykkes som et forhold mellem hele tal, nej uanset hvor stor. Kvadratroden af to kan ikke udtrykkes med noget tal. Det er i virkeligheden, hvad matematikere kalder et 'irrationelt' tal. Denne opdagelse kastede hele teorien i forvirring. Hidtil havde pythagoræerne lært, at verden var konstrueret ud fra punkter med størrelse. Selvom det måske ikke var muligt at sige, hvor mange punkter der var på en given linje, blev de alligevel antaget at være endelige i antal. Hvis nu diagonalen

og siden af en firkant er usammenlignelige, følger det, at linjer er uendeligt delbare, og at de små punkter, hvorfra universet blev bygget, ikke eksisterer.

Fra det tidspunkt gik den pythagorske skole i forfald. Den delte sig i to rivaliserende fraktioner, hvoraf den ene begravede sig i stadig mere dystre matematiske spekulationer, mens den anden forsøgte at overvinde modsigelsen ved hjælp af geniale matematiske nyskabelser, som lagde grundlaget for udviklingen af de kvantitative videnskaber.

1. Filosofiens fremkomst

Før vi starter, kan du blive fristet til at spørge: "Nå, hvad med det?" Er det virkelig nødvendigt for os at bekymre os om komplicerede spørgsmål om videnskab og filosofi? På et sådant spørgsmål er to svar mulige. Hvis det, der menes, er: skal vi vide om sådanne ting for at kunne leve vores dagligdag, så er svaret åbenbart nej. Men hvis vi ønsker at få en rationel forståelse af den verden, vi lever i, og de grundlæggende processer, der virker i naturen, samfundet og vores egen måde at tænke på, så fremstår tingene i et helt andet lys.

I virkeligheden har alle en 'filosofi', for en filosofi er en måde at se verden på. Vi tror alle, at vi ved, hvordan man skelner rigtigt fra forkert, godt fra dårligt. Dette er imidlertid meget komplicerede spørgsmål, som har optaget opmærksomheden hos de største hjerner i historien. Når de konfronteres med den forfærdelige kendsgerning af eksistensen af begivenheder som brodermordskrigene i Irak og Afghanistan, genopkomsten af massearbejdsløshed eller borgerkrigen i Syrien, vil mange mennesker indrømme, at de ikke forstår sådanne ting, og vil ofte ty til vage henvisninger til 'menneskelig natur'. Men hvad er denne mystiske menneskelige natur, som ses som kilden til alle vores dårligdomme, og som påstås at være evigt uforanderlig? Dette er et dybt filosofisk spørgsmål, som ikke mange ville vove et svar på, medmindre de var religiøse, i hvilket tilfælde de ville sige, at Gud i sin visdom har skabt os sådan. Hvorfor nogen skulle tilbede et væsen, der spillede sådanne tricks på sine kreationer, er en anden sag.

De, der stædigt fastholder, at de ikke har nogen filosofi, tager fejl. Naturen afskyr et vakuum, siges det. De, der mangler et sammenhængende gennemarbejdet filosofisk ståsted, vil uundgåeligt afspejle ideerne og fordommene i det samfund og det miljø, de lever i. Det betyder, i den givne kontekst, at deres hoveder vil være fulde af de ideer, de suger fra aviserne, fjernsynet, prædikestolen og skolestuen, som trofast afspejler det eksisterende kapitalistiske samfunds interesser og moral.

De fleste mennesker roder normalt gennem livet, indtil nogle store omvæltninger tvinger dem til at genoverveje den slags ideer og værdier, de er vokset op med. Krisen i samfundet tvinger dem til at stille spørgsmålstejn ved mange ting, de tog for givet. På sådanne tidspunkter bliver ideer, der virkede fjerntliggende, pludselig slående relevante. Enhver, der ønsker at forstå livet, ikke som en meningsløs række af ulykker eller en utænksom rutine, må beskæftige sig med filosofi, det vil sige tanker på et højere niveau end de umiddelbare

problemer i hverdagen. Kun på denne måde hæver vi os selv til en højde, hvor vi begynder at opfylde vores potentiale som bevidste mennesker, villige og i stand til at tage kontrol over vores egne skæbner.

Det er almindeligt forstået, at alt, der er værd i livet, kræver en vis indsats. Studiet af filosofi indebærer i sagens natur visse vanskeligheder, fordi det beskæftiger sig med forhold langt væk fra den almindelige erfaringsverden. Selv den anvendte terminologi giver vanskeligheder, fordi ord bruges på en måde, som ikke nødvendigvis svarer til den almindelige brug. Men det samme gælder for ethvert specialiseret fag, fra teknik til psykologi.

Den anden hindring er mere alvorlig. Som det er blevet forklaret, kunne de i det nittende århundrede, da Marx og Engels udgav deres skrifter om dialektisk materialisme, antage, at mange af deres læsere i det mindste havde et praktisk kendskab til klassisk filosofi, herunder Hegels ideer. I dag er det ikke muligt at gøre en sådan antagelse. Filosofien indtager ikke længere den plads, den havde før, eftersom spekulationernes rolle om universets og livets natur for længst har været optaget af videnskaberne. Besiddelsen af kraftige radioteleskoper og rumfartøjer gør det unødvendigt at gætte om arten og omfanget af vores solsystem. Selv den menneskelige sjæls mysterier bliver gradvist blotlagt af neurobiologiens og psykologiens fremskridt.

Situationen er langt mindre tilfredsstillende inden for samfundsvidenskaberne, primært fordi ønsket om nøjagtig viden ofte falder i den grad, at videnskaben griber ind i de magtfulde materielle interesser, som styrer menneskers liv. De store fremskridt, som Marx og Engels har gjort inden for social og historisk analyse og økonomi, falder uden for dette værks rammer. Det er tilstrækkeligt at påpege, at på trods af de vedvarende og ofte ondsindede angreb, som de blev udsat for fra begyndelsen, har marxismens teorier på det sociale område været den afgørende faktor i udviklingen af moderne samfundsvidenskab. Disse ideers vitalitet vidnes om af det faktum, at angrebene ikke blot fortsætter, men har en tendens til at stige i intensitet som tiden går.

I tidligere tider havde videnskabens udvikling, som altid har været tæt knyttet til produktivkræfternes udvikling, ikke nået et tilstrækkeligt højt niveau til at tillade mænd og kvinder at forstå den verden, de levede i. I mangel af videnskabelig viden eller de materielle midler til at opnå den, var de tvunget til at stole på det ene instrument, de besad, som kunne hjælpe dem til at forstå verden og dermed få magt over den - det menneskelige sind. Kampen for at forstå verden var tæt identificeret med menneskehedens kamp for at rive sig væk fra et rent dyrisk eksistensniveau, for at opnå herredømme over naturens blinde kræfter og for at blive fri i ordets reelle snarere end legalistiske forstand. . Denne kamp er en tråd, der løber gennem hele menneskehedens historie.

RELIGIONENS ROLLE

Mennesket er ret sindssygt. Han ville ikke vide, hvordan man skaber en maddike, og han skaber guder i et dusin. [1]

Al mytologi overvinder og dominerer og former naturens kraft i fantasien og af fantasien; den forsvinder derfor med fremkomsten af virkelig herredømme over dem. [2]

Dyr har ingen religion, og tidligere sagde man, at dette udgjorde hovedforskellen mellem mennesker og 'brute'. Men det er bare en anden måde at sige, at kun mennesker besidder bevidsthed i ordets fulde betydning. I de senere år har der været en reaktion mod tanken om menneskeheden som en speciel og unik Skabelse. Dette er utvivlsomt korrekt i den forstand, at mennesker udviklede sig fra dyr og i mange vigtige henseender forbliver dyr. Ikke alene deler vi mange af kropsfunktionerne med andre dyr, men den genetiske forskel mellem mennesker og chimpanser er mindre end 2 procent. Det er et knusende svar på kreationisternes vrøvl.

Nyere forskning med bonobo-aber har bevist uden tvivl, at de primater, der er tættest på mennesker, er i stand til et niveau af mental aktivitet, der i nogle henseender svarer til et menneskebarns. Det er et slående bevis på slægtskabet mellem mennesker og de højeste primater, men her begynder analogien at bryde sammen. På trods af alle videnskabsmænds indsats har fangede bonoboer ikke været i stand til at tale eller forme et stenværktøj, der fjernt ligner de enkleste redskaber skabt af tidlige hominider. Den genetiske forskel på 2 procent mellem mennesker og aber markerer det kvalitative spring fra dyret til mennesket. Dette blev opnået, ikke af en Skaber, men ved udviklingen af hjernen gennem manuelt arbejde.

Evnen til at lave selv de enkleste stenredskaber involverer et meget højt niveau af mental evne og abstrakt tanke. Evnen til at vælge den rigtige slags sten og afvise andre; valget af den korrekte vinkel for at slå et slag, og brugen af præcis den rigtige mængde kraft – det er yderst komplicerede intellektuelle handlinger. De indebærer en grad af planlægning og fremsyn, som ikke findes hos selv de mest avancerede primater. Brugen og fremstillingen af stenredskaber var imidlertid ikke et resultat af bevidst planlægning, men var noget, der var påtvunget menneskets fjerntliggende forfædre af nødvendighed. Det var ikke bevidstheden, der skabte menneskeheden, men de nødvendige betingelser for menneskets eksistens, som førte til en udvidet hjerne, tale og kultur, herunder religion.

Behovet for at forstå verden var tæt forbundet med behovet for at overleve. De tidlige hominider, der opdagede brugen af stenskrabere til at slagte døde dyr med tykke huder, fik en betydelig fordel i forhold til dem, der blev nægtet adgang til denne rige forsyning af fedtstoffer og proteiner. De, der perfektionerede deres stenredskaber og fandt ud af, hvor de kunne finde de bedste materialer, havde en bedre chance for at overleve end dem, der ikke gjorde det. Med udviklingen af teknikken fulgte udviklingen af sindet, og behovet for at forklare de naturfænomener, som styrede deres liv. Gennem millioner af år, gennem forsøg og fejl, begyndte vores forfædre at etablere visse relationer mellem ting. De begyndte at lave abstraktioner, det vil sige at generalisere ud fra erfaring og praksis.

I århundreder har filosofiens centrale spørgsmål været forholdet mellem tænkning og væren. De fleste mennesker lever deres liv ganske lykkeligt uden overhovedet at overveje dette problem. De tænker og handler, taler og arbejder, uden det mindste besvær. Desuden ville

det ikke falde dem ind at betragte de to mest grundlæggende menneskelige aktiviteter, som i praksis er uadskilleligt forbundne, som uforenelige. Selv den mest elementære handling, hvis vi udelukker simple biologisk bestemte reaktioner, kræver en vis tankegang. Til en vis grad gælder dette ikke kun for mennesker, men også for dyr, som det kan ses, når man ser en kat, der ligger og venter på en mus. Hos mennesket har tanken og planlægningen imidlertid en kvalitativt højere karakter end nogen af de mentale aktiviteter hos selv de mest avancerede af aberne.

Denne kendsgerning er uadskilleligt forbundet med evnen til abstrakt tænkning, som sætter mennesker i stand til at gå langt ud over den umiddelbare situation, som vores sanser giver os. Vi kan forestille os situationer, ikke kun i fortiden (dyr har også hukommelse, som en hund, der kryber ved synet af en pind), men også fremtiden. Vi kan forudse komplekse situationer, planlægge og derved bestemme udfaldet og til en vis grad bestemme vores egne skæbner.

Selvom vi normalt ikke tænker over det, repræsenterer dette en kolossal erobring, som adskiller menneskeheden fra resten af naturen. "Det, der er karakteristisk for menneskelig ræsonnement", siger den berømte forhistoriker Professor Gordon Childe, "er, at det kan gå uhyre længere fra den aktuelle situation, end noget andet dyrs ræsonnement nogensinde ser ud til at få det". [3] Fra denne egenskab udspringer alle de mangfoldige frembringelser af civilisation, kultur, kunst, musik, litteratur, videnskab, filosofi og religion. Vi tager også for givet, at alt dette ikke falder fra himlen, men er et produkt af millioner af års udvikling.

Den græske filosof Anaxagoras sagde i en glimrende udledning, at menneskets mentale udvikling afhang af hændernes frigørelse. I sin vigtige artikel, 'Arbejdets rolle i overgangen fra abe til menneske', viste Engels den nøjagtige måde, hvorpå denne overgang blev opnået. Han beviste, at den oprejste stilling, der frigjorde hænderne til veer, og hændernes form – med tommelfingerens modsætning til fingrene, som gjorde det muligt at gribe – var de fysiologiske forudsætninger for værktøjsfremstilling, hvilket igen var primære stimulans til udviklingen af hjernen. Selve talen – som er uadskillelig fra tanken – opstod ud fra den sociale produktions krav, behovet for at realisere komplicerede funktioner ved hjælp af samarbejde. Disse teorier om Engels er blevet slående bekræftet af de seneste opdagelser inden for palæontologi, som viser, at hominideaber dukkede op i Afrika langt tidligere end tidligere antaget, og at de ikke havde hjerner, der var større end en moderne chimpanse. Det vil sige, at udviklingen af hjernen kom efter fremstillingen af redskaber, og som følge af den. Det er således ikke rigtigt, at "I begyndelsen var ordet", men, som den tyske digter Goethe forkyndte: "I begyndelsen var gerningen."

Evnen til at engagere sig i abstrakt tankegang er uadskillelig fra sproget. Gordon Childe bemærker:

Ræsonnement, og alt det, vi kalder tænkning, inklusive chimpansens, skal involvere mentale operationer med det, psykologer kalder billeder. Et visuelt billede, et mentalt billede af f.eks. en banan, kan altid være et billede af en bestemt banan i en bestemt indstilling. Et ord derimod er, som forklaret, mere generelt og abstrakt, efter at have elimineret netop de

tilfældige træk, der giver individualitet til enhver ægte banan. Mentale billeder af ord (billeder af lyden eller af de muskelbevægelser, der er forbundet med at udtale det) danner meget bekvemme tællere at tænke med. At tænke med deres hjælp besidder nødvendigvis netop den kvalitet af abstrakthed og almenhed, som dyrs tænkning synes at mangle. Mænd kan tænke såvel som tale om den klasse af genstande, der kaldes 'bananer'; chimpansen kommer aldrig længere end 'den banan i det rør'. På den måde har det sociale instrument benævnt sprog bidraget til det, der storslået beskrives som "menneskets frigørelse fra trældom til det konkrete". [4]

Tidlige mennesker dannede efter en lang periode den generelle idé om for eksempel en plante eller et dyr. Dette opstod ud fra den konkrete observation af mange bestemte planter og dyr. Men når vi kommer til det generelle begreb 'plante', ser vi ikke længere den eller den blomst eller busk for os, men det, der er fælles for dem alle. Vi fatter essensen af en plante, dens inderste væsen. Sammenlignet med dette virker de ejendommelige træk ved individuelle planter sekundære og ustabile. Hvad der er permanent og universelt, er indeholdt i den generelle opfattelse. Vi kan faktisk aldrig se en plante som sådan, i modsætning til bestemte blomster og buske. Det er en abstraktion af sindet. Alligevel er det et dybere og mere sandt udtryk for, hvad der er essentielt for plantens natur, når det er frataget alle sekundære træk.

Imidlertid havde de tidlige menneskers abstraktioner langt fra en videnskabelig karakter. De var foreløbige udforskninger, som indtryk af et barn, gæt og hypoteser, nogle gange forkerte, men altid dristige og fantasifulde. For tidlige mennesker var solen et fantastisk væsen, der nogle gange varmede dem og nogle gange brændte dem. Jorden var en sovende kæmpe. Ild var et voldsomt dyr, der bed dem, da de rørte ved det.

Tidlige mennesker oplevede fænomenet torden og lyn. Dette må have skræmt dem, da det stadig skræmmer dyr og mennesker i dag. Men i modsætning til dyr ledte mennesker efter en generel forklaring på fænomenet. I betragtning af manglen på videnskabelig viden var forklaringen uvægerligt en overnaturlig - en gud, der slog en ambolt med sin hammer. I vores øjne virker sådanne forklaringer kun morsomme, ligesom børns naive forklaringer. Ikke desto mindre var de i denne periode ekstremt vigtige hypoteser - et forsøg på at finde en rationel årsag til fænomenet, hvor mænd skelnede mellem den umiddelbare oplevelse og så noget helt adskilt fra det.

Den mest karakteristiske form for tidlig religion er animisme - forestillingen om, at alt, levende eller livløst, har en ånd. Vi ser den samme slags reaktion hos et barn, når det slår et bord, som det har banket hovedet imod. På samme måde vil tidlige mennesker, og visse stammer i dag, bede et træes ånd om at tilgive dem, før de fælder det. Animisme hører til en periode, hvor menneskeheden endnu ikke helt har adskilt sig fra dyreverdenen og naturen generelt. Menneskets nærhed til dyrenes verden vidner om hulekunstens friskhed og skønhed, hvor heste, hjorte og bisoner afbildes med en naturlighed, som ikke længere kan fanges af den moderne kunstner. Det er den menneskelige races barndom, som er gået ud over at huske. Vi kan kun forestille os psykologien hos disse fjerne forfædre af vores. Men

ved at kombinere arkæologiens opdagelser med antropologien er det muligt at rekonstruere, i det mindste i hovedtræk, den verden, vi er kommet ud af.

I sin klassiske antropologiske undersøgelse af magiens og religionens oprindelse skriver Sir James Frazer:

En vild fatter næppe den sondring, der almindeligvis drages af mere avancerede folk mellem det naturlige og det overnaturlige. For ham er verden i høj grad bearbejdet af overnaturlige agenter, det vil sige af personlige væsener, der handler efter impulser og motiver som hans egne, der ligesom ham kan blive bevæget af appeller til deres medlidenhed, deres håb og deres frygt. I en sådan tænkt verden ser han ingen grænser for denne magt til at påvirke naturens gang til sin egen fordel. Bønner, løfter eller trusler kan sikre ham godt vejr og en rigelig afgrøde fra guderne; og hvis en gud skulle ske, som han nogle gange tror, at blive inkarneret i sin egen person, så behøver han ikke appellere til noget højere væsen; han, den vilde, besidder i sig selv alle de kræfter, der er nødvendige for at fremme sit eget og sine medmenneskers velbefindende. [5]

Forestillingen om, at sjælen eksisterer adskilt og adskilt fra kroppen, kommer fra den fjerneste periode af vildskab. Grundlaget for det er ganske klart. Når vi sover, ser det ud til, at sjælen forlader kroppen og strejfer omkring i drømme. I forlængelse heraf antydede ligheden mellem død og søvn ("dødens andet selv", som Shakespeare udtrykte det) ideen om, at sjælen kunne fortsætte med at eksistere efter døden. Tidlige mennesker konkluderede således, at der er noget inde i dem, der er adskilt fra deres kroppe. Dette er sjælen, som befaler kroppen og kan gøre alle mulige utrolige ting, selv når kroppen sover. De lagde også mærke til, hvordan visdomsord udgik fra gamle menneskers mund og konkluderede, at mens kroppen går til grunde, lever sjælen videre. For folk, der var vant til tanken om migration, blev døden set som sjælens migration, der havde brug for mad og redskaber til rejsen.

Til at begynde med havde disse ånder ingen fast bolig. De vandrede blot omkring og lavede som regel ballade, hvilket tvang de levende til at gå ekstraordinært langt for at formilde dem. Her har vi oprindelsen til religiøse ceremonier. Til sidst opstod ideen om, at disse ånders bistand kunne hentes ved hjælp af bøn. På dette stadium var religion (magi), kunst og videnskab ikke differentieret. Da de manglede midlerne til at opnå reel magt over deres miljø, forsøgte tidlige mennesker at opnå deres mål ved hjælp af magisk omgang med naturen og dermed underkaste den deres vilje.

Tidlige menneskers holdning til deres åndeguder og feticher var ret praktisk. Bønnerne havde til formål at få resultater. En mand ville lave et billede med sine egne hænder og bøje sig foran det. Men hvis det ønskede resultat ikke kom, ville han forbande det og slå det for med vold at udvinde, hvad han undlod at gøre ved bøn. I denne mærkelige verden af drømme og spøgelse, denne verden af religion, så det primitive sind enhver hændelse som værket af usete ånder. Hver busk og vandløb var et levende væsen, venligt eller fjendtligt. Enhver tilfældig begivenhed, enhver drøm, smerte eller fornemmelse, var forårsaget af en ånd. Religiøse forklaringer udfyldte hullet efter manglende viden om naturens love. Selv

døden blev ikke set som en naturlig begivenhed, men et resultat af en eller anden fornærmelse forårsaget af guderne.

I det store flertal af menneskehedens eksistens har mænds og kvinders sind været fyldt med denne slags ting. Og ikke kun i det, folk ynder at betragte som primitive samfund. Den samme slags overtroiske overbevisninger eksisterer fortsat, i lidt forskellige afskygninger, i dag. Under civilisationens tynde finér lur primitive irrationelle tendenser og ideer, som har deres rødder i en fjern fortid, som er halvt glemt, men endnu ikke er overvundet. De vil heller ikke blive endeligt rodfæstet fra den menneskelige bevidsthed, før mænd og kvinder etablerer fast kontrol over deres eksistensbetingelser.

ARBEJDSDELING

Frazer påpeger, at opdelingen mellem manuelt og mentalt arbejde i det tidlige menneskelige samfund uvægerligt er forbundet med dannelsen af en kaste af præster, shamaner eller tryllekunstnere:

Socialt fremskridt består som bekendt hovedsageligt i en successiv differentiering af funktioner eller, i et enklere sprog, en arbejdsdeling. Det arbejde, som i det primitive samfund udføres af alle ens og af alle lige syge, eller næsten det, fordeles gradvist mellem forskellige klasser af arbejdere og udføres mere og mere perfekt; og for så vidt som produkterne, materielle eller immaterielle, af hans specialiserede arbejde deles af alle, drager hele samfundet fordel af den stigende specialisering. Nu ser tryllekunstnere eller medicinmænd ud til at udgøre den ældste kunstige eller professionelle klasse i samfundets udvikling. Thi troldmænd findes i enhver vild Stamme, vi kender; og blandt de laveste vilde... de er den eneste professionelle klasse, der findes. [6]

Selvfølgelig er det sprog, som Frazer bruger, ikke det sprog, vi ville bruge i dag, men den grundlæggende idé forbliver korrekt. Dualismen, som adskiller sjæl fra krop, sind fra materie, tænkning fra at gøre, modtog en kraftig impuls fra udviklingen af arbejdsdelingen på et givet trin af social udvikling. Adskillelsen mellem mentalt og manuelt arbejde er et fænomen, der falder sammen med samfundets opdeling i klasser. Det markerede et stort fremskridt i menneskelig udvikling. For første gang blev et mindretal af samfundet befriet fra nødvendigheden af at arbejde for at opnå det væsentlige ved tilværelsen. Besiddelsen af den mest dyrebare vare, fritid, betød, at mænd kunne vie deres liv til at studere stjernerne. Som den tyske materialistiske filosof Ludwig Feuerbach forklarer, begynder ægte teoretisk videnskab med kosmologi:

Dyret fornemmer kun den bjælke, der umiddelbart påvirker livet; mens mennesket opfatter strålen, for ham fysisk ligeglad, fra den fjerneste stjerne. Mennesket alene har rent intellektuelle, uegennyttige glæder og lidenskaber; menneskets øje alene holder teoretiske højtider. Øjet, der ser ind i stjernehimlen, som stirrer på det lys, både ubrugeligt og harmløst, der intet har til fælles med jorden og dens fornødenheder - dette øje ser i det lys sin egen natur, sin egen oprindelse. Øjet er himmelsk i sin natur. Derfor hæver mennesket sig selv over jorden kun med øjet; derfor begynder teorien med kontemplerationen af himlen. De første filosoffer var astronomer. [7]

Selvom dette på dette tidlige stadium stadig var blandet sammen med religion og krav og interesser i en præstekaste, betød det også fødslen af den menneskelige civilisation. Dette var allerede forstået af Aristoteles, som skrev:

Disse teoretiske kunstarter blev desuden udviklet på steder, hvor mænd havde masser af fritid: matematik opstod for eksempel i Egypten, hvor en præstelig kaste nød den nødvendige fritid. [8]

Viden er en kilde til magt. I ethvert samfund, hvor kunst, videnskab og regering er fås monopol, vil dette mindretal bruge og misbruge sin magt i sine egne interesser. Den årlige oversvømmelse af Nilen var et spørgsmål om liv og død for befolkningen i Egypten, hvis afgrøder var afhængige af den. Ægyptens præsters evne til på grundlag af astronomiske observationer at forudsige, hvornår Nilen ville oversvømme sine bredder, må i høj grad have øget deres prestige og magt over samfundet. Skrivekunsten, en yderst kraftfuld opfindelse, var præstekastens nidkært bevogtede hemmelighed. Som Prigogine og Stengers kommenterer:

Sumer opdagede at skrive; de sumeriske præster spekulerede i, at fremtiden kunne være skrevet på en eller anden skjult måde i de begivenheder, der finder sted omkring os i nutiden. De systematiserede endda denne tro ved at blande magiske og rationelle elementer. [9]

Den videre udvikling af arbejdsdelingen gav anledning til en uoverstigelig kløft mellem den intellektuelle elite og flertallet af menneskeheden, dømt til at arbejde med deres hænder. Den intellektuelle, hvad enten den er babylonsk præst eller moderne teoretisk fysiker, kender kun én slags arbejde, mentalt arbejde. I løbet af årtusinder bliver sidstnævntes overlegenhed over 'rå' manuelt arbejde dybt indgroet og får en fordoms kraft. Sprog, ord og tanker bliver udstyret med nærmest mystiske kræfter. Kultur bliver monopolet for en privilegeret elite, som nidkært vogter over sine hemmeligheder og bruger og misbruger sin position i sine egne interesser.

I oldtiden gjorde det intellektuelle aristokrati intet forsøg på at skjule sin foragt for fysisk arbejde. Følgende uddrag fra en egyptisk tekst kendt som The Satire on the Trades, skrevet omkring 2000 f.Kr., formodes at bestå af en fars formaning til sin søn, som han sender til Forfatterskolen for at uddanne sig til skriver:

Jeg har set, hvordan den besværlige mand bliver besværet - du bør sætte dit hjerte i jagten på at skrive. Og jeg har iagttaget, hvordan man kan blive reddet fra sine pligter [sic!] – se, der er intet, der overgår skriften ...

Jeg har set metalarbejderen på arbejde ved åbningen af hans ovn. Hans fingre lignede lidt krokodiller; han stank mere end fiskerogn...

Den lille entreprenør bærer mudder ... Han er mere snavset end vinstokke eller grise af at træde under hans mudder. Hans tøj er stift af ler...

Pilemageren, han er meget elendig, da han går ud i ørkenen [for at få flintspidser]. Større er det, som han giver sit æsel, end dets arbejde derefter [er værd]...

Vaskemanden vasker på [flod]bredden, en nabo til krokodillen...

Se, der er intet erhverv frit for en chef - undtagen skriveren: han er chefen ...

Se, der er ingen skriver, der mangler mad fra Kongehusets ejendom – liv, velstand, sundhed! ... Hans far og hans mor priser gud, idet han er sat på de levendes vej. Se disse ting - jeg [har stillet dem] frem for dig og dine børns børn. [10]

Den samme holdning var udbredt blandt grækerne, som det kan ses i denne passage fra Xenophon af Athen:

Det, der kaldes den mekaniske kunst, bærer et socialt stigma og er med rette vanæret i vores byer, for disse kunster skader kroppen på dem, der arbejder i dem, eller som fungerer som tilsynsmænd, ved at tvinge dem til et stillesiddende liv og til et indendørsliv, og i nogle tilfælde at tilbringe hele dagen ved bålet. Denne fysiske degeneration resulterer også i forringelse af sjælen. Desuden har arbejderne ved disse håndværk simpelthen ikke tid til at udføre venskabs- eller statsborgerskabsembederne. Følgelig bliver de betragtet som dårlige venner og dårlige patrioter, og i nogle byer, især de krigeriske, er det ikke lovligt for en borger at udøve en mekanisk handel. [11]

Den radikale skilsmisse mellem mentalt og manuelt arbejde uddyber illusionen om, at ideer, tanker og ord har en selvstændig eksistens. Denne misforståelse ligger i hjertet af al religion og filosofisk idealisme.

Det var ikke Gud, der skabte mennesket efter sit eget billede, men tværtimod mænd og kvinder, der skabte guder i deres eget billede og lighed. Ludwig Feuerbach sagde, at hvis fugle havde en religion, ville deres Gud have vinger.

Religion er en drøm, hvor vores egne forestillinger og følelser fremstår for os som separate eksistenser, væsener ude af os selv. Det religiøse sind skelner ikke mellem subjektivt og objektivt – det er ikke i tvivl; den har evnen til ikke at skelne andre ting end sig selv, men til at se sine egne forestillinger ud af sig selv som adskilte væsener. [12]

Dette var allerede forstået af mænd som Xenophanes of Colophon, der skrev:

Homer og Hesiod har tillagt guderne enhver gerning, der er skamfuld og vanærende blandt mennesker: at stjæle og utroskab og bedrage hinanden ... Etiopierne gør deres guder sorte og snusede, og thrakerne deres gråøjede og rødhårede ... dyr kunne male og lave ting, ligesom mænd, heste og okser også ville forme guderne i deres eget billede. [13]

Skabelsesmyterne, som findes i næsten alle religioner, henter uvægerligt deres billeder fra det virkelige liv, for eksempel billedet af keramikeren, der giver formløst ler form. Efter Gordon Childes mening afspejler historien om skabelsen i Første Mosebog det faktum, at

landet i Mesopotamien faktisk var adskilt fra vandet "i begyndelsen", men ikke ved guddommelig indgriben:

Landet, hvorpå de store byer i Babylonien skulle rejse sig, skulle bogstaveligt talt skabes; den forhistoriske forløber for den bibelske Erech blev bygget på en slags platform af siv, lagt på kryds og tværs på det alluviale mudder. Den hebraiske Første Mosebog har gjort os bekendt med meget ældre traditioner om Sumers uberørte tilstand – et 'kaos', hvor grænserne mellem vand og tørt land stadig var flydende. En væsentlig hændelse i 'Skabelsen' er adskillelsen af disse elementer. Alligevel var det ingen gud, men proto-sumererne selv, der skabte landet; de gravede kanaler for at vande markerne og dræne marsken; de byggede diger og høje platforme for at beskytte mennesker og kvæg mod vandet og hæve dem over vandfloden; de lavede de første lysninger i sivbremserne og udforskede kanalerne mellem dem. Den ihærdighed, hvormed mindet om denne kamp vedblev i traditionen, er et vist mål for den anstrengelse, som blev pålagt de gamle sumerere. Deres belønning var en sikker forsyning af nærende dadler, en rigelig høst fra de marker, de havde drænet, og permanente græsgange til flokke og besætninger. [14]

Menneskets tidligste forsøg på at forklare verden og dets plads i den blev blandet sammen med mytologi. Babylonierne troede, at guden Marduk skabte 'orden ud af kaos', der adskilte landet fra vandet, himlen fra jorden. Den bibelske skabelsesmyte blev taget fra babylonierne af jøderne, og senere overført til kristendommens kultur. Den sande videnskabelige tankehistorie begynder, når mænd og kvinder lærer at undvære mytologi og forsøger at opnå en rationel forståelse af naturen uden gudernes indblanding. Fra det øjeblik begynder den virkelige kamp for menneskehedens frigørelse fra materiel og åndelig trældom.

EN REVOLUTION I TANKEN

Filosofiens fremkomst repræsenterer en ægte revolution i menneskelig tankegang. Som så meget af den moderne civilisation skylder vi det til de gamle grækere. Selvom der også blev gjort vigtige fremskridt af indianerne og kineserne og senere araberne, var det grækerne, der udviklede filosofi og videnskab til sit højeste punkt før renæssancen. Den græske tankehistorie i firehundredeårsperioden, fra midten af det syvende århundrede f.Kr., udgør en af de mest imponerende sider i menneskehedens annaler.

Her har vi en lang række af helte, der var pionerer i udviklingen af tanker. Grækerne opdagede, at verden var rund længe før Columbus. De forklarede, at mennesker havde udviklet sig fra fisk længe før Darwin. De gjorde ekstraordinære opdagelser inden for matematik, især geometri, som ikke blev væsentligt forbedret i halvandet årtusinder. De opfandt mekanikken og opfandt endda dampmaskinen.

Det, der var overraskende nyt ved denne måde at se verden på, var, at den ikke var religiøs. I fuldstændig modsætning til egypterne og babylonierne, som de havde lært meget af, greb de græske tænkere ikke til guder og gudinder for at forklare naturfænomener. For første gang søgte mænd og kvinder at forklare naturens virkemåde rent naturmæssigt. Dette var et af de største vendepunkter i hele menneskets historie. Ægte videnskab starter her.

FILOSOFIENS FØDSEL

Vestlig filosofi blev født under den klare blå himmel i den tidlige Ægæiske periode. Det ottende og syvende århundrede f.Kr. var en periode med hurtig økonomisk ekspansion i det østlige Middelhav. Det var opsigtsvækkende tider. Grækerne på de ioniske øer, der ligger ud for det nuværende Tyrkiets kyst, drev en blomstrende handel med Egypten, Babylon og Lydia. Den lydiske opfindelse af penge blev introduceret til Europa via Aegina omkring 625 f.Kr., hvilket i høj grad stimulerede handelen og bragte i kølvandet store rigdomme for nogle og gældsætning og slaveri for andre.

Den tidligste græske filosofi repræsenterer filosofiens sande udgangspunkt. Det er et forsøg på at kæmpe sig fri fra overtroens og mytens ældgamle grænser, at undvære guder og gudinder, så mennesker for første gang kunne stå ansigt til ansigt med naturen og med rigtige mænd og kvinder.

Den økonomiske revolution gav anledning til nye sociale modsætninger. Sammenbruddet af det gamle patriarkalske samfund fremkaldte et sammenstød mellem rig og fattig. Det gamle aristokrati stod over for massernes utilfredshed og modstanden fra 'tyrannerne' – ofte dissidente adelsmænd – som altid var villige til at stille sig selv i spidsen for folkelige opstande. En periode med ustabilitet åbnede sig, hvor mænd og kvinder begyndte at stille spørgsmålstejn ved den gamle overbevisning.

Situationen i Athen på dette tidspunkt er beskrevet i følgende passage:

I de dårlige år måtte de [bønderne] låne af rige naboer; men med de penge, der kom, betød det, at man i stedet for at låne en sæk korn på den gode, gamle nabo-måde, måtte låne prisen på korn nok til at tide en over, før høsten, da den var billig; eller alternativt at betale store renter, af den slags, der rejste en sådan indignation hos Megara. I 600 [BC], mens rige mænd eksporterede til gode markeder i Aegina eller Korinth, sultede fattige mænd. Mange var også ved at miste deres land, stillet som sikkerhed for gæld og endda deres frihed; thi skyldnerens sidste klageadgang mod den insolvente skyldner var at beslaglægge ham og hans familie som slaver.

Loven var hård; det var rigmands lov. [15]

Disse love blev sat ind i en kodeks af Drakon, hvorfra udtrykket 'drakoniske love' er blevet ordsprogligt.

Det turbulente sjette århundrede f.Kr. var en nedgangsperiode for de græske ioniske republikker i Lilleasien, præget af social krise og voldsom klassekamp mellem rig og fattig, herrer og slaver. Rostovtsev skriver: "Ved Milet [i Lilleasien] vandt folket først og myrdede aristokraternes hustruer og børn; så sejrede aristokraterne og brændte deres modstandere levende og lyste byens åbne rum op med levende fakler". [16]

Disse forhold var typiske for de fleste andre græske byer i Lilleasien på det tidspunkt. Heltene i denne tidsalder havde intet til fælles med den senere idé om filosofen, isoleret fra resten af menneskeheden i hans elfenbenstårn. Disse 'kloge mænd' var ikke kun tænkere,

men gørere, ikke kun teoretikere, men praktiske mænd i verden. Om den første af dem, Thales fra Milet (ca. 640-546 f.Kr.), ved vi stort set intet, men det er udtrykkeligt angivet, at det først var sent i livet, at han tog til filosofien. Han var også involveret i handel, teknik, geometri og astronomi (han siges at have forudsagt en formørkelse, som må have fundet sted i 585 f.Kr.).

Hvad der er indiskutabelt er, at alle de tidlige græske filosoffer var materialister. Ved at vende ryggen til mytologien søgte de at finde et generelt princip for naturens virkemåde ud fra en iagttagelse af naturen selv. De senere grækere omtaler dem som hylozoister, hvilket kan oversættes til "dem, der tror, at materien er i live". Denne opfattelse af materien som selvbevægende er slående moderne og langt overlegen den mekaniske fysik i det attende århundrede. I betragtning af fraværet af moderne videnskabelige instrumenter havde deres teorier ofte karakter af inspireret gætværk. Men når man tager manglen på ressourcer i betragtning, er det fantastiske, hvor tæt de kom på en reel forståelse af naturens virkemåde. Således regnede filosofen Anaximander (ca. 610-545 f.Kr.) ud af, at mennesket og alle andre dyr havde udviklet sig fra en fisk, som forlod vand til jorden.

Det er misvisende at antage, at disse filosoffer var religiøse, bare fordi de brugte ordet 'gud' (theos) i forhold til primær substans. J. Burnet udtaler, at dette ikke betød mere end de gamle homeriske tilnavne som 'tidløs', 'dødsløs' osv. Selv hos Homer bruges ordet i flere forskellige betydninger. Fra Hesiods Teogoni er det klart, at mange af 'guderne' aldrig blev tilbedt, men blot var praktiske personifikationer af naturfænomener eller endda menneskelige lidenskaber. Primitive religioner så på himlene som guddommelige og adskilt fra jorden. De ioniske filosoffer brød radikalt med dette standpunkt. Mens de baserede sig på de mange opdagelser af babylonsk og egyptisk kosmologi, afviste de det mytiske element, som forvekslede astronomi med astrologi.

Den græske filosofis generelle tendens før Sokrates var at søge efter naturens underliggende principper:

Naturen var det - det, der er mest umiddelbart nærværende for os, det, der ligger nærmest øjet, det, der er mest håndgribeligt - der først tiltrak undersøgelsens ånd. Under dets foranderlige former, dets multiple fænomener, måtte der ligge, mente man, et første og permanent grundprincip. Hvad er dette princip? Hvad, blev det spurgt, er tingenes primitive grund? Eller mere præcist, hvilket naturligt element er det basale element? [17]

De gav forskellige forklaringer på dette. For eksempel hævdede Thales, at grundlaget for alle ting er vand. Dette var et stort fremskridt for menneskelig tankegang. Sandt nok havde babylonierne længe før fremsat ideen om, at alle ting kom fra vand i deres skabelsesmyte, som var modellen for den hebraiske skabelsesberetning i Første Mosebog. "Alle lande var hav", siger legenden, indtil Marduk, den babylonske skaber, adskilte landet fra havet. Forskellen her er, at der ikke er nogen Marduk, ingen guddommelig skaber, der står uden for naturen. I stedet bliver naturen for første gang forklaret i rent materialistiske termer, altså ud fra naturen selv.

Ideen om naturen er heller ikke så reducerbar til vand så vidtløftig, som den kan se ud. Udover at langt størstedelen af jordens overflade består af vand, noget de joniske grækere frem for alt var klar over, er vand essentielt for alle former for liv. Hovedparten af vores krop består af vand, og vi ville hurtigt dø, hvis vi blev frataget det. Desuden ændrer vand sin form og går fra en væske til et fast stof til en damp. På denne Burnet-kommentarer:

Det er heller ikke svært at se, hvordan de meteorologiske overvejelser kan have fået Thales til at vedtage de synspunkter, han gjorde. Af alle de ting, vi kender, ser vand ud til at antage de mest forskellige former. Det er velkendt for os i fast, flydende og dampform, og derfor kan Thales godt have troet, at han så verdensprocessen fra vand og tilbage til vand igen foregå for hans øjne. Fænomenet fordampning tyder naturligvis på, at himmellegemernes ild holdes oppe af den fugt, de trækker fra havet. Selv i dag taler man om, at 'solen trækker vand op'. Vand kommer ned igen i regn; og til sidst, så tænkte de tidlige kosmologer, vender det sig til jorden. Dette kan have virket naturligt nok for mænd, der var fortrolige med floderne i Ægypten, som havde dannet deltaet, og strømme i Lilleasien, som nedbringer store alluviale aflejringer. [18]

ANAXIMANDER

Thales blev fulgt af andre filosoffer, der fremførte forskellige teorier om stoffets grundlæggende struktur. Anaximander siges at være kommet fra Samos, hvor den berømte Pythagoras også boede. Han siges at have skrevet om naturen, fiksstjernerne, jordens sfære og andre forhold. Han producerede noget som et kort, der viser grænsen mellem land og hav, og var ansvarlig for en række matematiske opfindelser, herunder et solur og et astronomisk kort.

Ligesom Thales overvejede Anaximander, hvad virkelighedens natur var. Ligesom ham nærmede han sig dette spørgsmål fra et strengt materialistisk synspunkt, uden at ty til guderne eller nogen overnaturlige elementer. Men i modsætning til sin samtidige, Thales, søgte han ikke at finde svaret i en bestemt form for stof, såsom vand. Ifølge Diogenes:

Han anførte det uendelige (det ubestemte) som princip og element; han bestemte det hverken som luft eller vand eller noget sådant.

...

Det er princippet om alt at blive til og forgå; med lange mellemrum rejser sig uendelige verdener eller guder ud af det, og igen forgår de ind i det samme. [19]

Dette satte studiet af universet på et videnskabeligt grundlag for første gang og gjorde det muligt for de tidlige græske filosoffer at gøre fremragende opdagelser, langt forud for deres tid. De opdagede først, at verden er rund og ikke hviler på noget, at jorden ikke var universets centrum, men kredser med de andre planeter omkring midten. Ifølge en anden samtidig, Hippolitos, sagde Anaximander, at jorden svinger frit, holdt på plads af ingenting, fordi den er lige langt fra alting, og er rund i form og hul, som en søjle, så vi er på den ene side af jorden, og andre på den anden. De opdagede også den sande teori om måne- og solformørkelser.

Med alle deres huller og mangler repræsenterer disse ideer en forbløffende dristig og original opfattelse af naturen og universet, bestemt langt tættere på sandheden end middelalderens blinkede mystik, hvor den menneskelige tanke igen blev lænket af religiøse dogmer. Desuden var disse vigtige fremskridt ikke blot resultatet af gætværk, men resultatet af omhyggelig eftertanke, undersøgelse og eksperimenter. 2000 år før Darwin forudså Anaximander evolutionsteorien med sine fantastiske opdagelser inden for havbiologi. Historikeren AR Burn mener, at dette ikke var tilfældigt, men resultatet af videnskabelige undersøgelser: "Det ser ud som om han havde foretaget observationer på embryoner og også på fossiler, som en af hans efterfølgere bestemt gjorde; men vi får ikke at vide positivt." [20]

Anaximander gennemførte en stor revolution i menneskelig tankegang. I stedet for at begrænse sig til denne eller hin konkrete form for materie, nåede han frem til stofbegrebet generelt, materie som et filosofisk begreb. Dette universelle stof er evigt og uendeligt, i konstant forandring og udvikling. Alle de utallige værensformer, vi opfatter gennem vores sanser, er forskellige udtryk for det samme grundstof. Denne idé var så ny, at den for mange viste sig at være uforståelig. Plutarch klagede over, at Anaximander ikke specificerede, hvilket af grundstofferne hans Infinite var - vand, jord, luft eller ild. Men netop heri lå teoriens epokegørende karakter.

ANAXIMENES

Den sidste af den store trio af joniske materialister var Anaximenes (ca. 585-528 f.Kr.). Han siges at være født, da Thales 'blomstrede', og at have 'blomstret', da Thales døde. Han var yngre end Anaximander. I modsætning til Anaximander, og efter Thales, tog han et enkelt element - luft - som den absolutte substans, hvorfra alt kommer frem, og hvortil alt i sidste ende reduceres. Faktisk adskiller Anaximenes' brug af ordet 'luft' (aer) sig væsentligt fra den moderne brug. Det inkluderer damp, tåge og endda mørke. Mange oversættere foretrækker ordet 'tåge'.

Ved første øjekast repræsenterer denne idé et skridt tilbage i forhold til stoffets stilling i almindelighed, som Anaximander nåede frem til. Faktisk var hans verdensbillede et skridt fremad.

Anaximenes forsøgte at vise, hvordan 'luft', det universelle stof, bliver forvandlet gennem en proces med det, han kaldte rarificering og kondensation. Når det er sjældent, bliver det til ild, når det fortættes, vind. Ved yderligere kondensering får vi skyer, vand, jord og sten. Men selvom hans syn på universet i detaljer er ugunstigt sammenlignet med Anaximanders (han troede for eksempel, at verden var formet som et bord), repræsenterede hans filosofi ikke desto mindre et fremskridt, da han forsøgte at bevæge sig ud over en generel udtalelse om materiens natur. Han forsøgte at give det en mere præcis bestemmelse, ikke kun kvalitativt, men kvantitativt gennem processen med rarificering og kondensering. Med professor Farringtons ord:

lagttag, når du følger denne række af tænkere, hvordan deres logik, deres lager af ideer, deres abstraktionskraft stiger, efterhånden som de kæmper med deres problem. Det var et

stort fremskridt i menneskelig tænkning, da Thales reducerede tingenes mangfoldige udseende til ét første princip. Et andet stort skridt blev taget, da Anaximander som sit første princip ikke valgte en synlig form for ting som vand, men et koncept som det ubestemte. Men Anaximenes var stadig ikke tilfreds. Da Anaximander søgte at forklare, hvordan de forskellige ting opstod fra det ubestemte, gav han et svar, der blot var en metafor. Han sagde, at det var en proces med 'adskillelse'. Anaximenes følte, at der var brug for noget mere, og kom frem med de komplementære ideer om Rarification og Condensation, som tilbød en forklaring på, hvordan kvantitative ændringer kunne producere kvalitative. [21]

I betragtning af det eksisterende teknikniveau var det umuligt for Anaximenes at nå frem til en mere præcis karakterisering af de undersøgte fænomener. Det er let at pege på mangler og endda absurditeter i hans synspunkter. Men dette ville gå glip af pointen. De tidlige græske filosoffer kan ikke bebrejdes, at de ikke forsynede deres verdensbillede med et detaljeret indhold, hvilket kun var muligt på basis af over 2000 års efterfølgende økonomiske, teknologiske og videnskabelige fremskridt. Disse store pionerer inden for menneskelig tankegang ydede menneskeheden den enestående tjeneste at bryde op fra de ældgamle vaner med religiøs overtro og lagde derved grundlaget, uden hvilket alle videnskabelige og kulturelle fremskridt ville have været utænkelige.

Desuden var den generelle opfattelse af universet og naturen udviklet af disse store revolutionære tænkere i mange henseender tæt på sandheden. Deres problem var, at de i betragtning af produktions- og teknologiudviklingsniveauet ikke havde midlerne til at teste deres hypoteser og sætte dem på et solidt grundlag. De forudså mange ting, som kun kunne løses fuldt ud af moderne videnskab, hvilende på en langt højere udvikling af videnskab og teknik. For Anaximenes er 'luft' således kun en forkortelse for materien i sin enkleste, mest grundlæggende form. Som Erwin Schrödinger, en af grundlæggerne af moderne fysik, klogt bemærkede: "Havde han sagt dissocieret brintgas", (hvilket han næppe kunne forventes at sige), "ville han ikke være så langt fra vores nuværende opfattelse". [22]

De tidligere joniske naturfilosoffer var sandsynligvis gået så langt de kunne for at forklare naturens virkemåde ved hjælp af spekulativ fornuft. Det var virkelig store generaliseringer, som pegede i den rigtige retning. Men for at føre processen videre, var det nødvendigt at undersøge tingene mere detaljeret, for at gå videre med at analysere naturen stykke for stykke. Dette blev senere påbegyndt af Aristoteles og de Alexandrinske græske tænkere. Men en vigtig del af denne opgave var at betragte naturen fra et kvantitativt synspunkt. Her spillede de pythagoræiske filosoffer utvivlsomt en stor rolle.

Anaximenes havde allerede peget i denne retning i forsøget på at stille spørgsmålet om forholdet mellem ændringer af kvantitet og kvalitet i naturen (rarificering og kondensation). Men denne metode havde nu nået sine grænser og udtømt sig selv. Som JD Bernal udtrykker det:

Den joniske skoles triumf var, at den havde opstillet et billede af, hvordan universet var blevet til, og hvordan det fungerede uden indblanding fra guder eller design. Dens grundlæggende svaghed var dens vaghed og kvalitative karakter. I sig selv kunne den ingen

vegne føre; der kunne ikke gøres noget konkret ved det. Det, der skulle til, var indførelsen af tal og kvantitet i filosofien. [23]

FRA MATERIALISME TIL IDEALISM

Perioden med opstigningen af den antikke græske filosofi var præget af en dyb samfundskrise, præget af en generel spørgsmålstejn ved de gamle overbevisninger, herunder den etablerede religion. Krisen i religiøs tro gav anledning til ateistiske tendenser og fødslen af et ægte videnskabeligt syn baseret på materialisme. Men som altid i samfundet foregik processen på en selvmodsigende måde. Ved siden af de rationalistiske og videnskabelige tendenser ser vi også det modsatte – en stigende tendens til mystik og irrationalitet. Et meget lignende fænomen opstod på tidspunktet for krisen i det romerske samfund, med den hurtige udbredelse af orientalske religioner, hvoraf kristendommen oprindelig kun var en blandt mange.

For massen af bønder og slaver, der levede i en tid med social krise, virkede Olympens guder fjerne. Dette var en religion for overklassen. Der var ingen udsigt til en fremtidig belønning for den nuværende lidelse i efterlivet. Den græske underverden var et muntert sted beboet af fortabte sjæle. De nyere kulturer var med deres mimetiske dans og korsang (den egentlige oprindelse til den græske tragedie), deres mysterier (fra verbet *myo*, der betyder at holde din mund) og løftet om liv efter døden langt mere attraktive for masser. Særlig populær var dyrkelsen af Dionysius, vinens gud (kendt af romerne som Bacchus), som involverede berusede orgier. Dette var meget mere tiltalende end de gamle guder i Olympia.

Ligesom i Romerrigets forfaldsperiode og i den nuværende periode med kapitalistisk forfald var der en spredning af alle slags mysteriekulturer, blandet med nye eksotiske ritualer importeret fra Thrakien og Lilleasien og muligvis Egypten. Af særlig betydning var dyrkelsen af Orfeus, en forfining af Dionysius-kulten, med mange punkter til fælles med den pythagoræiske bevægelse. Ligesom pythagoræerne troede tilhængerne af Orpheus-kulten på sjælevandring. De havde renselsesritualer, herunder at afholde sig fra kød, undtagen til sakramentale formål. Deres syn på mennesket var baseret på dualisme - ideen om spaltningen af krop og sjæl. For dem var mennesket dels af himlen, dels af jorden.

Disse ideer er så tæt på de pythagoræiske doktriner, at nogle forfattere, såsom Bury, hævder, at pythagoræerne virkelig var en gren af den orpheiske bevægelse. Dette er en overdrivelse. På trods af sine mystiske elementer ydede den pythagoræiske skole et vigtigt bidrag til udviklingen af menneskelig tankegang, især matematik. Den kan ikke afvises som en religiøs sekt. Ikke desto mindre er det umuligt at modstå den konklusion, at de idealistiske forestillinger om pythagorisme ikke blot er et ekko af et religiøst verdenssyn, men stammer direkte fra det. Bertrand Russell sporer udviklingen af idealisme tilbage til den orpheanske religions mystik:

Dette mystiske element trådte ind i græsk filosofi med Pythagoras, som var en reformator af orphismen, da Orpheus var en reformator af Dionysius' religion. Fra Pythagoras kom orfiske

elementer ind i Platons filosofi, og fra Platon ind i de fleste senere filosofier, der i nogen grad var religiøse. [24]

Opdelingen mellem mentalt og manuelt arbejde når et ekstremt udtryk med slaveriets vækst. Dette fænomen var direkte relateret til spredningen af Orphism. Slaveri er en ekstrem form for fremmedgørelse. Under kapitalismen er den 'frie' arbejder fremmedgjort fra sin arbejdskraft, der præsenterer sig for ham som en separat og fjendtlig kraft – kapitalen. Under slaveriet mister slaven dog selve sin eksistens som menneske. Han er ingenting. Ikke en person, men et 'værktøj med en stemme'. Produktet af hans arbejde, hans krop, hans sind, hans sjæl er en andens ejendom, som råder over dem uden hensyntagen til hans ønsker. Slavens uopfyldte ønsker, hans ekstreme fremmedgørelse fra verden og sig selv, giver anledning til en følelse af afvisning over for verden og alle dens værker. Den materielle verden er ond. Livet er en tåredal. Lykken findes ikke der, kun i døden, som giver slip på slid. Sjælen, befriet fra sit fængsel i kroppen, kan blive fri.

I alle perioder med social tilbagegang har mænd og kvinder to muligheder: enten at konfrontere virkeligheden og kæmpe for at ændre den, eller at acceptere, at der ikke er nogen vej ud, og resignere med deres skæbne. Disse to kontrasterende synspunkter afspejles uundgåeligt i to antagonistiske filosofier - materialisme og idealisme. Hvis vi ønsker at ændre verden, er det nødvendigt at forstå det. Vi skal se virkeligheden i øjnene. De tidlige græske materialisters muntre optimisme var typisk for dette syn. De ville vide det. Senere ændrede alt det sig. Opbruddet af den gamle orden, fremkomsten af slaveriet og en generel følelse af usikkerhed førte til en vis indadvendthed og pessimisme. I mangel af et klart alternativ vandt tendensen til at se væk fra virkeligheden, til at søge individuel frelse i mystik gradvist frem. De lavere ordener så hen til mystiske kulter, som Demeters, majs-giveren, Dionysius, vingiveren og senere Orpheus-kulten. Men overklassen var ikke immun over for periodens problemer. Det var urolige tider. Velstående byer kunne forvandles til aske fra den ene dag til den anden, og deres borgere blev dræbt eller solgt til slaveri.

Byen Sybaris, Crotons magtfulde kommercielle rival, var kendt for sin rigdom og luksus. Så velhavende var overklassen, at der blev fortalt alle mulige høje historier om den 'sybariske' livsstil. Et typisk eksempel var den unge sybarit, der, da han rejste sig, klagede over et sammenkrøllet rosenblad i sin seng. Det siges, at de satte deres vin i rør til kajen. Hvis man tager højde for et element af overdrivelse, er det klart, at dette var en meget velstående by, hvor de rige levede et liv i stor luksus. Væksten i ulighed gav imidlertid anledning til en voldsom klassekamp.

Dette var en periode, hvor arbejdsdelingen blev enormt intensiveret, ledsaget af slaveriets hurtige vækst og en stadig større kløft mellem rig og fattig. Industri- og boligkvarteret var fuldstændig adskilt. Men høje mure og vagter reddede ikke de rige borgere i Sybaris. Som i andre bystater udbrød en revolution, hvor 'tyrannen', Telys, tog magten med støtte fra masserne. Dette gav Croton undskyldningen for at erklære sin rival krig på et tidspunkt, hvor den blev svækket af interne splittelser. Efter en 70 dage lang kampagne faldt byen i deres hænder. AR Burn kommentarer:

De ødelagde den fuldstændigt og vendte den lokale flod over dens område, mens overlevende spredte sig, stort set til vestkysten. Den særlige vildskab ved denne krig er lettere at forstå, når den ses som en klassekrig. [25]

Det er i denne specifikke kontekst, at vi skal se fremkomsten af den pythagoræiske filosofiskole. Som i Romerrigets forfaldsperiode var en del af den herskende klasse fyldt med en følelse af angst, frygt og forvirring. De gamle guder tilbød ingen trøst eller håb om levering, hverken til rig eller fattig. Selv de gode ting i livet mistede noget af deres appel til mænd og kvinder, der følte, at de sad på kanten af en afgrund. Under sådanne forhold af generel usikkerhed, når selv de stærkeste og mest velstående stater kunne væltes på kort tid, slog Pythagoras' doktriner an hos en del af den herskende klasse, på trods af deres asketiske karakter, eller endda på grund af det. Den esoteriske og intellektuelle karakter af denne bevægelse gav den ingen appel til masserne, hvor den orfiske kult havde opnået en enorm tilslutning.

PYTHAGORAS OG HANS SKOLE

Det er mere sikkert at tale om skolen end om dens grundlægger, da det er vanskeligt at adskille Pythagoras filosofi fra hans tilhængeres myter og obskurantisme. Ingen skriftlige fragmenter af ham har overlevet, og det er tvivlsomt, om de nogensinde har eksisteret. Selv Pythagoras' eksistens er blevet sat i tvivl. Men hans skoles indflydelse på græsk tankegang var dyb.

Pythagoras siges at have været indfødt på øen Samos, en blomstrende kommerciel magt, ligesom Milet. Dens lokale diktator ('tyrann'), Polykrates, havde væltet landaristokratiet og regerede med støtte fra købmandsklassen. Om ham rapporterer historikeren Herodotos, at han røvede alle mænd vilkårligt, for han sagde, at hans venner var mere taknemmelige, hvis han gav dem deres ejendom tilbage, end de ville have været, hvis han aldrig havde taget den! I sin ungdom arbejdede Pythagoras tilsyneladende som philo-sophos (elsker af visdom) under protektion af Polykrates. Han rejste til Fønikien og Egypten, hvor han siges at være blevet indviet i en egyptisk præstekaste. I 530 f.Kr. flygtede han til Croton i det sydlige Italien for at undslippe borgerstridigheder og den trussel, perserne udgjorde mod Ionien.

Den frodige overvækst af myter og fabel gør det næsten umuligt at sige noget sikkert om manden. Hans skole var bestemt en bemærkelsesværdig blanding af matematisk og videnskabelig undersøgelse og en religiøs-kloster-sekt. Samfundet blev drevet på klosterlinjer med strenge regler, som for eksempel omfattede: ikke at spise bønner; ikke at samle det faldne op; ikke at røre ilden med jern; ikke at træde over et koben osv. Hele ideen var at flygte fra verden, at søge frelse i et liv i fredfyldt kontemplation baseret på matematik, som var besat med angiveligt mystiske kvaliteter. Sandsynligvis afspejler orientalske påvirkninger, pythagoræerne prædikede også sjælevandring.

I modsætning til de joniske materialisters muntre verdslighed, har vi her alle elementerne i det fremtidige idealistiske verdenssyn, der senere blev udviklet af Platon og overtaget af kristendommen, hvilket hæmmede væksten i den videnskabelige undersøgelsesånd i

mange århundreder. Den bevægende ånd bag denne ideologi er passende udtrykt af J. Burnet i følgende linjer:

Vi er fremmede i denne verden, og legemet er sjælens grav, og dog må vi ikke søge at undslippe ved selvmord; thi vi er Guds løvsøre, som er vores hyrde, og uden hans befaling har vi ingen ret til at undslippe. I dette liv er der tre slags mænd, ligesom der er tre slags mennesker, der kommer til de olympiske lege. Den laveste klasse består af dem, der kommer for at købe og sælge, den næste over dem er dem, der kommer for at konkurrere. Det bedste af det hele er dog dem, der blot kommer for at se på. Den største renselse af alt er derfor den uinteresserede videnskab, og det er manden, der hellige sig det, den sande filosof, der mest effektivt har frigjort sig fra 'fødselshjulet'. [26]

Denne filosofi, med dens stærke elitære og monastiske overtoner, viste sig populær blandt de velhavende klasser af Croton, selvom hvor mange der virkelig opgav at spise bønner eller noget andet, kan være åben for tvivl! Den røde tråd i alt dette er den radikale adskillelse af sjælen fra kroppen. Denne idé, med rødder i en forhistorisk opfattelse af menneskets plads i naturen, er blevet videregivet i forskellige former gennem historien. Det dukker endda op igen i en af de hippokratiske afhandlinger:

Mens kroppen er vågen, er sjælen ikke under sin egen kontrol, men er opdelt i forskellige dele, der hver især er viet til en særlig kropsfunktion såsom hørelse, syn, berøring, bevægelse og alle kroppens forskellige handlinger. Men når kroppen er i ro, bliver sjælen rørt og ophidset og bliver sin egen herre, og selv udfører alle kroppens funktioner. Når legemet sover, modtager det ingen fornemmelser, men sjælen, der er vågen på det tidspunkt, opfatter alt; den ser, hvad der er synlig, den hører, hvad der er hørbar, den går, den rører, den føler smerte og tænker. Kort sagt, under søvn udfører sjælen alle funktionerne i både krop og sjæl. En korrekt forståelse af disse ting indebærer betydelig visdom. [27]

I modsætning til de joniske materialistiske filosoffer, der bevidst vendte religion og mytologi ryggen, overtog pythagoræerne ideen om den orfiske mysteriekult, at sjælen kunne frigøre sig fra kroppen ved hjælp af en 'ekstase' (ordet ekstasis). betyder 'at træde ud'). Først da sjælen forlod kroppens fængsel, blev den anset for at udtrykke sin sande natur. Døden var liv og liv var død. Fra sin begyndelse repræsenterede den filosofiske idealisme således, i lighed med dens sammenføjede tvilling, religion, en inversion af det virkelige forhold mellem tanke og væren, menneske og natur, mennesker og ting. En sådan idealisme har bestået indtil nutiden, i en eller anden form, med de mest skadelige resultater.

DEN PYTHAGOREISKE LÆRE

På trods af sin mystiske karakter markerede den pythagoræiske doktrin et skridt fremad i udviklingen af filosofi. Det er der ikke noget mærkeligt i. I udviklingen af menneskelig tankegang er der mange tilfælde, hvor forfølgelsen af irrationelle og uvidenskabelige mål ikke desto mindre har fremmet videnskabens sag. I århundreder anstrengte alkymisterne sig resultatløst i et forsøg på at opdage 'de vises sten'. Dette endte med fiasko. Men i processen

gjorde de ekstremt vigtige opdagelser inden for eksperimentet, som dannede grundlaget for, hvordan moderne videnskab, især kemi, senere udviklede sig.

Den grundlæggende tendens i den joniske filosofi var et forsøg på at generalisere ud fra erfaringerne fra den virkelige verden. Pythagoras og hans tilhængere forsøgte at nå frem til en forståelse af tingenes natur ad en anden vej. Schwegler udtrykker det således:

Vi har samme abstraktion, men på et højere stadie, når man ser bort fra materiens sanselige konkretion i almindelighed ; når opmærksomheden ikke længere rettes mod det kvalitative aspekt af materien, som vand, luft osv., men på dets kvantitative mål og relationer; når refleksionen ikke er rettet mod det materielle, men mod tingenes form og orden, som de eksisterer i rummet. [28]

Den menneskelige tankes fremskridt generelt er tæt forbundet med evnen til at foretage abstraktioner fra virkeligheden, til at kunne drage generelle konklusioner ud fra en lang række enkeltheder. Da virkeligheden er mangesidig, er det muligt at fortolke den på mange forskellige måder, hvilket afspejler dette eller hint element af sandheden. Dette ser vi mange gange i filosofiens historie, hvor store tænkere tog fat i et aspekt af virkeligheden og holdt det frem som en absolut og endelig sandhed, for så at blive fejet væk af den næste generation af tænkere, som igen gentager behandle. Alligevel repræsenterer fremkomsten og faldet af store filosofiske skoler og videnskabelige teorier udviklingen og berigelsen af menneskelig tankegang ved en proces med endeløse successive tilnærmelser.

Pythagoræerne nærmede sig verden ud fra et antal- og mængdeforhold. For Pythagoras er alle ting tal. Denne idé var knyttet til søgen efter universets underliggende harmoni. De troede, at tallet var det element, hvorfra alle ting udviklede sig. På trods af det mystiske element gjorde de vigtige opdagelser, som i høj grad stimulerede udviklingen af matematik, især geometri. De opfandt udtrykkene ulige og lige tal, hvor ulige tal er mænd og lige tal er kvinder. Da ingen kvinder var tilladt i samfundet, erklærede de naturligvis ulige tal for at være guddommelige og lige ens jordiske! Ligeledes kommer vores udtryk kvadrater og terninger af tal fra pythagoræerne, som også opdagede harmonisk progression i den musikalske skala, der forbinder længden af en streng og tonehøjden af dens vibrerende tone.

Disse vigtige opdagelser blev ikke gjort til nogen praktisk brug af pythagoræerne, som var interesserede i geometri rent ud fra et abstrakt mystisk synspunkt. Alligevel havde de en afgørende indflydelse på den efterfølgende tanke. Matematikkens mystik som et esoterisk emne, der er utilgængeligt for almindelige dødelige, har bestået indtil i dag. Det blev overført gennem Platons idealistiske filosofi, der over indgangen til sin skole anbragte inskriptionen: "Lad ingen mand uden geometri komme ind i mine døre."

Professor Farrington skriver:

Pythagoræernes kosmologi er meget nysgerrig og meget vigtig. De forsøgte ikke, som ionerne, at beskrive universet i form af adfærden af visse materielle elementer og fysiske processer. De beskrev det udelukkende i antal. Aristoteles sagde længe efter, at de tog tal

for at være stoffet såvel som universets form. Tal udgjorde det faktiske stof, som deres verden var lavet af. De kaldte et punkt Et, en linje To, en overflade Tre, en solid Fire, i henhold til det minimumsantal af punkter, der er nødvendige for at definere hver af disse dimensioner. [29]

De tillagde magisk betydning til bestemte tal - tre, fire, syv. Af særlig betydning var tallet ti, som er summen af en, to, tre og fire. Denne overtro består stadig i den hellige treenighed, Apokalypsens fire ryttere, de syv dødssynder og lignende. "Det er også tydeligt," tilføjer Bernal, "i moderne matematisk fysik, når dens adepter forsøger at gøre Gud til den suveræne matematiker." [30]

Videnskabens historie er kendetegnet ved den mest voldsomme partiskhed, til tider grænsende til fanatisme, til forsvar for bestemte tankeretninger, der fremfører sig selv som hovedpersoner i en absolut sandhed, og som faktisk inkarnerer det maksimale punkt, som mennesket har nået. viden på et givet tidspunkt. Kun den videre udvikling af videnskaben i sig selv afslører begrænsningerne og de indre modsætninger af en given teori, som så negeres af sin modsætning, som selv er negeret, og så videre ad infinitum . Denne proces er netop videnskabshistoriens dialektik, som i århundreder forløb sideløbende med filosofiens historie, og som oprindeligt nærmest ikke kunne skelnes fra den.

'ALLE TING ER TAL'

Udviklingen af den kvantitative side af at undersøge naturen var naturligvis af afgørende betydning. Uden den ville videnskaben være forblevet på niveauet af rene generaliteter, ude af stand til yderligere udvikling. Men når et sådant gennembrud finder sted, er der uundgåeligt en tendens til at fremsætte overdrevne påstande på dens vegne. Dette gælder især i dette tilfælde, hvor videnskaben stadig er viklet ind i religion.

Pythagoræerne så tal - kvantitative relationer - som essensen af alle ting: alle ting er tal. Det er faktisk muligt at forklare mange naturfænomener i matematiske termer. Ikke desto mindre er selv de mest avancerede matematiske modeller kun tilnærmelser af den virkelige verden. Utilstrækkeligheden af den rent kvantitative tilgang var imidlertid tydelig for længe siden. Hegel, der var en overbevist idealist og en formidabel matematiker, kunne forventes at være begejstret for den pythagoræiske skole. Dette var dog langt fra tilfældet. Hegel hældte hån over ideen om, at verden kunne reduceres til kvantitative relationer.

Fra Pythagoras og frem er de mest ekstravagante påstande blevet fremsat på vegne af matematikken, som er blevet portrætteret som videnskabernes dronning, den magiske nøgle, der åbner alle døre til universet. Da matematikken brød fri fra al kontakt med den rå materielle virkelighed, så det ud til at svæve op i himlen, hvor den fik en gudelignende eksistens uden at adlyde andre regler end sin egen. Således kunne den store matematiker Henri Poincaré i de tidlige år af det tyvende århundrede hævde, at videnskabens love slet ikke forholdt sig til den virkelige verden, men repræsenterede vilkårlige konventioner, der var bestemt til at fremme en mere bekvem og 'nyttig' beskrivelse af de tilsvarende fænomener. Mange fysikere siger nu åbent, at gyldigheden af deres matematiske modeller ikke afhænger af empirisk verifikation, men af de æstetiske kvaliteter af deres ligninger.

Således har matematikkens teorier på den ene side været kilden til enorme videnskabelige fremskridt og på den anden side oprindelsen til talrige fejl og misforståelser, som har haft og stadig har dybt negative konsekvenser. Den centrale fejl er at forsøge at reducere naturens komplekse, dynamiske og modstridende virkemåde til statiske, velordnede kvantitative formler. Startende med pythagoræerne præsenteres naturen på en formalistisk måde, som et enkeltdimensionelt punkt, der bliver til en linje, som bliver til et plan, en terning, en kugle og så videre. Ved første øjekast er verden af ren matematik en verden af absolut tanke, ubesmittet af kontakt med materielle ting. Men det er langt fra sandheden, som Engels påpeger. Vi bruger decimalsystemet, ikke på grund af logisk deduktion eller 'fri vilje', men fordi vi har ti fingre. Ordet 'digital' kommer fra det latinske ord for fingre. Og den dag i dag vil en skoledreng i hemmelighed tælle sine materialefingre under et materialebord, før han når frem til svaret på et abstrakt matematisk problem. Ved at gøre det sporer barnet ubevidst den måde, hvorpå de tidlige mennesker lærte at tælle.

Den materielle oprindelse af matematikkens abstraktioner var ingen hemmelighed for Aristoteles:

Matematikeren undersøger abstraktioner. Han eliminerer alle fornuftige kvaliteter som vægt, tæthed, temperatur osv., og efterlader kun det kvantitative og kontinuerte (i en, to eller tre dimensioner) og dets væsentlige egenskaber. [31]

Et andet sted siger han:

Matematiske objekter kan ikke eksistere bortset fra fornuftige (dvs. materielle) ting. [32]

Vi har ingen erfaring med noget, der består af linjer eller planer eller punkter, som vi burde have, hvis disse ting var materielle stoffer, linjer osv. kan være forud i definitionen til kroppen, men de er ikke på den måde forud i substansen. [33]

Udviklingen af matematik er resultatet af meget materielle menneskelige behov. Det tidlige menneske havde først kun ti tallyde, netop fordi han talte, som et lille barn, på sine fingre. Undtagelsen var mayaerne i Mellemamerika, som havde et numerisk system baseret på tyve i stedet for ti, sandsynligvis fordi de talte deres tæer såvel som deres fingre. Det tidlige menneske, der levede i et simpelt jæger-samlersamfund, uden penge eller privat ejendom, havde ikke behov for store tal. For at formidle et tal større end ti kombinerede han blot nogle af de ti lyde, der var forbundet med hans fingre. Således udtrykkes en mere end ti med 'en-ti' (undecim, på latin eller ein-lifon – 'en over' – på tidlig teutonisk, som bliver til elleve på moderne engelsk). Alle de andre tal er kun kombinationer af de originale ti lyde, med undtagelse af fem tilføjelser – hundrede, tusinde, millioner, milliarder og billioner.

Tallenes virkelige oprindelse blev allerede forstået af den store engelske materialistiske filosof fra det syttende århundrede, Thomas Hobbes:

Og det ser ud til, at der var engang, hvor disse nummernavne ikke var i brug; og mænd var færdige til at anvende deres fingre på en eller begge hænder, til de ting, de ønskede at holde

regnskab med; og derfra gik det, at nu er vores talord kun ti, i enhver Nation, og i nogle kun fem, og så begynder de igen. [34]

Alfred Hooper forklarer:

Bare fordi det primitive menneske opfandt det samme antal tallyde, som det havde fingre, er vores talskala i dag en decimalskala, det vil sige en skala baseret på ti, og bestående af endeløse gentagelser af de første ti grundlæggende tallyde ... Havde mænd fået tolv fingre i stedet for ti, skulle vi uden tvivl have en duo-decimal talskala i dag, en baseret på tolv, bestående af endeløse gentagelser af tolv grundlæggende tal-lyde. [35]

Faktisk har et duodecimalsystem visse fordele i forhold til decimalsystemet. Mens ti kun kan divideres nøjagtigt med to og fem, kan tolv deles nøjagtigt med to, tre, fire og seks. Beviset for dette kan findes i det gamle sumeriske sexagesimalsystem, som producerede et solår på 12 måneder og 360 dage, og hvorfra vi har taget vores 24-timersdage og 60 minutters timer. En nylig undersøgelse af en 3.700 år gammel tablet fra Senkereh, det moderne Irak, har bevist, at de gamle babyloniere havde udviklet en overlegen form for trigonometri end vores egen, over 1.000 år før grækerne, på basis af dette system.

Men mens de gamle sumerere ikke havde tolv fingre, menes oprindelsen af denne tilsyneladende undtagelse til decimalreglen stadig at have været i optællingen af fingre og tæer, op til tyve, fyrre og derefter tres, før sekvensen begyndte igen. Nummer et til ni i den sumeriske kileskrift er billedgengivelser af fingre, ikke ulig det romerske system, hvor tallene et til fire er repræsentationer af fingre, og symbolerne for fem repræsenterede sandsynligvis afstanden mellem tommel- og pegefinger. Ordet 'calculus' (hvorfra vi stammer 'beregne') betyder 'småsten' på latin, forbundet med metoden til at tælle stenperler på en kulterram. Disse og utallige andre eksempler tjener til at illustrere, hvordan matematik ikke er opstået fra det menneskelige sinds frie drift, men er et produkt af en langvarig proces af social evolution, forsøg og fejl, observation og eksperimenter, som gradvist bliver adskilt som en krop viden af tilsyneladende abstrakt karakter.

På samme måde er vores nuværende systemer af vægte og mål blevet afledt af materielle genstande. Oprindelsen af den engelske måleenhed, foden, er selvindlysende, ligesom det spanske ord for en tomme, pulgada, der betyder en tommelfinger. Oprindelsen af de mest basale matematiske symboler + og – har intet med matematik at gøre. De var de tegn, som købmændene brugte i middelalderen til at beregne over- eller underskud af varemængder i varehuse.

Behovet for at bygge boliger for at beskytte sig mod elementerne tvang det tidlige menneske til at finde den bedste og mest praktiske måde at skære træ på, så deres ender passede tæt sammen. Det betød opdagelsen af den rette vinkel og snedkerpladsen. Behovet for at bygge et hus på jævnt terræn førte til opfindelsen af den slags nivelleringsinstrument, der er afbildet i egyptiske og romerske grave, bestående af tre stykker træ sat sammen i en ligebeinet trekant med en snor fastgjort i spidsen. Sådanne enkle praktiske værktøjer blev

brugt i konstruktionen af pyramiderne. De egyptiske præster akkumulerede en enorm mængde matematisk viden, der i sidste ende stammede fra en sådan praktisk aktivitet.

Selve ordet 'geometri' røber dets praktiske oprindelse. Det betyder simpelthen 'jordmåling'. Grækernes dyd var at give et færdigt teoretisk udtryk for disse opdagelser. Men ved at præsentere deres teoremer som det rene produkt af logisk deduktion, vildledte de sig selv og fremtidige generationer. I sidste ende stammer matematik fra den materielle virkelighed og kunne faktisk ikke have nogen anvendelse, hvis dette ikke var tilfældet. Selv Pythagoras' berømte sætning, kendt af alle skoleelever, om, at et kvadrat tegnet på den længste side af en retvinklet trekant er lig med summen af kvadraterne tegnet på de to andre sider, var allerede blevet udarbejdet i praksis af egypterne .

Pythagoræerne, der brød med den ioniske materialistiske tradition, som forsøgte at generalisere på grundlag af erfaringer fra den virkelige verden, hævdede, at matematikkens højere sandheder ikke kunne udledes af sanselige erfaringers verden, men kun fra den rene fornufts virkemåde, ved fradrag. Begyndende med visse første principper, som skal opfattes som sande, argumenterer filosofen for dem gennem en række logiske stadier, indtil han når til en konklusion, idet han kun bruger fakta, der er aftalte første principper, eller er afledt af sådanne. Dette var kendt som a priori- ræsonnement, fra den latinske sætning, der betegner 'fra hvad der kommer først'.

Ved at bruge deduktion og a priori -ræsonnementer forsøgte pythagoræerne at etablere en model af universet baseret på perfekte former og styret af guddommelig harmoni. Problemet er, at den virkelige verdens former er alt andet end perfekte. For eksempel troede de, at himmellegemerne var perfekte sfærer, der bevægede sig i perfekte cirkler. Dette var et revolutionært fremskridt for sin tid, men ingen af disse påstande er virkelig sande. Forsøget på at påtvinge universet en perfekt harmoni, for at befri det fra modsigelse, brød hurtigt sammen selv i matematiske termer. Interne modsætninger begyndte at dukke op, hvilket førte til en krise i den pythagoræiske skole.

Omkring midten af det femte århundrede opdagede Hippius af Metapontum, at de kvantitative relationer mellem siden og diagonalen af simple figurer som kvadratet og den regulære femkant er inkommensurable, det vil sige, at de ikke kan udtrykkes som et forhold mellem hele tal, nej uanset hvor stor. Kvadratrod af to kan ikke udtrykkes med noget tal. Det er i virkeligheden, hvad matematikere kalder et 'irrationelt' tal. Denne opdagelse kastede hele teorien i forvirring. Hidtil havde pythagoræerne lært, at verden var konstrueret ud fra punkter med størrelse. Selvom det måske ikke var muligt at sige, hvor mange punkter der var på en given linje, blev de alligevel antaget at være endelige i antal. Hvis nu diagonalen og siden af en firkant er usammenlignelige, følger det, at linjer er uendeligt delbare, og at de små punkter, hvorfra universet blev bygget, ikke eksisterer.

Fra det tidspunkt gik den pythagorske skole i forfald. Den delte sig i to rivaliserende fraktioner, hvoraf den ene begravede sig i stadig mere dystre matematiske spekulationer, mens den anden forsøgte at overvinde modsigelsen ved hjælp af geniale matematiske nyskabelser, som lagde grundlaget for udviklingen af de kvantitative videnskaber.

2. De første dialektikere

Over 100 år efter Darwin er ideen om, at alt ændrer sig, generelt accepteret blandt veluddannede mennesker. Sådan var det ikke altid. Teorien om evolution ved naturlig udvælgelse måtte kæmpe en lang og bitter kamp mod dem, der forsvarede den bibelske opfattelse, at Gud skabte alle arter på syv dage, og at arterne var faste og uforanderlige.

I mange århundreder dominerede kirken videnskaben og lærte, at jorden var fikseret i universets centrum. De, der var uenige, blev brændt på bålet.

Selv i dag forstås forandringstanken dog på en ensidig og overfladisk måde. Evolution fortolkes til at betyde langsom, gradvis forandring, som udelukker pludselige spring. Modsigelser formodes ikke at eksistere i naturen, og hvor de opstår i menneskets tankegang, tilskrives subjektiv fejl. Faktisk findes der modsætninger i naturen på alle niveauer og er grundlaget for al bevægelse og forandring. Denne kendsgerning blev forstået af tænkere fra de tidligste tider. Det afspejles i nogle elementer af buddhistisk filosofi. Det ligger til grund for den gamle kinesiske idé om principperne om yin og yang. I det fjerde århundrede f.Kr. skrev Hui Shih følgende linjer: "Himlen er så lav som jorden; bjerge er på niveau med moser. Solen går lige ned ved middagstid; hvert væsen dør bare ved fødslen." [1]

Sammenlign dette med følgende fragmenter af grundlæggeren af den græske dialektiske filosofi, Heraclitus (ca. 544-484 f.Kr.):

Ild lever luftens død, og luft lever ildens død; Vand lever jordens død, jorden vandets.

Det er det samme i os, der er levende og døde, sovende og vågne, unge og gamle; hver skifter sted og bliver til den anden.

Vi træder og vi træder ikke i samme strøm; vi er og er ikke. [2]

Hos Heraklit får de joniske filosoffers modstridende påstande for første gang et dialektisk udtryk. "Her ser vi land", kommenterede Hegel, "der er ikke noget forslag om Heraklit, som jeg ikke har overtaget i min logik." [3]

Trods al hans betydning er Heraklits' filosofi kun kommet ned til os i omkring 130 fragmenter, skrevet i en vanskelig aforistisk stil. Selv i sin levetid var Heraclitus kendt som 'det mørke' for det uklare i hans ord. Det er næsten, som om han bevidst valgte at gøre sin filosofi utilgængelig. Sokrates kommenterede skævt: "Hvad han forstod var fremragende, hvad han ikke troede var lige så; men at bogen krævede en sej svømmer." [4]

I Anti-Dühring giver Engels følgende vurdering af Heraclitus' dialektiske verdenssyn:

Når vi betragter og reflekterer over naturen som helhed eller menneskehedens historie eller vores egen intellektuelle aktivitet, ser vi først billedet af en endeløs sammenfiltring af

relationer og reaktioner, permutationer og kombinationer, hvori intet er tilbage hvad, hvor og som det var. , men alt bevæger sig, forandrer sig, bliver til og forgår. [Vi ser derfor først billedet som en helhed, med dets enkelte dele stadig mere eller mindre holdt i baggrunden; vi observerer bevægelserne, overgangene, forbindelserne snarere end de ting, der bevæger sig, kombinerer og er forbundet.] Denne primitive, naive, men iboende korrekte opfattelse af verden er den antikke græske filosofi, og blev først klart formuleret af Heraklit: alt er og er ikke, for alt er flydende , ændrer sig konstant, bliver konstant til og forgår. [5]

Heraklit levede i Efesos i den voldelige periode i det femte århundrede f.Kr., en periode med krig og borgerlige stridigheder. Lidt er kendt om hans liv, bortset fra at han kom fra en aristokratisk familie. Men karakteren af den periode, han levede i, afspejles godt i et af hans fragmenter:

Krig er alle tings fader og alles konge; og nogle har han gjort guder og nogle mennesker, nogle trælle og nogle frie. [6]

Men Heraklit refererer her ikke kun til krig i det menneskelige samfund, men også til den indre modsætnings rolle på alle niveauer af naturen. Det er faktisk bedre oversat som 'strid'. Han udtaler, at:

Vi skal vide, at krig er fælles for alle, og strid er retfærdighed, og at alle ting bliver til og forgår gennem strid. [7]

Alle ting indeholder en modsigelse, som driver deres udvikling. Ja, uden modsigelse ville der ikke være nogen bevægelse og intet liv.

Heraklit var den første til at give en klar fremstilling af ideen om modsætningernes enhed.

Pythagoræerne havde udarbejdet en tabel med ti antiteser:

Det endelige og det uendelige

Det ulige og det lige

Den ene og de mange

Højre og venstre

Hannen og hunnen

Det stille og det bevægende

Det lige og det skæve

Lys og mørke

Godt og ondt

Firkanten og parallelogrammet

Det er vigtige begreber, men de blev ikke udviklet af pythagoræerne, som nøjedes med en ren opremsning. Faktisk havde pythagoræerne positionen for sammensmeltningen af modsætninger gennem et 'middel', hvilket eliminerede modsigelse ved at søge mellemvejen. I en polemisering mod denne opfattelse bruger Heraclitus et meget slående og smukt billede:

Mænd ved ikke, hvordan det, der er i modstrid, stemmer overens med sig selv. Det er en afstemning af modsatte spændinger, som buen og lyren. [8]

Modsigelse ligger til grund for alting. Ønsket om at eliminere modsigelse ville faktisk forudsætte eliminering af al bevægelse og liv, følgelig:

Homer tog fejl i at sige: "Ville den stridighed forsvinde blandt guder og mennesker!" Han så ikke, at han bad om universets ødelæggelse; for hvis hans bøn blev hørt, ville alt forgå... [9]

Det er dybe tanker, men er klart i modstrid med hverdagserfaring og 'sund fornuft'. Hvordan kan noget være sig selv og noget andet på samme tid? Hvordan kan en ting være både levende og død? På denne slags argumenter udøste Heraclitus hån:

Det er klogt at lytte, ikke til mig, men til mit ord, og at bekende, at alle ting er ét...

Selvom dette Ord altid er sandt, er mennesker dog ude af stand til at forstå det, når de hører det for første gang, som før de overhovedet har hørt det. For selvom alle ting sker i overensstemmelse med dette ord, synes mennesker, som om de ikke har nogen erfaring med dem, når de prøver ord og gerninger, som jeg har fremsat, idet de deler hver ting efter sin art og viser, hvordan den virkelig er. Men andre mænd ved ikke, hvad de laver, når de vågner, selvom de glemmer, hvad de laver i søvne...

Følser, når de hører, er som døve; af dem vidner ordsproget om, at de er fraværende, når de er til stede...

Øjne og ører er dårlige vidner for mænd, hvis de har sjæle, der ikke forstår deres sprog. [10]

Hvad betyder det? Det græske ord for ord er 'Logos', hvorfra logikken er afledt. Trods dets mystiske udseende er Heraklits' indledende bemærkning en appel til rationel objektivitet. Lyt ikke til mig, siger han, men til de objektive naturlove, som jeg beskriver. Det er den væsentlige betydning. Og "alle ting er ét"? Gennem filosofiens historie har der været to måder at fortolke virkeligheden på – enten som ét enkelt stof, legemliggjort i forskellige former (monisme, fra det græske ord, der betyder enkelt); eller som to helt forskellige stoffer, ånd og stof (kendt som dualisme). De tidlige græske filosoffer var materialistiske monister. Senere indtog pythagoræerne en dualistisk holdning baseret på en formodet uoverstigelig kløft mellem sind (ånd) og materie. Dette er kendetegnende for al idealisme. Som vi har set, har det sine rødder i de vilde, der troede, at sjælen forlod kroppen i drømme.

Ovenstående passage er en polemik mod pythagoræernes filosofiske dualisme, mod hvilken Heraklit forsvarer den tidligere ioniske monismes holdning – at der er en underliggende materiel enhed i naturen. Universet er ikke blevet skabt, men har altid eksisteret, i en proces med kontinuerlig bevægelse og forandring, hvorved tingene ændrer sig til deres modsætninger, årsag bliver til virkning og virkning årsag. Således ligger modsætning til grund for alting. For at komme frem til sandheden er det nødvendigt at gå ud over tilsyneladende og blotlægge et givent fænomens indre modstridende tendenser for at forstå dets indre drivkræfter.

Den almindelige intelligens er derimod tilfreds med at tage tingene for pålydende, sanseopfattelsens virkelighed, det 'givne', 'kendsgjerningerne' accepteres uden videre. En sådan opfattelse er dog i bedste fald begrænset og kan være kilden til endeløse fejl. For blot at give et eksempel: For 'sund sund fornuft' er verden flad, og solen går rundt om jorden. Tingenes sande natur er ikke altid indlysende. Som Heraklit udtrykker det: "Naturen elsker at gemme sig." For at nå frem til sandheden er det nødvendigt at vide, hvordan man fortolker sansernes informationer. "Hvis du ikke forventer det uventede, vil du ikke finde det", skrev han, og igen: "De, der søger guld, graver meget jord op og finder lidt." [11]

"Alt flyder," var grundlaget for hans filosofi. "Du kan ikke træde to gange i den samme flod; for friskt vand strømmer altid ind over dig." [12] Dette var et dynamisk syn på universet, det stik modsatte af pythagoræernes statiske idealistiske opfattelse. Og da Heraclitus ledte efter et materielt stof til at understøtte universet, idet han fulgte i Thales og Anaximenes' fodspor, valgte han det mest undvigende og flygtige element, ild.

Ideen om, at alt er i en konstant tilstand af forandring, at der ikke er noget fast og permanent, undtagen bevægelse og forandring, er ubehagelig for den almindelige sind at acceptere. Menneskelig tænkning er i almindelighed medfødt konservativ. Ønsket om at holde fast i det, der er solidt, konkret og pålideligt, er forankret i et dybt instinkt, der ligner selvopretholdelsesdriften. Håbet om et liv efter døden, troen på en udødelig sjæl, udspringer af en afvisning af, at alle ting bliver til og også forgår – 'panta rhei', alt flyder. Mennesket har stædigt søgt at opnå frihed ved at fornægte naturens love, opfinde visse imaginære privilegier for sig selv. Sand frihed består imidlertid, som Hegel forklarede, i at forstå disse love korrekt og handle derefter. Det var Heraklits store rolle at give det første mere eller mindre gennemarbejdede billede af det dialektiske verdenssyn.

Heraclitus' filosofi blev mødt af vantro og fjendtlighed selv i hans egen levetid. Det udfordrede antagelserne, ikke kun om al religion og tradition, men om den 'sunde fornuft'-mentalitet, som ikke ser længere end enden af dens næse. I de næste 2.500 år har man forsøgt at modbevise det. Som den britiske filosof Bertrand Russell kommenterer:

Videnskaben har ligesom filosofien søgt at flygte fra doktrinen om evig flux ved at finde et permanent substrat midt i skiftende fænomener. Kemi syntes at tilfredsstille dette ønske. Det blev konstateret, at ild, som ser ud til at ødelægge, kun transmutterer: elementer er rekombineret, men hvert atom, der eksisterede før forbrænding, eksisterer stadig, når processen er afsluttet. Følgelig blev det antaget, at atomer er uforgængelige, og at al forandring i den fysiske verden blot består i omarrangering af vedvarende elementer. Denne opfattelse herskede indtil opdagelsen af radioaktivitet, hvor man fandt ud af, at atomer kunne gå i opløsning.

Intet skræmmede, fysikerne opfandt nye og mindre enheder, kaldet elektroner og protoner, hvoraf atomer var sammensat; og disse enheder skulle i nogle få år have den uforgængelighed, som tidligere blev tilskrevet atomer. Desværre så det ud til, at protoner og elektroner kunne mødes og eksplodere og danne ikke nyt stof, men en bølge af energi, der spredtes gennem universet med lysets hastighed. Energi måtte erstatte stof som det, der er

permanent. Men energi, i modsætning til stof, er ikke en forfining af den sunde fornuftsforestilling om en 'ting'; det er blot et kendetegn ved fysiske processer. Det kan fantasifuldt identificeres med den heraklitiske ild, men det er brændingen, ikke det, der brænder. 'What burns' er forsvundet fra moderne fysik.

Når vi går fra det lille til det store, giver astronomi os ikke længere mulighed for at betragte himmellegemerne som evige. Planeterne kom ud af solen, og solen kom ud af en tåge. Det har varet nogen tid, og vil vare noget tid længere; men før eller siden – sandsynligvis om omkring en million millioner år – vil den eksplodere og ødelægge alle planeterne. Så siger i hvert fald astronomerne; måske, når den fatale dag nærmer sig, vil de finde en fejl i deres beregninger. [13]

ELEATIKKEN

Tidligere troede man, at Heraklits filosofi var en reaktion mod Parmenides' synspunkter (ca. 540-470 f.Kr.). Den fremherskende opfattelse er nu, at den eletiske skole tværtimod repræsenterede en reaktion mod Heraklit. Eleatics forsøgte at modbevise ideen om, at 'alt flyder' ved at hævde det direkte modsatte: at intet ændrer sig, at bevægelse er en illusion. Dette er et godt eksempel på den dialektiske karakter af udviklingen af menneskelig tankegang i almindelighed, og filosofiens historie i særdeleshed. Den udfolder sig ikke i en lige linje, men udvikler sig gennem modsigelse, hvor én teori fremføres, udfordres af sin modsætning, indtil denne igen væltes af en ny teori, som ofte ser ud til at betyde en tilbagevenden til udgangspunktet punkt. Men denne tilsyneladende tilbagevenden til gamle ideer betyder ikke, at intellektuel udvikling blot er en lukket cirkel. Tværtimod gentager den dialektiske proces sig aldrig på nøjagtig samme måde, da selve processen med videnskabelige kontroverser, diskussion, konstante genundersøgelse af holdninger, bakket op af observation og eksperimenter, fører til en uddybning af vores forståelse og en tættere tilnærmelse til sandheden.

Elia (eller Velia) var en græsk koloni i det sydlige Italien grundlagt omkring 540 f.Kr. af emigranter, der flygtede fra den persiske invasion af Ionien. Ifølge traditionen blev den eletiske skole grundlagt af xenofoner. Men hans forbindelse til skolen er uklar, og hans bidrag blev overskygget af dens mest fremtrædende repræsentanter, Parmenides og Zeno (født 460 f.Kr.). Mens pythagoræerne abstraherede fra stoffet alle bestemmende kvaliteter undtagen antal, gik eleatikken et skridt videre, tog processen til en ekstrem, og nåede frem til en fuldstændig abstrakt opfattelse af væren, frataget alle konkrete manifestationer undtagen blottet eksistens. Eneste væsen er; ikke-væren (blivende) er slet ikke: ren, ubegrænset, uforanderlig, karakterløs væsen – dette er essensen af den eletiske tanke.

Denne opfattelse af universet er designet til at eliminere alle modsætninger, al foranderlighed og bevægelse. Det er en meget konsekvent filosofi, inden for sin egen referenceramme. Der er kun én hage. Det modsiges direkte af hele den menneskelige erfaring. Ikke at dette bekymrede Parmenides. Hvis menneskelig forståelse ikke kan forstå denne idé, så meget desto værre for forståelsen! Zeno udarbejdede en berømt serie af paradokser designet til at bevise umuligheden af bevægelse. Ifølge legenden modbeviste Kynikeren Diogenes Zenos argument ved blot at gå op og ned i rummet! Men som

generationer af logikere har fundet ud af, hvad de koster, er Zenos argumenter ikke så lette at disponere over i teoretiske termer.

Hegel påpeger, at Zenons egentlige hensigt ikke var at fornægte bevægelsens virkelighed, men at få den modsigelse, der er til stede i bevægelsen, og den måde, den afspejles i tanken, frem. I denne forstand var eleaterne paradoksalt nok også dialektiske filosoffer. For at forsvare Zeno mod Aristoteles' kritik af, at han benægtede eksistensen af bevægelse, forklarer han:

Pointen er ikke, at der er bevægelse, og at dette fænomen eksisterer; det faktum, at der er bevægelse, er lige så sanseligt sikkert, som at der er elefanter; det er ikke i denne forstand, at Zeno mente at benægte bevægelse. Det pågældende punkt vedrører dets sandhed. Bevægelse anses imidlertid for at være usand, fordi opfattelsen af den indebærer en modsigelse; med det mente han at sige, at intet sandt væsen kan forudsiges af det. [14]

For at modbevise Zenos argument er det ikke nok at demonstrere, at der eksisterer bevægelse, som Diogenes gjorde, blot ved at gå rundt. Det er nødvendigt at gå ud fra sine egne præmisser, at udtømme sin egen analyse af bevægelse og føre den til dens grænser, til det punkt, hvor den bliver til sin modsætning. Det er den egentlige metode til dialektisk argumentation, ikke blot at hævde det modsatte, endnu mindre at ty til latterliggørelse. Og faktisk er der et rationelt grundlag for Zenos paradokser, som ikke kan løses med den formelle logiks metode, men kun dialektisk.

'ACHILLES THE SWIFT'

Zeno 'afkræftede' bevægelse på forskellige måder. Således hævdede han, at et legeme i bevægelse, før det når et givet punkt, først skal have tilbagelagt halvdelen af afstanden. Men før dette må den have rejst halvdelen af den halvdel, og så videre ad infinitum. Når to kroppe bevæger sig i samme retning, og den bagvedliggende i en fast afstand fra den foranstående bevæger sig hurtigere, antager vi således, at den vil overhale den anden. Ikke så, siger Zeno: "Jo langsommere kan man aldrig blive overhalet af, jo hurtigere." [15] Dette er det berømte paradoks ved Achilleus den Hurtige. Forestil dig et kapløb mellem Achilleus og en skildpadde. Antag, at Achilleus kan løbe ti gange hurtigere end skildpadden, der har et forspring på 1.000 meter. Når Achilleus har tilbagelagt 1.000 meter, vil skildpadden være 100 meter foran; når Achilleus har tilbagelagt de 100 meter, vil skildpadden være en meter foran; når han tilbagelægger den afstand, vil skildpadden være en tiendedel meter foran, og så videre til det uendelige.

Fra hverdagens sunde fornufts synspunkt virker dette absurd. Selvfølgelig vil Achilleus overhale skildpadden! Aristoteles bemærkede, at: "Dette bevis hævder den samme endeløse delelighed, men det er usandt, for den hurtige vil overhale den langsomme krop, hvis grænserne, der skal overskrides, tildeles den." [16]

Hegel citerer disse ord og kommenterer:

Dette svar er korrekt og indeholder alt, hvad der kan siges; det vil sige, at der i denne repræsentation er to tidsperioder og to afstande, som er adskilt fra hinanden, dvs. de er

begrænsede i forhold til hinanden...

Men så tilføjer han:

...når vi tværtimod indrømmer, at tid og rum er forbundet med hinanden som kontinuerlige, er de, mens de er to, ikke to, men identiske. [17]

Zenos paradokser beviser ikke, at bevægelse er en illusion, eller at Achilleus i praksis ikke vil overhale skildpadden, men de afslører på glimrende vis begrænsningerne af den slags tænkning, der nu er kendt som formel logik. Forsøget på at fjerne al modsigelse fra virkeligheden, som eleatikken gjorde, fører uundgåeligt til denne form for uløseligt paradoks eller antinomi, som Kant senere kaldte det. For at bevise, at en linje ikke kunne bestå af et uendeligt antal punkter, hævdede Zeno, at hvis det virkelig var tilfældet, så ville Achilleus aldrig overhale skildpadden. Der er virkelig et logisk problem her. Som Alfred Hooper forklarer:

Dette paradoks forvirrer stadig selv dem, der ved, at det er muligt at finde summen af en uendelig række af tal, der danner en geometrisk progression, hvis fælles forhold er mindre end 1, og hvis led følgelig bliver mindre og mindre og dermed 'konvergerer' på en eller anden grænse. værdi. [18]

Faktisk havde Zeno afsløret en modsigelse i den matematiske tanke, som ville skulle vente 2.000 år på en løsning. Modsigelsen vedrører brugen af det uendelige. Fra Pythagoras helt frem til opdagelsen af differential- og integralregningen i det syttende århundrede gik matematikere langt for at undgå brugen af uendelighedsbegrebet. Kun det store geni Archimedes nærmede sig emnet, men undgik det alligevel ved at bruge en rundkørselsmetode.

Pythagoræerne faldt over det faktum, at kvadratroden af to ikke kan udtrykkes som et tal. De opfandt geniale måder at finde successive tilnærmelser til det. Men uanset hvor langt processen tages, får du aldrig et præcist svar. Resultatet er altid midt imellem to tal. Jo længere nede på listen du kommer, jo tættere kommer du på værdien af kvadratroden af to. Men processen med successiv tilnærmelse kan fortsættes for evigt uden at få et præcist resultat, der kan udtrykkes i et helt tal.

Pythagoræerne måtte således opgive ideen om en linje bestående af et endeligt antal meget små punkter og acceptere, at en linje er opbygget af et uendeligt antal punkter uden dimension. Parmenides nærmede sig spørgsmålet fra en anden vinkel og argumenterede for, at en linje var udelelig. For at bevise pointen forsøgte Zeno at vise de absurde konsekvenser, der ville følge af begrebet uendelig delelighed. I århundreder efter styrede matematikere uden om idéen om uendelighed.

I sidste ende er alle disse paradokser afledt af problemet med kontinuummet. Alle forsøgene på at løse dem ved hjælp af matematiske sætninger, såsom teorien om konvergente rækker og teorien om mængder, har kun givet anledning til nye modsætninger. I sidste ende er

Zenos argumenter ikke blevet tilbagevist, fordi de bygger på en reel modsigelse, som ud fra en formel logiks synspunkt ikke kan besvares.

Hooper fortsætter:

Selv de dystre argumenter, som Dedekind (1831-1916), Cantor (1845-1918) og Russell (1872-1970) fremførte i deres mægtige bestræbelser på at rette op på de paradoksale uendelighedsproblemer, som vi ledes ind i af vores begreb om 'tal', har resulteret i skabelsen af endnu flere paradokser. [19]

Gennembruddet kom i det syttende og attende århundrede, hvor mænd som Kepler, Cavalieri, Pascal, Wallis, Newton og Leibniz besluttede at ignorere de talrige vanskeligheder, som den formelle logik rejste, og beskæftige sig med uendeligt små mængder. Resultaterne var epokegørende. Uden brugen af uendeligheden ville hele moderne matematik, og dermed fysikken, være ude af stand til at fungere.

Det væsentlige problem, fremhævet af Zenos paradokser, er den formelle logiks manglende evne til at fatte bevægelse. Zenos Paradox of the Arrow tager som et eksempel på bevægelse parabelen sporet af en pil under flugten. På ethvert givet punkt i denne bane anses pilen for at være stille. Men da en linje pr. definition består af en række punkter, ved hvert af hvilke pilen er stille, er bevægelse en illusion. Svaret på dette paradoks blev givet af Hegel.

Begrebet bevægelse involverer nødvendigvis en selvmodsigelse. Overvej bevægelsen af en krop, for eksempel Zenos pil, fra et punkt til et andet. Når den begynder at bevæge sig, er den ikke længere ved punkt A. Samtidig er den endnu ikke ved punkt B. Hvor er den så? At sige, at det er 'i midten', formidler intet, for så ville det stadig være på et tidspunkt, og derfor i hvile. "Men," siger Hegel, "bevægelse betyder at være på dette sted og ikke at være der, og dermed at være i begge ens; dette er kontinuiteten af rum og tid, som først gør bevægelse mulig." [20] Som Aristoteles klogt bemærkede: "Det opstår af, at det tages for givet, at tiden består af Nu; for hvis dette ikke indrømmes, vil konklusionerne ikke følge." Men hvad er dette 'nu'? Hvis vi siger, at pilen er 'her', 'nu', er den allerede væk.

Engels skriver:

Bevægelse i sig selv er en selvmodsigelse: Selv simpelt mekanisk stedskifte kan kun ske ved, at en krop både er et sted og et andet sted på et og samme tidspunkt, er på et og samme sted og heller ikke i det. Og den kontinuerlige påstand og samtidige løsning af denne modsigelse er netop, hvad bevægelse er. [21]

DE FØRSTE ATOMISTER

Anaxagoras af Clazomenae blev født omkring 500 f.Kr., i Lilleasien, i perioden med krige med mederne, og Athens opståen under Perikles. Anaxagoras flyttede til Athen, hvor han var samtidig med Aischylos, Sofokles, Aristofanes, Diogenes og Protagoras. Han var en langt mere original og dybtgående tænker, som havde en enorm indflydelse på filosofien i Athen. Aristoteles sagde, at han var som "en ædru mand blandt drukkenbolte". [22] Anaxagoras,

efter den bedste ioniske tradition, troede på eksperimenter og observation. "Der kan ikke være nogen tvivl," siger Benjamin Farrington, "men at han anså sansebeviser som uundværlige for undersøgelsen af naturen, men ligesom Empedocles var han optaget af at vise, at der var fysiske processer for subtile til, at vores sanser kunne opfatte det. direkte." [23]

Hans videnskabelige opdagelser var af første orden. Han mente, at solen var en masse af smeltede grundstoffer, ligesom stjernerne var, selvom disse var for langt væk til, at deres varme kunne mærkes. Månen var nærmere, og lavet af samme materiale som jorden. Månens lys var en afspejling af solen, og formørkelser var forårsaget af, at månen blokerede for solens lys. Ligesom Sokrates senere blev han anklaget for ateisme, sandsynligvis præcist, eftersom han næsten ikke nævner religion i sin kosmologi. Disse revolutionære ideer chokerede de konservative athenere og førte til sidst til Anaxagoras' forvisning.

I opposition til Parmenides mente Anaxagoras, at alt er uendeligt delbart, og at selv den mindste mængde stof indeholder noget af hvert element. Han mente også, at stof bestod af partikler af mange slags. Derfor spurgte han, hvordan det sker, at brød, når det spises, bliver til ben, kød, blod, hud og resten. Den eneste forklaring var, at hvedepartiklerne i en eller anden skjult form skal indeholde alle de elementer, der er nødvendige for kroppens sammensætning, og som omorganiseres i fordøjelsesprocessen.

Han mente, at der var et uendeligt antal elementer eller 'frø'. Men der var en af dem, der spillede en særlig rolle. Dette var nous , normalt oversat som 'sind'. Lettere end de andre elementer er det, i modsætning til resten, ublandet og gennemsyrligt alt stof, som et organiserende og animerende princip. Af denne grund bliver Anaxagoras normalt betragtet som en idealist. Men det er langt fra sikkert. Ærkeidealisten Hegel mente, at mens nous var et vigtigt skridt i retning af idealisme, "med Anaxagoras var det ikke fuldt ud gennemarbejdet." [24] Anaxagoras' nous kan også have en materialistisk fortolkning, som den indre bevægende ånd af stof, eller mere korrekt udtrykt, energi. Hegel selv forstod, at det ikke betød en ydre intelligens, men de objektive processer, der finder sted i naturen, og som giver den form og definition.

Ideen om, at stof består af en uendelighed af bittesmå partikler, usynlige for sanserne, repræsenterer en yderst vigtig generalisering og en overgang til atomteorien, den bemærkelsesværdige forventning om moderne videnskab, først udlagt af Leucippus (ca. 500-440 f.Kr.) og Demokrit (ca. 460-370 f.Kr.). Gennembruddet var endnu mere forbløffende, når vi husker på, at disse tænkere ikke havde adgang til elektronmikroskoper eller andre teknologiske hjælpemidler. Der var derfor ingen mulighed for at bekræfte teorien, endsize at udvikle den på det tidspunkt. Endnu vigtigere var det, at det pådrog sig de religiøses vrede og idealisternes hån og fik lov til at synke sporløst i middelalderens lange, mørke nat. Dette var indtil det, som så mange antikkens ideer, blev genopdaget af renæssancens tænkere, ligesom Gassendi, hvor det spillede en vigtig rolle i at stimulere det nye videnskabelige syn.

Om Leucippus vides så lidt, at nogle endda tvivlede på hans eksistens, hvilket dog blev bevist ved opdagelsen af papyrus ved Herculaneum. De fleste af hans ord er kommet ned til os

gennem andre filosofers skrifter. I en overraskende moderne hypotese udtalte Leucippus, at hele universet kun bestod af to ting, atomer og tomrummet, et absolut vakuum. Han var også den første til at etablere, hvad der senere blev kendt som loven om kausalitet og loven om tilstrækkelig fornuft. Det ene autentiske fragment, der har overlevet, siger: "Intet sker for ingenting, men alt fra en grund og af nødvendighed." [25] De tidlige atomister var determinister. De placerede kausaliteten fast i centrum for alle naturlige processer, men de gjorde det på en ubøjelig måde, der minder om Laplaces senere mekaniske determinisme. Denne stivhed af de tidligste atomister blev senere korrigeret af Epicurus, som fremsatte ideen om, at atomer, der falder gennem tomrummet, svinger en smule, og dermed introducerede ulykkeselementet i nødvendighedens rammer.

Atomisterne udledte alle ting fra et uendeligt antal fundamentale partikler, atomet (som betyder 'det, der ikke kan opdeles'). Disse atomer var ens i kvalitet, men i modsætning til i kvantitet, adskilte de kun i størrelse, form og vægt, selvom deres lille størrelse gjorde det umuligt at se dem. I bund og grund var dette korrekt. Hele den fysiske verden, fra kul til diamanter, fra menneskekroppen til duften af roser, er sammensat af atomer af forskellig størrelse og vægt, arrangeret i molekyler. Nutidens videnskab kan give et præcist kvantitativt udtryk for denne påstand. De græske atomister var ikke i stand til at gøre dette, fordi begrænsningen af udviklingen af teknologi, der var iboende i slaveproduktionsmetoden, forhindrede en korrekt udnyttelse af tidens geniale opfindelser, herunder dampmaskinen, som for det meste forblev på niveau med legetøj og kuriositeter. Så meget desto mere bemærkelsesværdig var den måde, hvorpå de forudså et af de vigtigste principper i det tyvende århundredes videnskab.

Den berømte amerikanske fysiker Richard P. Feynman understreger atomteoriens plads i nutidens videnskab:

Hvis al videnskabelig viden i en eller anden katastrofe skulle ødelægges, og kun én sætning videregives til de næste generationer af skabninger, hvilket udsagn ville så indeholde mest information med færrest ord? Jeg tror på, at det er atomhypotesen (eller det atomare faktum, eller hvad man nu vil kalde det), at alle ting er lavet af atomer – små partikler, der bevæger sig rundt i evig bevægelse og tiltrækker hinanden, når de er lidt fra hinanden, men frastødende ved at blive klemte ind i hinanden. I den ene sætning, vil du se, er der en enorm mængde information om verden, hvis bare lidt fantasi og tænkning anvendes. [26]

Og igen:

Alt er lavet af atomer. Det er den centrale hypotese. Den vigtigste hypotese i hele biologien er for eksempel, at alt hvad dyr gør, gør atomer. Med andre ord er der intet, som levende ting gør, som ikke kan forstås ud fra det synspunkt, at de er lavet af atomer, der virker i overensstemmelse med fysikkens love. Dette var ikke kendt fra begyndelsen: det krævede nogle eksperimenter og teoretisering at foreslå denne hypotese, men nu er den accepteret, og det er den mest nyttige teori til at producere nye ideer inden for biologi.

Hvis et stykke stål eller et stykke salt, bestående af atomer ved siden af hinanden, kan have sådanne interessante egenskaber; hvis vand – som ikke er andet end disse små klatter, kilometer på kilometer af det samme over jorden – kan danne bølger og skum og lave brusende lyde og mærkelige mønstre, når det løber over cement; hvis alt dette, hele livet af en vandstrøm, ikke kan være andet end en bunke atomer, hvor meget mere er der så muligt? Hvis vi i stedet for at arrangere atomerne i et bestemt mønster, igen og igen gentages, ved og ved, eller endda danne små klumper af kompleksitet som lugten af violer, laver vi et arrangement, som altid er forskelligt fra sted til sted, med forskellige slags atomer arrangeret på mange måder, som konstant ændrer sig, ikke gentager sig, hvor meget mere vidunderligt er det muligt, at denne ting kan opføre sig? Er det muligt, at den 'ting', der går frem og tilbage foran dig og taler til dig, er en stor kugle af disse atomer i et meget komplekst arrangement, sådan at den rene kompleksitet af den forbrænder fantasien med hensyn til, hvad den kan gøre? Når vi siger, at vi er en bunke atomer, mener vi ikke, at vi blot er en bunke atomer, for en bunke atomer, som ikke gentages fra det ene til det andet, kan godt have de muligheder, som du ser foran dig i spejlet. [27]

De græske atomisters verdenssyn var naturligt materialistisk. Dette gav dem had fra idealister og religiøst anlagte. En særlig ondsksfuld bagvaskelseskampagne blev rettet mod Epikur, hvis filosofiske synspunkter var så fordrejede i århundreder, at de gjorde dem til deres nøjagtige modsætning i den populære fantasi. De var selverkendte ateister. Der er ikke plads til Gud i denne opfattelse af universet. Demokrit fandt årsagen til mutation og ændring i atomernes natur: falder gennem vakuumet ('tomrummet'), rammer de hinanden, arrangerer sig på forskellige måder, som at kombinere med lignende.

Gennem en endeløs række af forskellige kombinationer får vi de konstante forandringer, som overalt er at se i naturen, og som giver anledning til verdslige tings forgængelighed. Der var et uendeligt antal verdener 'født og døende', ikke skabt af Gud, men opstået og ødelagt af nødvendighed i overensstemmelse med naturlovene. Viden om disse ting stammer hovedsageligt fra sanseopfattelse, men dette giver os kun en 'dunkel' forståelse af naturen. Den skal suppleres og overskrides af den 'lyse' fornuft, som fører til erkendelsen af tingenes essens, atomerne og tomrummet. De grundlæggende elementer i et videnskabeligt materialistisk verdenssyn er alle til stede i disse få linjer.

Demokrits filosofi blev videreudviklet og uddybet af Epikur. Ligesom sin mentor benægtede han udtrykkeligt gudernes indblanding i verdens anliggender, idet han baserede sig på stoffets evighed i en tilstand af konstant bevægelse. Han afviste imidlertid Leucippus og Demokrits mekanistiske determinisme, idet han introducerede ideen om en spontan (internt betinget) 'afvigelse' af atomerne fra deres kurs, for at forklare muligheden for kollisioner mellem atomer, der bevæger sig med samme hastighed gennem det tomme rum. Dette var et vigtigt skridt fremad, der udgjorde det dialektiske forhold mellem nødvendighed og tilfældighed – et af de centrale teoretiske spørgsmål, som moderne fysik stadig slår hjernen på, selvom løsningen blev fundet for længe siden af Hegel.

Epicurus' vidensteori er udelukkende baseret på accept af den information, som sanserne giver os. "Alle sanser er forkyndere af det sande", [28] og der er heller ikke noget, der kan

tilbagevise sanserne. Her repræsenterer hans fremstilling, mens han tager udgangspunkt i en korrekt antagelse – jeg fortolker verden gennem mine sanser – et tilbageskridt i forhold til Demokrit. Det er for ensidigt. Sanseopfattelse er uden tvivl grundlaget for al viden, men det er nødvendigt at vide, hvordan man korrekt fortolker sansernes informationer. Det var det, Heraklitus mente, da han sagde: "Øjne og ører er dårlige vidner for mennesker, hvis de har sjæle, der ikke forstår deres sprog." [29] Den snævre empiriske tilgang fører uvægerligt til fejl. Ifølge Cicero troede Demokrit således, at solen var uhyre stor, hvorimod Epikur mente, at den kun var omkring to fod i diameter. I andre henseender gjorde Epikur dog nogle opsigtsvækkende opdagelser. Gassendi, som kan betragtes som den moderne atomismes fader, roste Epicurus, fordi han udelukkende ved at ræsonnere viste det faktum, som senere blev demonstreret ved eksperiment, at alle legemer, uanset deres masse og vægt, har samme hastighed, når de falder fra oven til neden. .

LUCRETIUS OM RELIGION

Epikur og hans tilhængere erklærede krig mod religion, som nærer mænds frygt og uvidenhed. Den første bog af Lucretius' store filosofiske digt *On The Nature of the Universe* indeholder, hvad der svarer til et materialistisk og ateistisk manifest:

Da menneskelivet lå og krøb i alle menneskers øjne, knust til jorden under overtroens dødvægt, hvis dystre træk truende svirrede dødelige fra himlens fire kvarterer, var en mand fra Grækenland den første til at løfte dødelige øjne i trods, først til stå oprejst og modstå udfordringen. Gudernes fabler knuste ham ikke, heller ikke lynet og himlens knurrende trussel. De fremskyndede snarere hans manddom, så han, først og fremmest mænd, længtes efter at smadre de begrænsende låse på naturens døre. Hans sinds vitale kraft sejrede. Han vovede sig langt ud over verdens flammende volde og rejste i tankerne gennem det uendelige. Da han vendte tilbage som sejr, forkyndte han os, hvad der kan være og hvad der ikke kan: hvordan en grænse er fastsat for altings magt og en ubevægelig grænsepost. Derfor ligger overtroen på sin side knust under hans fødder, og vi ved hans triumf løftes i niveau med himlen. [30]

Selv her er oversætterens religiøse fordomme tydelige. Han kan ikke få sig selv til at oversætte ordet *religio* som religion, og foretrækker at gengive det som 'overtro'. Dette i 1951! Epikurs materialistiske filosofi fik stor indflydelse på den unge Karl Marx, som valgte den som emne for sin doktorafhandling, mens han var på universitetet. Marx mente, at den romerske filosof-digter Lucretius var "den eneste i almindelighed af alle de gamle, der har forstået epikuræisk fysik", som har skrevet "en mere dybtgående redegørelse". [31]

I det mest slående poetiske sprog forsvarede Lucretius materiens uforgængelighed, den korrekte idé om, at stof hverken kan skabes eller ødelægges:

Denne frygt og mørke i sindet kan ikke fordrives af solstrålerne, dagens skinnende aksler, men kun ved en forståelse af naturens ydre form og indre virke. Når vi tackler dette tema, vil vores udgangspunkt være dette princip: Intet kan nogensinde skabes af guddommelig kraft ud af ingenting . Grunden til, at alle dødelige er så grebet af frygt, er, at de ser alle mulige ting ske på jorden og i himlen uden nogen mærkbar årsag, og disse tilskriver de en guds

vilje. Når vi derfor har set, at intet kan skabes ud af ingenting, får vi et klarere billede af vejen forude, problemet med, hvordan tingene skabes og foranlediges uden gudernes hjælp. [32]

Loven om bevarelse af energi, bevist af Mayer, Joule, Helmholtz og andre i midten af det nittende århundrede, viser, at den samlede mængde energi hverken forsvinder eller skabes, når man skifter fra en slags til en anden. Dette giver et urokkeligt grundlag for den materialistiske holdning, at materie hverken kan skabes eller ødelægges. Denne idé er også genialt formidlet af Lucretius:

Det andet store princip er dette: naturen opløser alt i dets atomer og reducerer aldrig noget til ingenting . Hvis noget var forgængeligt i alle dets dele, kunne alt pludselig forsvinde og forsvinde ude af syne. Der ville ikke være behov for nogen kraft til at adskille dens dele og løsne deres led. I virkeligheden, da alt er sammensat af uforgængelige frø, tillader naturen naturligvis ikke noget at gå til grunde, før den har mødt en kraft, der knuser det med et slag eller kryber ind i sprækker og ustrikker det. [33]

Det epikuræiske verdenssyn fastholder, at universet er uendeligt, og stof har ingen grænse, hverken eksternt eller internt:

Hvis der ikke er sådanne mindste dele, vil selv de mindste legemer bestå af et uendeligt antal dele, da de altid kan halveres og deres halvdele halveres igen uden begrænsning. På denne visning, hvilken forskel vil der være mellem hele universet og de mindste ting? Ingen overhovedet. For uanset hvor uendeligt uendeligt universet end måtte være, vil de mindste ting i lige så høj grad bestå af et uendeligt antal dele. [34]

Og:

Lær derfor, at universet ikke er afgrænset i nogen retning . Hvis det var, ville det nødvendigvis have en grænse et eller andet sted. Men en ting kan tydeligvis ikke have en grænse, medmindre der er noget udenfor, der begrænser den, så øjet kan følge den op til et vist punkt, men ikke ud over det. Da du må indrømme, at der ikke er noget uden for universet, kan det ikke have nogen grænse og er derfor uden ende eller mål. [35]

Hvis vores egen tids videnskabsmænd havde haft et lige så sundt filosofisk syn, ville vi være blevet forskånet for de mest åbenlyse metodefejl, såsom søgen efter 'stoffets mursten', 'big bang' med dets begrænsede univers, 'tidens fødsel', den lige så absurde 'kontinuerlige skabelse af stof' og lignende. I forhold til tiden udtalte Demokrit, at tiden ikke havde noget oprindelse, at den ikke eksisterer i sig selv, bortset fra bevægelse af ting eller ting i hvile. Hvor er det uendeligt meget mere videnskabeligt end visse nutidige fysikere, der taler om den påståede 'tidens begyndelse' for tyve milliarder år siden! I deres apparat er de mere avancerede, men i deres måde at tænke på er de verdener bag de tidlige materialister.

Epikurs konsekvente materialistiske syn gav ham Kirkens mest giftige angreb fra de tidligste tider. Apostlen Paulus nævner dem specifikt i Apostlenes Gerninger. [36] På Dantes tid betød anklagen om epikurisme en person, der fornægtede Helligånden og sjælens udødelighed. Generelt menes Epikur at have talt for en amoralsk og hedonistisk filosofi, hvor

al slags frådseri og løssluppenhed var tilladt. Alt dette er blot en grov bagvaskelse mod Epikur og hans filosofi.

Med hensyn til moral og etik repræsenterer den epikuræiske filosofi et af de ædleste produkter af den menneskelige ånd. Det ligner Spinozas berømte diktum: Hverken græd eller grin, men forstå. Epikur forsøgte at befri menneskeheden fra frygt ved at fremme en klar forståelse af naturen og menneskets plads i den. Han spurgte sig selv, hvad der er grundlaget for al frygt, og svarede, frygten for døden. Hans hovedformål var at fjerne denne frygt ved at forklare, at døden ikke er noget for mig i nuet, for jeg er i live og ikke vil være noget for mig i fremtiden, da jeg efter døden intet kan vide om det. Derfor opfordrede han mænd til at lægge dødsangsten til side og leve livet fuldt ud. Denne smukke og humane filosofi har altid været en fornærmelse for dem, der ønsker at lede mænds og kvinders øjne væk fra problemerne i den virkelige verden til en påstået verden efter døden, som formodes at belønne eller straffe os i overensstemmelse med vores retfærdige ørkener.

Anklagen om groft og hedonisme mod Epikur stammer fra de kristne apologeters hævngherrige holdning mod en munter og livsforbedrende filosofi - det stik modsatte af deres egen. De søgte at begrave deres fjende under en bunke af bagvaskelse. Faktisk identificerede Epicurus, ligesom Spinoza, det gode med nydelse eller fraværet af smerte. Han betragtede menneskelige relationer ud fra et nyttesynspunkt, som finder sit højeste udtryk i venskab. I en periode med stor social turbulens og usikkerhed prædikede han tilbagetrækning fra verden og et liv i fredelig meditation. Han anbefalede mænd at reducere deres behov til et minimum, væk fra en verden af stridigheder, konkurrence og krig. Dette var naturligvis en utopisk idé, men det har intet at gøre med den grimme og ondskabsfulde karikatur, som materialismens modstandere har sat i omløb. Epikur forblev tro mod sine idealer på sit dødsleje, hvorfra han skrev:

En lykkelig dag er denne, hvor jeg skriver til jer ... De smerter, som jeg føler ... kunne ikke være større. Men alt dette modvirkes af den lykke, som sjælen oplever ved at huske vores samtaler fra en svunden tid. [37]

IDEALISMENS OPKOMST

Udtrykket 'dialektik' kommer fra det græske 'dialektike', afledt af 'dialegomai', at tale eller diskutere. Oprindeligt betegnede det diskussionens kunst, som kan ses i sin højeste form i Platons sokratiske dialoger. Dette var ikke tilfældigt, men kom fra selve det athenske demokratis natur med dets rigelige muligheder for tale og debat i offentlige forsamlinger. Dette gav anledning til en ny race af offentlige personer, professionelle lærere og talere af enhver art, fra modige fritænkere og dybsindige filosoffer til skrupelløse demagoger.

For moderne ører har ordene 's sofist' og 'sophist' en helt igennem uanset klang om sig, hvilket antyder intellektuel uærlighed, tricks og løgne, maskeret af smarte vendinger. Det var faktisk sådan, sofismen endte. Men det var ikke altid sådan. På en måde kan de sammenlignes med filosofferne fra den franske oplysningstid i det attende århundrede. De var rationalister og fritænkere, som stod imod alle eksisterende dogmer og ortodoksi. Deres

maksime var 'Tvivl på alt'. Alle eksisterende ting og ideer skulle udsættes for den mest vidtrækkende kritik. Dette indeholdt utvivlsomt en revolutionær og dialektisk kerne.

Schwegler skriver:

På dette nyvundne felt forsvandt sofisterne nu og nød med drengelig overflod udøvelsen af subjektivitetens magt og ødelagde ved hjælp af en subjektiv dialektik alt, hvad der nogensinde var blevet objektivt etableret. [38]

Sofisternes aktiviteter afspejlede livet i Athen i perioden med den peloponnesiske krig mellem Athen og Sparta. De var både lærde og praktiske mænd, de første til at opkræve et gebyr for undervisningen. Platon bemærker i republikken, at sofisternes doktriner kun udtrykker de samme principper, som ledede mangfoldighedens praksis i deres civile og sociale forhold. Det had, hvormed de blev forfulgt af statsmændene, beviser den jalousi, hvormed de så dem. Sofisterne blev angrebet for at sige, at moral og sandhed var subjektive begreber, som kunne bestemmes af enhver, i henhold til hans personlige præferencer og interesser. Men de sagde kun, hvad der allerede var den etablerede norm i praksis. Vi ser det samme i dag. Professionelle politikere bryder sig ikke om at blive mindet om den moralske kodeks, som virkelig fungerer i magtens korridorer!

Schwegler fortsætter:

Det offentlige liv blev en arena for lidenskab og selvsøgning; partistridighederne, som ophidsede Athen under den peloponnesiske krig, havde sløvet og kvælt den moralske stemning; enhver vænnede sig til at sætte sin egen private interesse over statens og det fælles bedste og til i sin egen vilje og sin egen fordel at søge standarden for sin handling og princippet om hans vejledning. Protagoras' aksiom, mennesket er alle tings mål, blev i praksis kun fulgt alt for sandt, mens retorikkens indflydelse på offentlige forsamlinger og beslutninger, massernes og deres ledes korrupsion, de svage punkter, som vildskab, forfængelighed, og festånd forrådt til de listige, tilbød kun alt for megen anledning til dens udøvelse.

Det, der var etableret, og var faldet således, havde mistet sin autoritet, politisk regulering fremstod som vilkårlig begrænsning, moralsk princip som resultat af kalkuleret politisk træning, tro på guderne som menneskelig opfindelse til intimidering af fri aktivitet, fromhed som en statut af menneskelig oprindelse, som enhver havde ret til at ændre ved overtalelseskunsten. Denne reduktion af naturens og fornuftens nødvendighed og universalitet til den blotte menneskelige udnævnelse, er hovedsagelig det punkt, hvor sofisterne er i kontakt med den almene bevidsthed i tidens kultiverede klasser; og det er umuligt at afgøre, hvilken andel teorien havde her, og hvilken praksis; om sofisterne kun fandt det praktiske liv i en teoretisk formel, eller om den sociale korrupsion snarere var en konsekvens af den destruktive indflydelse, som sofisterne udøvede på hele kredsen af deres samtids meninger. [39]

Tidens turbulens, med konstante forandringer, krige, ødelæggelse og uroligheder, genspejlede sig i den dialektiske modsætnings rastløse ånd. Den foruroligende

tankebevægelse, der forstyrrede eksisterende ideer, afspejlede de faktiske forhold i Grækenland på tidspunktet for de Peloponnesiske krige. Ligeledes udgjorde behovet for at vinde forsamlingen eller domstolen med smarte argumenter et materielt grundlag for opkomsten af en generation af professionelle talere og dialektikere. Men dermed ikke sagt, at sofismens oprindelige indhold blev bestemt af hensyn til personlig fordel eller økonomisk gevinst, lige så lidt som det f.eks. var calvinismen. Men i betragtning af de herskende samfundsforhold var sofismens senere udvikling bestemt på forhånd.

Den første generation af sofister var ægte filosoffer, ofte identificeret med demokratisk politik og med en materialistisk forståelse af naturen. De var rationalister og encyklopædister, ligesom deres franske ækvivalenter i årtierne før 1789. Og på samme måde var de kloge og vittige, med en evne til at håndtere alle sider af et problem. Protagoras blev fejret som lærer i moral, Gorgias som retoriker og politiker, Prodicus som grammatiker og etymolog og Hippias som polymat. De var at finde i alle professioner og videnssfærer. Men efterhånden begyndte bevægelsen, som egentlig aldrig udgjorde en rigtig skole, at udarte. Den omvandrende 'kloge mand', der gik fra by til by på jagt efter god løn og en rig protektor, blev en skikkelse af foragt og latterliggørelse.

Fællestrækket for alle de tidligere tankegange, der er undersøgt her, er deres objektivitet, antagelsen om, at gyldigheden af vores ideer afhænger af, i hvilken grad de svarer til den objektive virkelighed, til verden udenfor os. Sofisterne brød helt ud af dette og fremførte i stedet den filosofiske subjektivitets position. Dette er godt opsummeret i den berømte sætning fra Protagoras (481-411 f.Kr.), "Mennesket er alle tings mål; af det, der er, det vil sige; af det, der ikke er, det er det ikke. [40]

Der er en vis uenighed om den nøjagtige betydning af denne sætning, som også kan formuleres på en måde, der antyder, at Protagoras var en materialist, et synspunkt, der passer ind i en bemærkning fra Sextus Empiricus, om at Protagoras sagde, at hovedårsagerne ('logoser') af alle ting er i materien. Men der er ingen tvivl om, at sofismens generelle tendens gik i retning af ekstrem subjektivism. Som et resultat af deres visnende angreb på eksisterende overbevisninger og fordomme blev de betragtet som subversive i konservative kredse. Protagoras blev selv udvist fra Athen på grund af ateisme, og hans bog Om guderne blev brændt.

Religiøs overbevisning og dens filosofiske modstykke, dogmatisme, er ikke kultur. Selv Heraklit var på trods af sin store visdom ikke fri for en dogmatisk og snæver tankegang, som det fremgår af tonen i hans ytringer. Men ingen reelle fremskridt er mulige ad denne vej. Sofismen spillede derfor, i det mindste i sin første periode, en positiv rolle ved at nedbryde de gamle universelle dogmer i deres bestanddele og stille hver af delene i modsætning til de andre. Der var en negativ side, idet de isolerede elementer var åbne for at blive snoet og vendt ud af kontekst, på en typisk 'sofistisk' måde. Alligevel, som Hegel siger: "En kulturmand ... ved, hvordan man siger noget af alting, for at finde synspunkter i alle." [41] Faktisk mente Hegel, at Protagoras' argumenter i Platons dialog med det navn var overlegne i forhold til Sokrates'.

Denne form for esprit (vid) er helt fremmed for den angelsaksiske tradition og mentalitet, som generelt betragter den med dårligt skjult mistænksomhed og afsky. Alligevel, som Hegel, indtrængende bemærker, markerer sofisme begyndelsen på kultur i ordets moderne betydning. For kultur forudsætter en rationel overvejelse af tingene og et valg.

Faktisk er det mest slående hos en mand eller et kulturfolk kunsten at tale godt, eller at vende emner rundt og overveje dem i mange aspekter. Den ukultiverede mand finder det ubehageligt at omgås mennesker, der forstår at forstå og udtrykke ethvert synspunkt med lethed. Franskmændene er gode talere i denne forstand, og tyskerne kalder deres talende pladder; men det er ikke blot snak, der bringer dette resultat, for kultur er også ønsket. Vi har måske mestret en tale ganske fuldstændig, men hvis vi ikke har kultur, er det ikke godt at tale. Mænd lærer således fransk, ikke kun for at kunne tale fransk godt, men for at tilegne sig fransk kultur. Det, der skal opnås fra sofisterne, er således evnen til at holde de mangfoldige synspunkter til stede for sindet, så den rigdom af kategorier, som en genstand kan betragtes efter, straks falder ind for det. [42]

På trods af det vanry, som sofismen formodes at være afholdt i nu om dage, er den den sande fader til moderne professionel politik, jura og diplomati. Vi observerer med kedelig regelmæssighed, hvordan borgerlige politikere er parate til at forsvare med tilsyneladende total overbevisning, nu én holdning, nu præcis det modsatte, idet de i begge tilfælde fremfører de mest imponerende moralske og praktiske argumenter. Samme procedure kan følges ved domstolene alle ugens dage. Og hvorfor genere læseren med en liste med eksempler på det fuldendte løgnagtige, manøvrerende bedrag, som praktiseres af det diplomatiske korps i enhver regering i verden? Disse mennesker har alle sofisternes fejl og ingen af deres dyder!

Det er rigtigt, at sofisterne levede af deres kvikke vid og evne til at argumentere for eller imod næsten alt, som en advokat argumenterer for forsvaret eller anklagemyndigheden, uanset sagens iboende rettigheder og uret (verbet 'sophizesthai' betød 'gøre karriere ved at være klog'). De var prototypen på den smarte advokat og den professionelle politiker. Men de var meget mere end det. Selv i sofisternes mere moralsk tvivlsomme aktiviteter var der et reelt filosofisk princip involveret. Som Hegel vittigt bemærker:

I den værste handling eksisterer der et synspunkt, som i det væsentlige er reelt; hvis dette bliver bragt til fronten, undskylder og retfærdiggør mænd handlingen...

En mand behøver ikke at gøre store fremskridt i sin uddannelse for at have gode grunde klar til den værste handling; alt, hvad der er sket i verden siden Adams tid, er blevet retfærdiggjort af en eller anden god grund. [43]

Den grundlæggende idé, der ligger til grund for sofismens dialektik, er, at sandheden er mangesidig. Dette er en ekstremt vigtig sandhed og grundlæggende for den dialektiske metode generelt. Forskellen ligger i den brug, den skal bruges til. Videnskabelig, objektiv dialektik stræber efter at forstå ethvert fænomen på en allround måde. Subjektiv dialektik, sofismens dialektik, tager et eller andet aspekt af helheden og modstiller det resten. På

denne måde er det muligt at fornægte helheden ved at insistere på delen, som i sig selv er helt forsvarlig. Dette er den juridiske charlatans metode, den eklektiske og også, på en mere rå måde, 'sund fornuft', som gør vilkårlige antagelser baseret på detaljer.

De forsøgte at bruge Zenons og Heraklits argumenter til at retfærdiggøre deres synspunkter, men gjorde det på en negativ og ensidig måde. For eksempel havde Heraklit sagt, at det er umuligt at træde i den samme strøm to gange. En af hans disciple gik videre og sagde, at du ikke engang kunne træde ind i det én gang! Dette er imidlertid falsk. Ideen med Heraclitus var, at alt er og ikke er, fordi alt er i forandring, konstant i forandring. Den anden opfattelse tager kun den ene halvdel af ligningen - at alt ikke er det. Det var slet ikke det, Heraklitus mente. Den objektive verden eksisterer bestemt, men den er i en permanent proces af bevægelse, udvikling og forandring, hvor intet forbliver, som det var før.

Sofisterne var skeptikere. Protagoras skrev:

Hvad guderne angår, er jeg ikke i stand til at sige, om de er det eller ej; thi der er meget, som forhindrer denne viden, både i sagens dunkelhed og i menneskets liv, der er så kort. [44]

Den dom fik ham forvist fra Athen. Den grundlæggende forskel med den tidligere filosofi er den subjektive karakter af det sofistiske syn. "Mennesket er alle tings mål" - denne udtalelse kan tages på to måder, praktisk og teoretisk. I den første forstand kan det tages som et forsvar for egoisme, egeninteresse og lignende. I den anden forstand repræsenterer det en teori om viden (epistemologi), som er subjektiv. Mennesket stiller sig selv i modsætning til den objektive verden og underlægger den i det mindste i sin fantasi for sig selv. Hans egen fornuft bestemmer, hvad der er hvad. Det væsentlige er ikke, hvad der er, men hvordan jeg ser det. Dette er grundlaget for alle former for subjektiv idealisme, fra Protagoras til biskop Berkeley, fra Kant til Werner Heisenberg.

Grundlæggende hævder den subjektive idealist, at verden er ukendelig. Vi kan ikke have nogen reel forståelse af sandheden, men kun meninger, baseret på subjektive kriterier. "Sandheden?" spurgte Pontius Pilatus ironisk: "Hvad er sandheden?" Sådan lyder sproget hos den kyniske politiker og bureaukrat, der gemmer sin egeninteresse bag en tynd finér af 'kulturelt' sofistik. Filosofisk set er det dog udtryk for subjektiv idealisme, som fornægter muligheden for virkelig at kende verden udenfor os. Dette syn blev tydeligst udtrykt af en af de mest berømte sofister, Gorgias af Leontini (483-375 f.Kr.), som skrev en provokativt titelt bog: Om naturen eller om det der ikke er. Titlen siger allerede det hele. Gorgias baserede sig på tre påstande: a) intet er virkeligt, b) hvis noget var virkeligt, kunne det ikke vides, og c) hvis det kunne vides, kunne det ikke udtrykkes.

Sådanne meninger virker absurde. Alligevel er de gentagne gange dukket op i filosofiens historie i forskellige former, også i vores egen tid, hvor selv respekterede videnskabsmænd kan tillade sig at hævde, at mennesker ikke kan forstå kvanteverdenen af subatomære partikler, og at fotoner og elektroner kun materialiserer sig i en given given tid. spot, når de bliver observeret af nogen; det vil sige, at iagttageren skaber sit resultat gennem den

subjektive iagttagelseshandling. Her går vi igen fra objektivitetens verden og vender gennem håndværkerens indtog af subjektiv idealisme tilbage til den religiøse mystiks riger.

Nutidens videnskabsmænd, der går ind for sådanne synspunkter, har langt mindre undskyldninger end sofisterne, som var deres tids børn. De tidlige forsøg på at finde en rationel forklaring på naturens processer var nået til et punkt, hvor de ikke kunne bringes videre ved tanke alene. Tænkerne fra den periode nåede frem til en række geniale generaliseringer om universets natur. Men for at teste dem og videreudvikle dem, var det nødvendigt at undersøge dem i detaljer, at opdele dem i deres bestanddele, at analysere dem en efter en. Dette arbejde blev startet af sofisterne og senere sat på et mere stringent grundlag af Aristoteles. Den heroiske periode med store generaliseringer gav efterhånden plads til den langsomme og omhyggelige ophobning af fakta, eksperimenter og observationer. Kun på denne måde kunne de forskellige hypotesers sandhed eller løgn endelig demonstreres. Inden vi når dette stadie, kommer vi imidlertid til den klassiske filosofiske idealismes højdepunkt.

SOCRATES OG PLATO

Ved at underordne den objektive verden subjektivitet, havde sofisterne fratrækket den al iboende lov og nødvendighed. Den eneste kilde til orden, rationalitet og årsagssammenhæng var det opfattende subjekt. Alt blev erklæret for at være relativt. For eksempel mente de, at moral og social adfærd var bestemt af bekvemmelighed (et lignende synspunkt har pragmatisterne, en filosofi, der nød stor støtte i USA, og som passer fint ind i behovet for at gøre moral forenelig med etikken i den 'frie virksomhed'-junglen). Thrasymachus af Chalcedon i slutningen af det femte århundrede f.Kr. erklærede åbent, at "retfærdighed eller ret er simpelthen det, der er i den stærkere parts interesse". [45]

Dette var endnu en periode med krig, revolution og kontrarevolution. I 411 f.Kr., efter 100 års slaveejende demokrati, var der en revolution i Athen, efterfulgt af et modkup to år senere. Der fulgte en katastrofal krig med Sparta, som påtvang 'de tredive tyranners' styre, hvorunder adskillige grusomheder blev begået af det aristokratiske parti ved magten. Men i 399 f.Kr. var de tredive blevet væltet, og Sokrates, som havde den ulykke at have haft flere af dem som sine elever og venner, blev stillet for retten og dømt til døden.

Sokrates (469-399 f.Kr.) blev af sine samtidige betragtet som en sofist, selvom han ikke underviste for penge. Selvom han intet skrev - hans ideer er kommet ned til os gennem Platons og Aristoteles' skrifter - havde han en enorm indflydelse på filosofiens udvikling. Hans oprindelse var ydmyg; han var søn af en stenhugger og en jordemoder. Drivkraften i hans liv var et brændende ønske om at komme frem til sandheden, der rev alle forstillinger og sofistik til side ved en ubarmhertig proces med spørgsmål og svar. Det siges, at han i sit forsøg på at få folk til at tænke over universelle principper gik på arbejdspladser for håndværkere og købmænd, såvel som sofisters og unges tilholdssteder, og underkastede alle den samme procedure.

Metoden var altid den samme: ud fra en bestemt idé eller mening, som sædvanligvis stammer fra den involverede persons konkrete erfaringer og livsproblemer, ville han, trin for

trin, gennem en streng argumentationsproces bringe frem i lyset de indre modsigelser indeholdt i den oprindelige proposition, viser dens begrænsninger og bringer diskussionen til et højere niveau, der involverer en helt anden proposition. Dette er diskussionens dialektik i dens klassiske form. Et indledende argument (afhandling) fremføres. Dette besvares med et modsat argument (antitese). Til sidst, efter at have undersøgt spørgsmålet grundigt, dissekere det for at afsløre dets indre modsætninger, når vi frem til en konklusion på et højere niveau (syntese). Dette kan eller kan ikke betyde, at de to parter når til enighed. Men i selve processen med at udvikle selve diskussionen uddybes begge siders forståelse, og diskussionen går fra et lavere til et højere niveau.

Den samme dialektiske proces med tankeudvikling gennem modsigelse kan ses i videnskabens og filosofiens historie. Det blev grafisk udtrykt af Hegel i forordet til hans pionerværk *The Phenomenology of Spirit* :

Knoppen forsvinder, når blomsten springer frem, og man kan sige, at knoppen modbevises af blomsten; på samme måde, når frugten dukker op, erklæres blomsten for at være en falsk væren-der [form] af planten, og frugten erstatter blomsten som plantens sandhed. Disse former er ikke blot forskellige, de erstatter også hinanden som indbyrdes uforenelige. Men på samme tid gør deres flydende natur dem til øjeblikke af den organiske enhed, hvor de ikke blot ikke er i konflikt, men hver er lige så nødvendig som den anden; og alene denne fælles nødvendighed udgør helhedens liv. [46]

Det er muligt at sige, at vi i de sokratiske dialoger ikke finder en gennemarbejdet fremstilling af dialektikken, men vi finder mange vigtige eksempler på den dialektiske metode i handling. Den berømte sokratiske ironi er for eksempel ikke bare et stilistisk trick, men en afspejling af selve dialektikken. Sokrates ønskede at gøre andre mennesker opmærksomme på de modsætninger, der ligger til grund for deres egne ideer, overbevisninger og fordomme. Ud fra hver bestemt påstand udledte han som et direkte resultat det stik modsatte af, hvad påstanden sagde. I stedet for blot at angribe sine modstanderes ideer, ville han sætte dem i en position, hvor de selv ville drage den modsatte konklusion. Dette er netop grundlaget for ironien, ikke kun her, men generelt. Denne diskussionsdialektik er en kunst, som blev perfektioneret af Sokrates. Selv sammenligner han det med jordemoderkunsten, som han i spøg hævdede at have lært af sin mor. Det er, for at citere Hegel:

[D]en hjælper ind i den tankeverden, som allerede er indeholdt i individets bevidsthed - at vise fra den konkrete, ureflekterede bevidsthed, det konkretes universalitet eller fra det universelt stillede, det modsatte, som allerede er i det . [47]

På samme måde er det ikke marxisters opgave at indføre en socialistisk bevidsthed 'udefra' i arbejderklassen, som nogle har forestillet sig, men at gå ud fra klassens eksisterende bevidsthedstilstand og konkret vise trin- trinvis, hvordan de problemer, som arbejdere står over for, kun kan løses ved en radikal forandring af samfundet. Det er ikke et spørgsmål om at prædike udefra, men om at bevidstgøre arbejdernes ubevidste stræben efter at ændre samfundet. Forskellen er, at denne proces ikke udelukkende føres ud i livet i debatkammeret, men af praktisk aktivitet, kamp og klassens oplevelse. Problemet forbliver

ikke desto mindre stort set det samme: hvordan man nedbryder eksisterende fordomme og får folk til at se de modsætninger, der er til stede, ikke kun i deres hoveder, men i den verden, de lever i - for at få dem til at se tingene, som de virkelig er, ikke som de forestiller sig at være.

Sokrates ville begynde med de mest selvindlysende, dagligdags, endda trivielle fakta givet os af vores sanser. Så ville han sammenligne disse med andre fakta, gå fra den ene detalje til den næste og på denne måde gradvist eliminere alle tilfældige og sekundære aspekter, indtil vi endelig står ansigt til ansigt med spørgsmålets essens. Dette er metoden til induktion, der går fra det særlige til det universelle, en yderst vigtig metode til udvikling af videnskab. Aristoteles krediterer Sokrates eksplicit opfindelsen (eller i det mindste perfektion) af induktionsmetoden og logiske definitioner, som er tæt forbundet med den.

Søgen efter det almene, som ligger skjult i det partikulære, er et af de vigtigste aspekter af udviklingen af menneskelig tankegang generelt. Startende med elementær sanseopfattelse, som registrerer individuelle kendsgerninger og omstændigheder, begynder det menneskelige sind langsomt og smertefuldt at abstrahere fra disse detaljer og kasserer det uvæsentlige, indtil det til sidst når frem til en række mere eller mindre abstrakte generaliseringer. Selvom disse 'universaliser' ikke har nogen eksistens adskilt og bortset fra de særlige ting, der legemliggør dem, repræsenterer de ikke desto mindre tingenes essentielle væsen, og udtrykker en langt dybere og dybere sandhed end den særlige. Den menneskelige tankes fremskridt i almindelighed er tæt forbundet med evnen til at generalisere på baggrund af erfaringer og til at nå frem til abstrakte ideer, der svarer til virkelighedens natur.

I sin selvbiografi berører Trotskij dette spørgsmål:

Senere blev følelsen af det almenes overhøjhed over det partikulære en integreret del af mit litterære og politiske virke. Den kedelige empiri, den uforskammede, krybende tilbedelse af den kendsgerning, som så ofte kun er imaginær, og derved forkert fortolket, var modbydelige for mig. Ud over fakta, ledte jeg efter love. Det førte mig naturligvis mere end én gang ud i forhastede og ukorrekte generaliseringer, især i mine yngre år, hvor min viden, erhvervede bog og min erfaring i livet stadig var utilstrækkelig. Men på alle områder, undtagen nogen, følte jeg, at jeg kun kunne bevæge mig og handle, når jeg holdt generalens tråd i hånden.
[48]

Sokrates' mål var ved hjælp af logisk argumentation at gå fra det særlige til det almene for at nå frem til det 'universelle'. For ham var dette ikke længere et spørgsmål om at komme til de mest generelle love, der styrer naturen, som det var tilfældet med tidligere græske filosoffer, men snarere om, at mennesket skulle undersøge sig selv, sin egen natur, sine tanker og handlinger. Sokrates' filosofi er ikke naturens filosofi, men samfundsfilosofien, frem for alt om etik og moral. Hans yndlingsemne er 'hvad er det gode?' I virkeligheden kan dette spørgsmål kun besvares konkret, med henvisning til den historiske samfundsudvikling, da der ikke er noget, der hedder en overhistorisk moral. Dette kan tydeligt ses i tilfældet med det antikke Grækenland, hvor selve sproget forråder moralens historiske relativitet. Det

græske ord for godhed 'arete', ligesom dets latinske ækvivalent, 'virtus' (hvorfra vi får det engelske 'dyd') betød oprindeligt noget i retning af stridbar mandighed. Som JD Bernal påpeger: "Det tog lang tid at bløde ind i idealet om medborgerskab og stadig længere til kristen underdanighed." [49]

Ikke desto mindre er det vigtige ikke emnet for disse dialoger, men metoden. Dette repræsenterer virkelig fødslen af logik, som oprindeligt var håndteringen af ord (græsk 'logoi'). Således var logik og dialektik oprindeligt det samme - en teknik til at komme frem til sandheden. Metoden gik ud på at opdele begreber i deres bestanddele, afsløre deres indre modsætninger og sætte dem sammen igen. Det var en dynamisk proces, med endda et vist element af drama og overraskelse. Den første reaktion på opdagelsen af en grundlæggende modsigelse i tidligere kendte ideer er en overraskelse. For eksempel ideen om, at bevægelse indebærer at være og ikke være på samme sted på samme tid. Dialektikken udfordrer konstant, hvad der ved første øjekast så ud til at være ubestrideligt. Det viser begrænsningerne af vulgær tænkning, 'sund fornuft' og overfladiske appeller til 'fakta', som, som Trotskij med rette bemærkede, så ofte kun er imaginære og forkert fortolket.

Opgaven med at gå ud over det særlige, at nedbryde den information, som vores øjne og ører giver os, og nå frem til abstrakte generaliseringer ligger til grund for udviklingen og væksten af menneskelig tænkning, ikke kun i historisk forstand, men i udviklingen af hvert individ i den besværlige kamp for at gå fra barndom til bevidst modenhed. I Platons skrifter (428-348 f.Kr.) bliver søgen efter det almene, det 'universelle', filosofiens centrale spørgsmål med udelukkelse af alt andet, man kan næsten sige en besættelse. I disse værker blandes dybe tanker, en strålende stil og nogle mesterlige eksempler på diskussionens dialektik sammen med den mest åbenlyse og mystificerende idealisme, der nogensinde er frembragt af det menneskelige sind.

For Platon havde tankens universaler, for eksempel ideen om en cirkel, en selvstændig eksistens, adskilt og adskilt fra særlige runde objekter. Fra et materialistisk synspunkt, som vi har set, blev ideen om en cirkel oprindeligt afledt af observation af runde objekter over en længere periode. Ikke sådan, siger Platon. Hvis man ser på et hvilket som helst eksempel på en rund genstand, for eksempel pladen på dette bord, vil den ses at være ufuldkommen. Det er derfor kun en dårlig kopi af den perfekte cirkel, der eksisterede før verden begyndte. For en klasse af velhavende intellektuelle, vant til kun at arbejde med tanker og ord, var det logisk, at disse skulle se ud for dem at være udstyret med et liv og en egen kraft:

Vægten på diskussionen af ord og deres sande betydning havde en tendens til at give ordene en virkelighed uafhængig af de ting og handlinger, som de refererede til. Fordi der er et ord for skønhed, skal skønheden selv være ægte. Det må i sandhed være mere ægte end nogen smuk ting. Dette skyldes, at ingen smuk ting er fuldstændig smuk, og om den er smuk eller ej er et spørgsmål om mening, hvorimod skønhed ikke indeholder andet end sig selv og skal eksistere uafhængigt af noget i denne skiftende og uperfekte materielle verden. Den samme logik gælder for konkrete ting: en sten skal generelt være mere ægte end nogen bestemt sten. [50]

PLATONS IDEALISM

I sit værk Phaedo udvikler Platon denne idé på en konsekvent måde. Spørger vi, hvad årsagen til en ting er, ender vi med dens essens – det græske ord er 'eidos', som på forskellig vis kan oversættes til form eller idé, selvom Aristoteles fortolker det som 'art', hvilket naturligvis er at foretrække ud fra et materialistisk standpunkt. For at gå tilbage til vores middagstallerken, hvad gør den rund? Eller - for at bruge platonisk sprog - hvad er årsagen til dets rundhed? Man kan svare: at det var forårsaget af en pottemager, der roterede en klump ler på et hjul og støbte den med hånden. Men for Platon er pladen, ligesom alle andre rå materielle genstande, blot en ufuldkommen manifestation af Idéen, som i et klart sprog er Gud.

Platons vidensteori, som Aristoteles siger er forskellig fra Sokrates', var baseret på ideen om, at vidensobjektet skal være permanent, evigt, og da intet under solen er permanent, må vi søge stabil viden uden for denne flygtige og bedrageriske verden af materielle ting. Da Diogenes latterliggjorde teorien om ideer ved at sige, at han kunne se bægeret, men ikke 'cupness', svarede Platon, at det var fordi han havde øjne at se, men intet intellekt. Og det er sandt, at blot at basere sig på sanseopfattelse er ikke nok. Det er nødvendigt at gå fra det særlige til det universelle. Den grundlæggende fejl her er at tro, at intellektets generaliseringer kan stå alene, skilt fra og modarbejdet den materielle verden, som de i sidste ende er afledt af.

Marx og Engels forklarede i Den hellige familie : i idealismens filosofi står de virkelige forhold mellem tanke og væren på hovedet:

[F]eller den absolutte idealist, for at være en absolut idealist, må nødvendigvis konstant gennemgå den sofistiske proces, hvor han først transformerer verden udenfor sig selv til et udseende, blot en fantasi af hans hjerne, og bagefter erklære denne fantasi for at være det det er i virkeligheden, dvs. blot en fantasi, for til sidst at kunne forkynde sin eneste, eksklusive eksistens, som ikke længere forstyrres selv af tilsynekomsten af en ydre verden. [51]

Det sofistiske trick, hvorved dette gøres, blev vittigt forklaret i samme værk:

Hvis jeg af ægte æbler, pærer, jordbær og mandler danner den generelle idé 'frugt', hvis jeg går videre og forestiller mig, at min abstrakte idé 'frugt', afledt af ægte frugt, er en entitet, der eksisterer uden for mig, er faktisk den sande essens af pæren, æblet osv., så erklærer jeg – i den spekulative filosofis sprog – at 'Frugt' er 'Stof' af pæren, æblet, mandelen osv. Jeg siger derfor, at at være en pære er ikke essentiel for pæren, at at være et æble er ikke essentielt for æblet; at det, der er væsentligt for disse ting, ikke er deres virkelige eksistens, der kan opfattes for sanserne, men den essens, som jeg har abstraheret fra dem og derefter påtvunget dem, essensen af min idé – 'frugt'. Jeg erklærer derfor æbler, pærer, mandler osv. for blot at være eksistensformer, modi, af 'frugt'. Min endelige forståelse understøttet af mine sanser adskiller naturligvis et æble fra en pære og en pære fra en mandel, men min spekulative grund erklærer disse sanselige forskelle uvæsentlige og irrelevante. Den ser i æblet det samme som i pæren, og i pæren det samme som i mandlen, nemlig 'Frugt'.

Særlige ægte frugter er ikke mere end ligheder , hvis sande essens er " substansen " - ' frugt ' . [52]

Langt fra at fremme menneskelig forståelses sag, tager den idealistiske metode os ikke et eneste skridt fremad. Kun et studie af den virkelige, det vil sige den materielle verden, kan uddybe vores forståelse af naturen og vores plads i den. Ved at rette mænds øjne væk fra 'rå' materielle ting mod den såkaldte 'rene' abstraktions område, ødelagde idealisterne udviklingen af videnskab i århundreder.

Ved denne metode opnår man ingen særlig definitionsrigdom . Den mineralog, hvis videnskab var begrænset til udsagnet om, at alle mineraler virkelig er ' mineralet ' , ville kun være en mineralog i hans fantasi . For hvert mineral siger den spekulative mineralog ' Mineralet ' , og hans videnskab er reduceret til at gentage dette ord lige så mange gange, som der er rigtige mineraler. [53]

I modsætning til de tidligere græske filosoffer, som generelt var materialister og gik ud fra et naturstudie, vendte Platon bevidst ryggen til sansernes verden. Ikke eksperiment og observation, men kun ren deduktion og matematik var vejen til sandheden. Over indgangen til sit akademi i Athen placerede han inskriptionen: "Lad ingen mand, der mangler geometri, gå ind i mine døre." Platon opfordrede for eksempel sine elever til at studere stjernerne, ikke som de er, men som de burde være. I pythagoræernes fodspor påstod han, at planeterne viste deres guddommelige natur ved deres evigt uforanderlige baner, idet den perfekte regelmæssighed af deres cirkulære bevægelse er et udtryk for universets harmoni. Denne kosmologi holdt sammen med Aristoteles, hans store efterfølger, udviklingen af astronomi tilbage i 2.000 år. Det repræsenterede et tilbageskridt fra videnskab til pythagoræisk mystik. Således læser vi i en alexandrinsk håndbog om astronomi skrevet af Geminus:

Der ligger til grund for hele videnskaben om astronomi ... antagelsen om, at solen og månen og de fem planeter bevæger sig med jævne hastigheder i perfekte cirkler i modsat retning af kosmos. Det var pythagoræerne, de første til at nærme sig disse spørgsmål, som opstillede hypotesen om en cirkulær og ensartet bevægelse for solen, månen og planeterne. Deres opfattelse var, at med hensyn til guddommelige og evige væsener, er en antagelse om en sådan uorden, som at disse legemer nu skulle bevæge sig hurtigere og nu langsommere, eller endda skulle stoppe, som i det, der kaldes planeternes stationer, utilladelig. . Selv på den menneskelige sfære er en sådan uregelmæssighed uforenelig med en gentlemans velordnede procedure. Og selv om livets grove fornødenheder ofte påtvinger mennesker lejligheder til hastværk eller slenter, er det ikke til at antage, at sådanne lejligheder ligger i stjernernes uforgængelige natur. Af denne grund definerede de deres problem som forklaringen af fænomenerne på hypotesen om cirkulær og ensartet bevægelse. [54]

Kepler opdagede, at planeterne bevægede sig, ikke i cirkler, men i ellipser. Selv dette var ikke helt sandt, som Newton senere viste. Ellipserne er heller ikke perfekte. Men i de foregående to årtusinder havde det idealistiske billede af universet styrken af et uanfægteligt dogme. I det meste af den tid blev det støttet af Kirkens formidable magt.

Det er betydningsfuldt, at Platons ideer var kendt i middelalderen gennem kun ét værk, The Timaeus, hans værste bog. Dette repræsenterer en komplet kontrarevolution i filosofien. Fra Thales af var græsk filosofi karakteriseret ved et forsøg på at forklare verden i naturlige termer, uden at ty til guderne eller nogen overnaturlige fænomener. Timaeus er ikke et filosofisk værk, men en religiøs traktat. Her ser vi en genoplivning af "alt det gamle lort", som Marx engang udtrykte det. Det er i realiteten genoplivningen af den gamle skabelsesmyte. Verden blev skabt af en Supreme Craftsman. Stof består af trekanter, fordi faste stoffer er afgrænset af planer, og planer kan opløses i trekanter.

Verden er sfærisk og bevæger sig i cirkler, fordi cirklen er den mest perfekte form. Mænd, der lever dårligt, bliver genfødt som kvinder i den næste reinkarnation, og så videre og så videre.

I en passage, der påfaldende ligner nogle af udsagn fra nutidens forsvarere af 'big bang', skriver Platon om 'tidens begyndelse':

Tiden og himlen blev altså til i samme øjeblik, for at de, efter at være blevet skabt sammen, hvis der nogensinde skulle ske en opløsning af dem, kunne blive opløst sammen. Den var indrammet efter den evige naturs mønster, for at den så vidt muligt skulle ligne denne; for mønsteret eksisterer fra evighed, og den skabte himmel har været, og er og vil være i alle tider. Sådan var Guds sind og tanke i tidens skabelse. [55]

Ikke underligt, at den kristne kirke tog imod dette med åbne arme!

På trods af dens dialektiske side er den platoniske filosofi i det væsentlige en konservativ filosofi, der afspejler verdenssynet hos en aristokratisk elite, som med rette følte, at deres verden smuldrede om dem. Trangen til at vende ryggen til virkeligheden, at benægte beviserne for sine sanser, at holde fast i en form for stabilitet midt i turbulens og omvæltninger, at benægte forandring, alt dette svarede klart til et stærkt psykologisk og moralsk behov.

3. Aristoteles og afslutningen på klassisk græsk filosofi

"[D]en største tænker i antikken", [1] kaldte Marx ham. Aristoteles levede fra 384 til 322 f.Kr. og blev født, ikke i Athen, men i Stagira, Thrakien. Oprindeligt var han elev af Platon, han foretog en grundig undersøgelse af sin filosofi over en periode på tyve år, men blev åbenbart utilfreds med den. Efter Platons død forlod han Akademiet og blev senere Alexanders lærer. Han vendte tilbage til Athen i 335 f.Kr. for at grundlægge sin egen skole, Lyceum. Hans var et encyklopædisk sind, der omfattede et stort antal emner – logik, retorik, etik, statsvidenskab, biologi, fysik og metafysik ('hvad kommer efter fysik' – studiet af de første principper og forudsætninger). Han er den egentlige grundlægger af logik, naturhistorie, teorien om moral og endda økonomi.

Aristoteles' filosofi markerer et skarpt brud med Platons. På mange måder er det diametralt modsat det. I stedet for den idealistiske metode, som vender ryggen til virkeligheden for at søge tilflugt i en verden af perfekte ideer og former, går Aristoteles ud fra sanseopfattelsens konkrete kendsgerninger og kommer ud fra disse til ultimative grunde og principper. Hvor Platon startede med ideer og forsøgte at forklare virkeligheden ud fra dem, tager Aristoteles ud fra virkeligheden og undersøger omhyggeligt en lang række fakta og fænomener for at udlede en række generelle slutninger fra dem. Det vil sige, han brugte induktionsmetoden.

Aristoteles' interesse for fysik og biologi er en illustration af hans generelle tilgang, hans kærlighed til eksperimenter og observation som hovedkilden til viden. I dette var han en pioner inden for den moderne videnskabelige metode. Da Alexander den Store var engageret i sine erobringskrige, arrangerede han at sende detaljer og tegninger tilbage til Aristoteles af alle nye opdagelser af planter og dyr. Hvilken forskel for Platon, der anså naturens rå materielle verden som uværdig til sin opmærksomhed! Aristoteles brugte mange år på at indsamle, arrangere og klassificere information fra alle mulige sfærer.

Aristoteles indsamlede dog ikke blot fakta. Med udgangspunkt i information fra den objektive materielle verden fortsatte han med at generalisere. I sit mest dybtgående værk, *Metafysikken*, spekulerer han i betydningen af universelle forestillinger. I processen opsummerer og kritiserer han tidligere filosofier og kan derfor også betragtes som den første filosofihistoriker. Man skal huske på, at dette ikke har noget at gøre med brugen af ordet 'metafysik' i Marx' og Engels' skrifter, hvor det bruges i en helt anden betydning – som en måde at beskrive det snævre mekaniske syn på ikke-dialektiske materialistiske filosoffer fra det attende og nittende århundrede. Faktisk indtager Aristoteles 'metafysik' en lignende plads som dialektikken i Platons filosofi.

I *Metafysikken* giver Aristoteles for første gang en systematisk redegørelse for nogle af dialektikkens grundlæggende kategorier. Denne kendsgerning bliver ofte overset, fordi han også fastlagde den formelle ('aristoteliske') logiks love, som ved første øjekast ser ud til at stå i modsætning til dialektikken. Faktisk var logik og dialektik for Aristoteles begge gyldige måder at tænke på. Dette er faktisk tilfældet. Dialektisk tænkning modsiger ikke formel logik, men supplerer den. Mere korrekt holder den formelle logiks love inden for visse grænser, ud over hvilke de bryder sammen. Især formel logik baseret på identitetsloven kan ikke i tilstrækkelig grad håndtere bevægelse, hvilket indebærer en modsigelse – noget som formel logik eksplicit udelukker. For en hel række af operationer i hverdagen holder reglerne for formel logik gode og spiller en nyttig rolle. Men når man forsøger at anvende disse love og tankeformer på områder, hvor de er i konflikt med virkeligheden, bliver de til deres modsætning. Langt fra at hjælpe os med at forstå naturens funktion, bliver de en endeløs kilde til fejl, der holder udviklingen af videnskab og viden tilbage.

Hele den formelle logik er baseret på tre påstande, som udgør den grundlæggende aristoteliske syllogisme:

Loven om identitet ('A' = 'A')

Modsigelsesloven ('A' er ikke 'ikke-A')

Loven om den udelukkede midterste ('A' er ikke 'B')

I mere end 2.000 år har dette været hjørnестenen i al logik. Mod slutningen af det attende århundrede kunne Kant sige, at logikken, siden Aristoteles, ikke havde taget noget skridt frem eller tilbage. På trods af alle de ændringer, videnskaben oplevede i den periode, forblev logikkens regler forstenede i de former, som Aristoteles udarbejdede og senere omdannet til et dogme af middelalderkirken. Alligevel er den grundlæggende aristoteliske syllogisme, som hele bygningen er bygget på, baseret på en falsk præmis. For det første, på trods af udseendet af en logisk progression, er dette en illusion. Alle tre påstande er faktisk allerede indeholdt i den første: 'A' er lig med 'A'. Alt står eller falder med denne 'identitetslov'.

Ved første øjekast ser sandheden i dette forslag ud til at være indlysende. Ligesom loven om modsigelse, som blot er en negativ måde at sige det samme på, synes den ikke at udløse nogen uenighed. Som Aristoteles siger:

Der er nogle, der hævder (a) at det samme kan være og ikke være, og (b) at det er muligt at dømme sådan. Mange fysikere har også brugt sprog til denne effekt. Nu har vi netop antaget, at en ting ikke både kan være og ikke være, og har også vist, at dette er det mest uomtvistelige af alle principper. Kravet om, at vi skal bevise loven, argumenterer for en mangelfuld uddannelse i logik - en videnskab, der sætter en i stand til at erkende, hvad der kræver bevis, og hvad der ikke gør. Det er absolut umuligt at have bevis for alt: processen ville fortsætte i det uendelige, og resultatet ville ikke være bevis for noget som helst. Givet på den anden side, at der er nogle ting, som ikke kræver bevis, hvilket princip, spørger jeg, er mere indlysende end modsigelsesloven? [2]

Det er interessant at bemærke, at her gør Aristoteles, som normalt er mest optaget af at bevise hvert af sine postulater ved en streng argumentationsproces, intet forsøg på at bevise modsigelsesloven, men blot hævder den dogmatisk. Det er bare at blive accepteret som 'sund fornuft'. Men ved nærmere undersøgelse er sagen slet ikke så enkel, som den præsenteres. I det virkelige liv er en ting og er ikke lig med sig selv, fordi den hele tiden ændrer sig. Du er ikke i tvivl om, at du er dig. Men i den tid, du har brugt på at læse disse linjer, er der sket milliarder af ændringer i din krop - celler er døde og blevet erstattet. Kroppen består af væv, som konstant nedbrydes og erstattes, fjerner affaldsstoffer og bakterier, udskiller kuldioxid gennem lungerne, taber vand i sved og urin, og så videre. Disse konstante ændringer er grundlaget for alt liv. De betyder, at kroppen til enhver tid er sig selv og også noget andet for sig selv, så du er ikke den samme person, du var. Det er heller ikke muligt at komme uden om dette ved at argumentere for, at du er dig på dette præcise tidspunkt, da selv i den mindste del af tiden finder forandring sted.

Til normale formål kan vi acceptere, at 'A' = 'A', at du er dig, og ingen andre. Årsagen er, at den form for forandring, vi henviser til, er så lille, at den kan ignoreres til normale formål. Men over en længere periode, f.eks. tyve år, ville man kunne mærke en forskel. Og om 100 år vil forskellen være ganske tilstrækkelig til, at man kan konkludere, at du slet ikke er dig! Desuden gælder dette ikke kun for levende ting. Uorganisk stof er også i en tilstand af konstant forandring, så alt er og ikke er, for at bruge Heraklits' vidunderlige udtryk: alt er i forandring .

Til almindelige dagligdags formål kan vi acceptere identitetsloven. Det er faktisk helt uundværligt, hvis tanken ikke skal opløses i fuldstændig forvirring. Men til mere nøjagtige beregninger eller højere hastigheder, der nærmer sig lysets hastighed, eller til en hel række kritiske situationer, viser det sig at være utilstrækkeligt. På et vist tidspunkt giver en ophobning af små, kvantitative ændringer anledning til en grundlæggende kvalitetsændring. Alt dette forbliver en lukket bog for formel logik, hvis grundlæggende svaghed er en manglende evne til at håndtere ting i deres bevægelse og liv.

Tilsvarende med loven om den udelukkede midterste, som siger, at det er nødvendigt enten at hævde eller benægte, at en ting skal være enten sort eller hvid, enten levende eller død, enten 'A' eller 'B'. Det kan ikke være begge dele på samme tid. Til normale hverdagsformål kan vi tage dette for at være sandt. Uden sådanne antagelser ville klar og konsekvent tankegang være umulig. I sofismens dekadenceperiode blev det sædvanligt at lege med dialektikken på en vilkårlig måde, som fordrejede ræsonnementets metode så at kunne bevise praktisk talt enhver mening. Aristoteles var fast besluttet på at rydde op i det rod forårsaget af sofismens subjektive dialektik, deraf hans insisteren på elementære logiske påstande.

Ikke desto mindre, når vi afviger fra hverdagserfaringsområdet og overvejer mere komplekse processer, er det på ingen måde en så enkel sag at skelne 'A' fra 'B'. Den dogmatiske insisteren på at eliminere modsigelse fører netop til den metafysiske tankemåde i den specifikke betydning, som Marx og Engels har forstået, som forklaret i Anti-Dühring . Den påpeger begrænsningerne af den formelle logiks love, når de står over for naturens modstridende virkelighed:

For metafysikeren er tingene og deres mentale reflekser, ideer, isolerede, skal betragtes efter hinanden og adskilt fra hinanden, er undersøgelsesobjekter faste, stive, givet én gang for alle. Han tænker i absolut uforsonlige modsætninger. "Hans kommunikation er 'ja, ja; nej, nej'; for alt, hvad der er mere end dette, kommer af det onde." For ham eksisterer en ting enten eller eksisterer ikke; en ting kan ikke på samme tid være sig selv og noget andet. Positive og negative udelukker absolut hinanden; årsag og virkning står i en stiv modsætning til hinanden.

Ved første øjekast forekommer denne måde at tænke på for os meget lysende, fordi det er den såkaldte sunde sunde fornuft. Kun sund sund fornuft, respektabel fyr, som han er, i det hjemlige rige med sine egne fire vægge, har meget vidunderlige eventyr direkte, han begiver sig ud i forskningens vide verden. Og den metafysiske tankemåde, berettiget og endog nødvendig som den er inden for en række områder, hvis udstrækning varierer alt efter arten af det særlige undersøgelsesobjekt, når før eller siden en grænse, ud over hvilken den bliver ensidig, begrænset, abstrakt, fortabt i uopløselige modsætninger. I betragtningen over de enkelte ting glemmer den sammenhængen mellem dem; i kontemplationen af deres eksistens glemmer den begyndelsen og slutningen af denne eksistens; af deres hvile glemmer den deres bevægelse. Den kan ikke se skoven for træerne. Til hverdagsbrug ved og kan vi fx sige, om et dyr er i live eller ej. Men ved nærmere undersøgelse finder vi, at dette i mange tilfælde er et meget komplekst spørgsmål, som juristerne udmærket ved. De

har nusset deres hjerner forgæves for at opdage en rationel grænse, ud over hvilken drabet på barnet i dets mors mave er mord. Det er lige så umuligt absolut at bestemme dødsøjeblikket, for fysiologien beviser, at døden ikke er et øjeblikkeligt, øjeblikkeligt fænomen, men en meget langvarig proces.

På samme måde er ethvert organisk væsen hvert øjeblik det samme og ikke det samme; hvert øjeblik assimilerer det stof tilført udefra og skiller sig af med andet stof; hvert øjeblik dør nogle celler i dens krop, og andre bygger sig selv op igen; i længere eller kortere Tid fornyes dens Legems Stoffer fuldstændig og erstattes af andre Stoffer, saa at ethvert organisk Væsen altid er sig selv og dog noget andet end sig selv.

Yderligere finder vi ved nærmere undersøgelse, at de to poler i en antitese, ligesom positiv og negativ, f.eks. er lige så uadskillelige, som de er modsatrettede, og at de trods al deres modsætning gensidigt trænger ind i hinanden. Og vi finder på samme måde, at årsag og virkning er forestillinger, som kun holder i deres anvendelse på enkelttilfælde; men så snart vi betragter de enkelte tilfælde i deres generelle sammenhæng med universet som helhed, løber de ind i hinanden, og de bliver forvirrede, når vi betragter den universelle handling og reaktion, hvor årsager og virkninger er evigt skiftende steder, så at hvad der er virkning her og nu, vil være årsag der og da, og omvendt.

Ingen af disse processer og tankemåder indgår i rammerne af metafysisk ræsonnement. Dialektik på den anden side begriber ting og deres repræsentationer i deres væsentlige sammenhæng, sammenkædning, bevægelse, oprindelse og slutning. Sådanne processer som de ovenfor nævnte er derfor så mange bekræftelser af dens egen fremgangsmåde. [3]

Det er uheldigt, men ikke enestående, at den geniale, originale tanke om et geni blev forbenet og forarmet i hænderne på hans efterfølgere. Det fleksible, dialektiske aspekt af Aristoteles' metode med dens vægt på iagttagelse og eksperiment blev for længst tabt af syne. De middelalderlige skolemænd, der kun var interesserede i at give et ideologisk grundlag for kirkens doktriner, koncentrerede sig om hans logik, fortolket på en livløs og formalistisk måde, med udelukkelse af praktisk talt alt andet. Således blev en samling ideer, som burde have givet en sund stimulans til videnskabens udvikling, forvandlet til sin modsætning – et sæt lænker for intellektet, som kun blev knust af renæssancens revolutionære opsving.

Der er noget dybt ironisk over Kirkens kapring af Aristoteles. Faktisk er hans skrifter præget af en stærkt materialistisk ånd. Lenin mente, at "Aristoteles kommer meget tæt på materialisme". [4]

I modsætning til Platon er den formelle logik hos Aristoteles således tæt forbundet med værensteorien og vidensteorien, fordi han så tankeformerne som værende, ikke selvstændigt eksisterende fænomener, men værensformer, udtrykt i menneskets bevidsthed.

Aristoteles afviste totalt Platons teori om ideer som kropsløse former. Naturvidenskabens formål er naturligvis at generalisere på baggrund af erfaringer. Men det almene eksisterer kun i og gennem de materielle ting, der er givet os i sanseopfattelsen. Han forstod med rette

begrænsningerne for de tidlige materialister som Thales, der forsøgte at udtrykke den materielle verden i form af en enkelt konkret manifestation, såsom vand. Han så materien som en evig substans, som altid er i forandring, som ikke kan skabes eller ødelægges, hverken med begyndelse eller slutning, men som er i en konstant forandrings- og transformationsproces. En af hans hovedindvendinger mod Platons idealisme er, at ikke-materielle ('ufornuftige') ting ikke kan have nogen bevægelse: "Men dette er helt utilladeligt; en himmel ... uden bevægelse er utænkeligt; dog kan en uforstandig himmel ikke have nogen bevægelse." [5]

Aristoteles' gennemtrængende sind opdagede en uløselig modsigelse i Platons idealisme. Hvis der virkelig eksisterede uforanderlige, evige former, hvordan lykkedes det dem så at skabe den konstant bevægende, skiftende materielle verden, vi ser foran os? Ud af en sådan ubevægelig idé, fuldstændig blottet for ethvert bevægelsesprincip, kan man slet intet udlede, undtagen en fuldstændig stilstand. Intet bliver til uden en bevægende kraft, hverken indefra eller udefra, som Newton fandt ud af, da han tildelte Gud opgaven med at give den indledende impuls til at få sit mekaniske univers i gang. Men her er der ikke noget af den slags. Platons ideer har ingen bevægelse i dem. Men da alle ting bevæger sig og ændrer sig, lider disse angiveligt perfekte ideer af den største ufuldkommenhed af alle: de eksisterer ikke. Mere korrekt eksisterer de ikke andre steder end som fantomer i filosofers hjerner.

Den absolutte adskillelse mellem tanke og væren, den ejendommelige skizofreni, som rammer alle former for idealisme, fører den i sidste ende til impotens. Dette skyldes, at der ikke er nogen reel måde, hvorpå den 'absolutte idé', som formodes at stå over verden af rå materielle virkelighed, kan påvirke sidstnævnte eller på nogen måde påvirke den. Som Schwegler bemærker:

Tilhængerne af den ideelle teori er altså ikke i en logisk position til at bestemme nogen idé; deres ideer er undefinerbare. Platon har efterladt i fuldstændig uklarhed tingenes forhold i almindelighed til ideerne. Han betegner ideernes arketyper og antager, at tingene deltager i dem; men sådanne udtryk er kun hule poetiske metaforer. Hvordan skal vi forestille os denne 'deltagelse' i, denne kopiering af, disse mønstre, der således er fjerntliggende, fraværende i en fremmed region? Det er forgæves at søge nogen bestemt forklaring hos Platon her. Det er helt uforståeligt, hvordan og hvorfor stof kommer til at deltage i ideerne. [6]

I sin kamp mod sofisternes subjektivism lagde Sokrates vægt på behovet for at lede efter universelle ideer og nå frem til korrekte forestillinger og definitioner, som virkelig svarer til det emne, der overvejes. Dette var et fremskridt i forhold til sofisternes vilkårlige metode. Uden sådanne universaler ville videnskab i almindelighed være umulig. Imidlertid førte Platons forsøg på at omdanne disse generelle forestillinger til selvstændige enheder direkte ind i den religiøse mystiks sump. Det, vi i virkeligheden har at gøre med her, under overskriften "universaler", er tingenes slægt og art. Forestillingen om, at en slægt eller art kan eksistere adskilt og adskilt fra de individer, der udgør den, eller omvendt, er en selvfølge nonsens. Aristoteles afviste forestillingen om, at former og ideer kan eksistere adskilt fra materielle ting:

Mens den ideelle teori involverer os i adskillige vanskeligheder, er dens største absurditet doktrinen om, at der er entiteter bortset fra dem i det fornuftige univers, og at de er det samme som fornuftige ting, bortset fra at førstnævnte er evige, mens sidstnævnte er forgængelige. De, der fastholder denne opfattelse, siger i virkeligheden, at der er en absolut mand, en hest og en ildsted. De følger nøje i fodsporene på dem, der lærer, at der findes guder, men i menneskelig skikkelse; thi som de sidste blot opstiller evige Mennesker, saaledes gøre de førstnævnte ikke andet end at gøre Formerne evige forstandige. [7]

Med enorm tålmodighed og intellektuel stringens gennemgik Aristoteles alle tanke kategorier, som han udtrykte på en langt mere udviklet og eksplicit måde, end det hidtil havde været tilfældet. Mange af de kategorier af dialektisk tænkning, der senere blev udviklet i Hegels Logik, behandles allerede i hovedtræk af Aristoteles – Væren, Kvantitet og Kvalitet, Del og Helhed, Nødvendighed og Tilfældighed, Potentiale og Faktisk, og så videre. Der er mange vigtige indsigter her. For eksempel i diskussionen om forholdet mellem potentialitet ('dynamis') og aktualitet ('energeia'), foregriber Aristoteles ideen om enhed af stof og energi. For Aristoteles består materien af to aspekter, substans, som i sig selv rummer potentialet for et uendeligt antal transformationer, og en slags aktivt princip, 'energeia', som er en medfødt og spontan bevægende kraft. Ved at udvikle ideen om bevægelsen af det potentielle væsen til det faktiske væsen, giver Aristoteles en mere konkret version af Heraklits 'blivelse'. Her har vi hovedpunktet af forskellen mellem Aristoteles' filosofi og Platons filosofi. I stedet for den statiske, livløse 'Idé' har vi en iboende tendens af stof til bevægelse og udvikling, som realiserer sig selv ved konstant at gå fra potentialitet til virkelighed.

I forhold til tiden viser Aristoteles sig at være overlegen, ikke kun i forhold til Platon, men i forhold til mange moderne videnskabsmænd, som taler mystisk nonsens om 'tidens begyndelse'. Han påpeger, at tid ligesom bevægelse altid har eksisteret, og at det derfor er absurd at tale om tidens begyndelse eller slutning:

Det er imidlertid umuligt, at bevægelse skal være generabel eller forgængelig; det må altid have eksisteret. Tid kan heller ikke blive til eller ophøre med at være; for der kan ikke være et 'før' eller 'efter', hvor der ikke er tid. Bevægelse er altså også kontinuerlig i den forstand, som tiden er, for tid er enten det samme som bevægelse eller en egenskab ved den. [8]

Dette er en dyb tanke, og en som forudser den dialektiske materialismes position, at tid, rum og bevægelse er stoffets eksistensmåde, selvom Aristoteles ikke var i stand til at udvikle denne idé på en tilfredsstillende måde.

Med udgangspunkt i objektiv idealisme kom Aristoteles ganske tæt på materialismen, selvom han aldrig formåede at bryde fuldstændigt; som Lenin kommenterer: "Aristoteles vakler mellem idealisme og materialisme". [9] I Aristoteles' skrifter finder vi kimen til en materialistisk historieopfattelse og udviklingen af tanke og kultur. Han forklarer, at mens dyrenes handlinger bestemmes af umiddelbare sanseindtryk (de ting, de kan se, høre osv.) og hukommelse, er det kun den menneskelige race, der lever af fælles, social erfaring, kunst

og videnskab. Mens udgangspunktet for al viden er erfaring og sanseopfattelse, er det ikke nok:

Visdom skal igen ikke identificeres med sanseopfattelse, som, selvom den er vores primære kilde til viden om detaljer, aldrig kan fortælle os, hvorfor noget er sådan (f.eks. hvorfor ild er varm), men kun at det er sådan. [10]

Aristoteles' vidensteori kommer også tæt på en materialistisk position. Udgangspunktet er de kendsgerninger og fænomener, der er givet til os gennem vores sanser (i sans-perception), der går fra det særlige til det universelle:

For at vi i dette tilfælde skal tage udgangspunkt i det, der er mere forståeligt for os selv (dvs. de komplekse kendsgerninger og erfaringsobjekter) og gå videre til forståelsen af, hvad der af dens natur er forståeligt (dvs. de enkle, universelle principper videnskabelig viden). [11]

Uoverensstemmelsen i Aristoteles' holdning afsløres i de indrømmelser, han giver til religionen, idet han tildeler Gud rollen som 'den første årsag'. Forud for Newton argumenterede han for, at der måtte være noget, der udspringer af bevægelse, og at dette noget i sig selv må være urørligt. Dette 'noget' må imidlertid være en evig substans og virkelighed. Konceptet er tvetydigt, ligesom Spinozas 'substans'. Det er åbent for de samme indvendinger, som Aristoteles rejste mod Platon. For hvis universet engang var uden bevægelse - noget, der er umuligt - er der ingen måde, det kunne få det til at bevæge sig, medmindre det sker ved en ydre impuls. Men hvis den 'ubevægelige First Mover' ikke er materiel, er det umuligt, at den skulle bibringe bevægelse til et materielt univers.

Desuden løser denne argumentation ikke det stillede problem, men flytter det blot et trin tilbage. Lad os acceptere, at den 'første årsag' satte universet i gang. Hvad forårsagede 'First Cause'? Dette spørgsmål skal ikke stilles. Svaret er angiveligt givet på forhånd af sætningen 'ubevægelig First Mover', som naturligvis ikke svarer noget. Hele argumentets svaghed er indlysende og udspringer af Aristoteles' optagethed af søgen efter endelige årsager (i modsætning til hvad han kaldte materielle, formelle og effektive årsager). Inden for visse grænser, til hverdagsbrug, er det muligt at gøre dette med en rimelig grad af tilfredshed. For eksempel kan årsagerne til eksistensen af et hus spores til byggematerialerne, bygherrerne, arkitekten og så videre.

Faktisk er det dog muligt at blive ved med at spore årsagerne til selv det simpleste fænomen i det uendelige. Selv i det givne eksempel kunne vi fortsætte med at specificere efterspørgslen efter boliger, verdensøkonomiens tilstand, atomsammensætningen af mursten og cement, forældre og bedsteforældre til alle de involverede mennesker og så videre og så videre. Af praktiske årsager vælger vi ikke at gøre dette, idet vi sætter en klar grænse for kausalitet. Men i virkeligheden er kæden af årsagssammenhæng uendelig, årsag bliver virkning, og omvendt, ad infinitum. Således er selve opfattelsen af en 'første årsag' uvidenskabelig og mystisk. Naturligvis blev denne svageste side af Aristoteles grebet og ophøjet til rang af dogme af kirken.

En anden misforståelse hos Aristoteles, relateret til ovenstående, var den teleologiske fortolkning af naturen. Teleologi (fra det græske ord telos , en slutning) hævder, at alle naturlige fænomener, inklusive mennesket, er bestemt af et endeligt mål eller formål. Denne fejlagtige opfattelse spillede en negativ rolle i at holde videnskaben tilbage, da den ikke rigtig kan forklare noget. Desuden fører det til religiøse konklusioner, fordi man må sige, hvor dette 'formål' kom fra. Konklusionen er, at tingenes mål er bestemt af Gud.

Aristoteles selv greb ikke tingene an på denne måde, selvom det passede Kirken senere at give den en religiøs fortolkning. For ham indeholdt alt i sig selv et aktivt princip eller 'sjæl' ('entelechi'), og hele naturen er styret af et enkelt højeste mål. Denne idé kommer sandsynligvis fra Aristoteles' undersøgelser af biologi. I sine værker nævner han omkring 500 forskellige dyrearter, hvoraf han selv dissekere omkring halvtreds forskellige typer. Fra tæt observation bemærkede han, hvordan dyrs kropsstruktur er perfekt tilpasset deres miljø og eksistensmåde. Ud fra sådanne observationer nåede Darwin frem til evolutionsteorien. Men Aristoteles drog en anden konklusion, nemlig at hvert enkelt dyrs natur er forudbestemt af naturen i overensstemmelse med en given orden, en plan næsten, som er iboende i tingenes natur. Således tilskriver Aristoteles kroppen til en guddommelig plan:

Mennesket alene af alle dyrene er oprejst, fordi dets natur og dets substans er guddommelig. At tænke, at udøve intelligens er kendetegnende for det, der er mest guddommeligt. Dette er ikke let, hvis meget af kroppen er placeret i den øvre del. For vægt gør udøvelse af tanke og opfattelse træg. Følgelig, hvis vægten og det kropslige element stiger, skal legemer bøje sig ned mod jorden; så må naturen af hensyn til sikkerheden erstatte hænder og arme med forben, og vi får firbenede ... Men mennesket, der er oprejst, har ikke brug for forben; i stedet for dem har naturen givet ham hænder og arme. Nu har Anaxagoras sagt, at det er besiddelsen af hænder, der har gjort mennesket til det mest intelligente af dyrene. Sandsynligheden er, at det var fordi han var den mest intelligente, at han fik hænder. For hænder er et redskab, og naturen, som en intelligent mand, uddeler altid redskaber til dem, der kan bruge dem. Det rigtige er at give en ægte fløjtespiller en fløjte i stedet for at give en mand, der tilfældigvis har en fløjte, evnen til at spille; for det er at føje det mindre til det større og mere ophøjede i stedet for at føje det større og dyrebare til det mindre. Hvis det så er bedst, at det skal være sådan, og hvis naturen ud fra det mulige altid gør det bedste, er det ikke fordi det har hænder, at mennesket er klogt, men fordi det er det klogeste af de dyr, det har. hænder. [12]

Anaxagoras' idé om, at udviklingen af menneskelig intelligens blev muliggjort ved at frigøre hænderne, var en vidunderlig indsigt, men Aristoteles står den fuldstændig på hovedet. Hans teleologiske tilgang forhindrede ham i at nå frem til en ægte videnskabelig vurdering af naturen på trods af det store omfang af hans forskning. Overtaget af Thomas Aquinas og Kirken holdt den studiet af naturen tilbage i århundreder, indtil Darwins opdagelser gav en rationel forklaring på det relative formål med levende væsener. Alligevel dukkede teleologiske forestillinger i biologien op igen i forskellige afskygninger – neo-vitalisme, neo-lamarckisme osv. Den samme tendens udtrykkes ofte selv i dag af mennesker, der, når de forsøger at beskrive naturfænomener, ubevidst giver 'Naturen' menneskelige egenskaber,

som om den 'lavede' dyr og planter, og fik dem til at opføre sig på en bestemt måde. I virkeligheden er den 'formålsfuldhed', som planter og dyr udviser, processen med optimal tilpasning af levende genstande til deres omgivelser og slet ikke et produkt af en forudbestemt plan.

GRÆSK VIDENSKAB I DEN ALEXANDRISKE PERIODE

Den idealistiske filosofis goldhed viser sig ved, at den ikke var i stand til at udvikle sig yderligere. Platons filosofi endte med Platons død. Hans Akademi blev overtaget af en række andenrangere, som ikke bidrog med noget nyt til tankeudviklingen. Dette var ikke tilfældet med Aristoteles' Lyceum. Hans vægt på efterforskning stimulerede hans elever til at engagere sig i frugtbar praktisk forskning. De omfangsrige studier inden for forskellige områder, som mesteren testamenterede, lagde grundlaget for udviklingen af forskellige videnskaber. Det store museum i Alexandria var en udløber af Lyceum, som producerede vigtige afhandlinger om botanik, fysik, anatomi, fysiologi, matematik, astronomi, geografi, mekanik, musik og grammatik.

Aristoteles' første efterfølger, Theophrastus, fik et gennembrud inden for biologien, idet han var den første til at skelne mellem planter og dyr for at etablere videnskaben om botanik. Theophrastus begyndte også at stille spørgsmålstejn ved gyldigheden af teleologi og foreslog at sætte en grænse for dens anvendelse på biologi:

Vi må forsøge at sætte en grænse for tildelingen af endelige årsager. Dette er forudsætningen for al videnskabelig undersøgelse af universet, det vil sige i eksistensbetingelserne for virkelige ting og deres forhold til hinanden. [13]

Han gik tilbage til de før-sokratiske filosofers materialistiske forklaringer for at overvinde de modsætninger, som Aristoteles havde befundet sig i i forhold til stof og bevægelse.

Strato, der var leder af Lyceum fra 287 til 267 f.Kr., kan betragtes som faderen til videnskabelige eksperimenter. Ifølge Polybius fik han tilnavnet 'Fysikeren', som på det tidspunkt betegnede enhver, der var interesseret i undersøgelse af naturen. Cicero siger i en misbilligende tone, at han "opgav etikken, som er den mest nødvendige del af filosofien, og helligede sig undersøgelsen af naturen". [14] I 1893 analyserede Hermann Diels et fragment tilskrevet Hero of Alexandria, *Pneumatica* (*The Pneumatics*), skrevet i anden halvdel af det første århundrede e.Kr., som klart fastlægger grundlaget for den eksperimentelle metode udarbejdet af Strato.

Forskerne fra den Alexandrinske periode (omkring 330-30 f.Kr.) gjorde store fremskridt inden for alle vidensområder. I mekanikken fremstillede de f.eks. matematiske forklaringer på en lang række operationer: håndtaget, balancen, remskiven, pottemagerhjulet, kilen, en båds årer, inertiproblemet osv. Inden for området botanik forblev Theophrastus' arbejde uden sidestykke indtil moderne tid, ifølge Farrington. Strato anses nu for at være forfatteren til dokumentet 'Mechanical Problems', der oprindeligt blev tilskrevet Aristoteles, som indeholder kimen til et vigtigt princip i mekanikken, princippet om virtuelle hastigheder (princippet om virtuelle forskydninger). Eratosthenes beregnede jordens omkreds ved hjælp af

videnskabelige metoder og ser ud til at være kommet inden for 0,4 procent af det korrekte resultat.

De store opdagelser i Alexandrine-perioden lagde grundlaget for yderligere videnskabelige resultater under Romerriget. Hero of Alexandria (10-70 e.Kr.) opfandt en berømt dampmaskine, selvom den ikke kunne tages i brug. Det lykkedes endda græske videnskabsmænd at bygge den første analoge computer nogensinde, 'Antikythera-mekanismen' i denne periode, baseret på de astronomiske og matematiske teorier fra den Alexandrinske periode. Spørgsmålet opstår uvægerligt i vores sind, hvorfor sådanne ekstraordinære opdagelser ikke førte til en teknologisk og industriel revolution for 2.000 år siden. Svaret på dette spørgsmål ligger i selve slaveøkonomiens natur.

Engels bemærkede i et brev:

Hvis teknikken, som du siger, i høj grad afhænger af videnskabens tilstand, afhænger videnskaben i langt højere grad af tilstanden og teknikkens krav . [15]

Generelt, med visse undtagelser som minedrift, krigsmotorer og offentlige arbejder, var herskerne i Grækenland og Rom uinteresserede i anvendelsen af videnskabelige opdagelser i produktionen. I den periode, hvor slaveriet blev den dominerende produktionsmåde, var skilsmissen mellem videnskab og teknologi næsten total. Filosofisk og videnskabelig spekulation blev betragtet som et intellektuelt tidsfordriv for de velhavende. Filosofer og matematikere så med foragt på de praktiske anliggenders mænd. Euklid, den store geometriker, beordrede, da en uforsigtig elev spurgte, hvad han ville vinde ved at studere geometri, en slave til at give ham et par mønter, "da han skal få en gevinst ud af det, han lærer". [16] Faktisk blev der ikke fundet nogen praktisk brug for Euklids teorier før det syttende århundrede, hvor Galileo opdagede, at projektiler bevæger sig i parabler, og Kepler fandt ud af, at planeter bevæger sig i ellipser.

SLAVERI

På trods af eksistensen af et stort og sofistikeret handelsnetværk på tværs af det antikke Middelhav, var produktionen på dette tidspunkt stadig overvældende til brug, ikke udveksling, og konkurrencepresset for at producere en stadigt voksende masse af varer så effektivt som muligt, som vi ser under kapitalismen var næsten helt fraværende. Marx kommenterer i Kapitalen :

[I]i enhver given økonomisk samfundsdannelse, hvor ikke bytteværdien, men produktets brugsværdi dominerer, vil overskudsarbejde være begrænset af et givet sæt ønsker, som kan være større eller mindre, og som her ingen grænseløs tørst efter overskudsarbejde opstår fra selve produktionens natur. [17]

Ydermere, med en overflod af billig slavearbejde, var der intet incitament til at bevæge sig mod arbejdsbesparende teknologi. Selv i landbruget, som i den senere periode af romersk historie var baseret på storstilet latifundia, var der et afskrækkende fra at indføre maskiner. Dette skyldtes for det første det rigelige udbud af slaver, og for det andet fordi man i modsætning til frie arbejdere ikke kunne stole på slaverne til at passe sarte og kostbare

maskiner. I en indsigtfuld fodnote i det første bind af Kapitalen forklarer Marx årsagen til umuligheden af at indføre avanceret teknologi på basis af slaveri:

Dette er en af de omstændigheder, der gør produktion ved slavearbejde til en så dyr proces. Arbejderen her kan, for at bruge et slående udtryk for de gamle, kun skelnes som instrumentum vocale [instrument med stemme], fra et dyr som instrumentum semi-vocale og fra et redskab som instrumentum mutum . Men selv sørger han for at lade både udyr og redskab føle, at han ikke er nogen af dem, men er en mand. Han overbeviser sig selv med enorm tilfredshed, at han er et andet væsen, ved at behandle den ene ubarmhertigt og skade den anden con amore [med kærlighed]. Derfor er princippet, der er universelt anvendt i denne produktionsmetode, kun at anvende de råeste og tungeste redskaber og sådanne, som er svære at beskadige på grund af deres rene klodshed. I slavestaterne, der grænser op til den Mexicanske Golf, var der helt frem til datoen for borgerkrigen alene at finde plove bygget efter gamle kinesiske modeller, som vendte jorden op som et svin eller en muldvarp i stedet for at lave furer. . (Konf. JE Cairnes, The Slave Power , London, 1862, s. 46 sqq.) I hans Sea Board Slave States fortæller Olmsted os: "Jeg er her vist redskaber, som ingen mand i hans sanser, med os, ville tillade en arbejder, som han betalte løn for, at være behæftet med; og hvis overdrevne vægt og klodsethed, vil jeg vurdere, ville gøre arbejdet mindst ti procent større end med dem, der normalt bruges hos os. Og jeg er forsikret om, at på den skødesløse og klodsede måde, de skal bruges af slaverne, noget lettere eller mindre råt ikke kunne forsynes dem med god økonomi, og at sådanne redskaber, som vi konstant giver vores arbejdere og finder vores udbytte i at give dem, ville ikke vare en dag i en kornmark i Virginia – omend meget lettere og mere fri for sten end vores. Også når jeg spørger, hvorfor muldyr er så universelt erstattet af heste på gården, er den første begrundelse, og indrømmet den mest afgørende, at heste ikke kan tåle den behandling, de altid skal få af negre; heste bliver altid hurtigt stiftet eller forkrøblet af dem, mens muldyr vil tåle at kæle, eller miste et måltid eller to nu og da, og ikke blive materielt såret, og de bliver ikke forkølede eller bliver syge, hvis de forsømmes eller overanstrenges. Men jeg behøver ikke at gå længere end til vinduet i det rum, hvori jeg skriver, for på næsten ethvert tidspunkt at se en behandling af kvæg, der ville sikre en øjeblikkelig udslip af chaufføren af næsten enhver landmand, der ejer dem i Norden. " [18]

Fremkomsten af slaveproduktionsmåden underminerede den romerske republiks frie bønder, som blev knust af militærtjeneste, gæld og slaveriets konkurrence. Paradoksalt nok var produktiviteten af slavearbejde lavere end hos de småbønder, de fordrev. Men med et enormt udbud af slaver fra fremmede erobringskrige blev den enkelte slaves lave produktivitet kompenseret af den billige arbejdskraft hos et stort antal slaver, der var udsat for tvangsarbejde. Udskiftningen af små bondegårde med store latifundier, bearbejdet af hære af slaver, gav anledning til enorme overskud, så længe udbuddet af billige slaver fortsatte. Hvor slaveri er den primære produktionsmåde, bliver selve begrebet arbejde forringet, identificeret i mænds sind med alle ting, der er dårligt og fornedret. Ikke underligt, at Aristoteles ikke kunne tåle Anaxagoras' teori om, at menneskelig intelligens afhang af hænderne!

Dette er ikke stedet at analysere i detaljer modsætningerne i slaveproduktionsmåden, som til sidst førte til dens død. Det er tilstrækkeligt at bemærke, at på trods af det almindelige forsøg på at sammenligne slavesystemet med moderne kapitalisme, var det på mange måder det stik modsatte. For eksempel producerer proletariatet i dag sammen med naturen al samfundets rigdom. Men i Romerrigets periode var det en snylterklasse, som levede på ryggen af slaverne og imperiets undersåtter. På den anden side, hvor den moderne kapitalist er afhængig af den kontinuerlige søgen efter geninvesteringsmuligheder, var mulighederne for investeringer, der var åbne for den romerske kapitalist, begrænset af arten af selve slaveproduktionen.

Nøglen til udvidelsen af produktivkræfterne under kapitalismen er geninvesteringen af overskuddet i nye produktionsmidler, fremstillingen af nye maskiner, hvilket fører til en konstant forøgelse af kapitalen. I antikken manglede betingelserne for udvikling og anvendelse af maskiner imidlertid. Den første af disse er eksistensen af en stor klasse af frie arbejdere, som er tvunget til at sælge deres arbejdskraft til industriens ejere. Der var intet incitament til at opfinde maskiner, som ikke kunne bruges i praksis. Den relativt lille klasse af håndværkere helligede sig produktionen af luksusartikler til tilfredsstillelse for de velhavende, der i modsætning til de moderne kapitalister, der ikke havde noget produktivt afsætningsmulighed for deres overskud, helligede sig iøjnefaldende forbrug i stor skala.

Hele systemet begyndte at bryde sammen, da udbuddet af billig slavearbejde tørrede ud, da imperiet nåede sine grænser. I mangel af en revolutionær omvæltning gik hele samfundet ind i en langvarig fase af tilbagegang og forfald. De barbariske invasioner forårsagede ikke sammenbruddet, men var udtryk for, at slaveriets system var udtømt. Imidlertid fortsatte den gigantiske, parasitære kejserstat med at overleve og kvælede udviklingen af nye sociale relationer. Den altgennemtrængende følelse af forfald påvirkede hver klasses udsigter. Følelsen af træthed, moralsk dekadence, afsky for en verden, der havde overlevet sig selv, kommer til udtryk i periodens fremherskende filosofier – ordene for to af dem, kynisme og skepsis, er gået over i vor egen tids vokabular, dog med helt andre betydninger end originalerne.

KYNIKERE OG SKETIKER

Kynikerne var tilhængere af Diogenes af Antisthenes, en elev af Sokrates, som bekendte sin åbne foragt for al eksisterende moral og skikke. Hans mere berømte discipel, også kaldet Diogenes, fra Sinope, førte denne idé til det yderste af at ønske at leve 'som en hund', deraf ordet 'kyniker', fra det græske ord for en hund. Det siges, at han boede i en tønde. Ideen var ligesom nutidens 'drop-outs' at reducere ens afhængighed af materielle ting til et minimum. Ifølge legenden, da Alexander den Store tilbød ham alt, hvad han ønskede, svarede han: "gå ud af mit lys". Hele ideen var, i modsætning til de moderne kynikere, at foragte verdslige ting.

Denne idé om at vende sig væk fra verden for at søge åndelig frelse i sig selv afspejlede den dybe sociale og kulturelle krise forårsaget af de græske bystaters forfald. Selv Pythagoras og Platon, på trods af deres idealistiske filosofi, forsagde faktisk ikke verden helt. Begge forsøgte at påvirke det ved at forsøge at overtale magthavere til at omsætte

deres filosofiske synspunkter i praksis. Begge appellerede til logik og fornuft. Det, vi ser her, er noget andet. En fuldstændig forsagelse af denne verden, og en total fornægtelse af muligheden for at vide noget.

Mens Aristoteles' Lyceum producerede vigtige videnskabelige resultater, faldt Akademiet i stigende grad under indflydelse af skepsis. Den skeptiske filosofi, repræsenteret ved Pyrrho, Sextus Empiricus og andre, satte spørgsmålstegn ved muligheden for den objektive viden om virkeligheden. Vi kan aldrig vide noget, ikke engang at vi intet ved: dette var deres centrale grundsætning. Det var til en vis grad det logiske resultat af deduktionsmetoden, som blev fremholdt af idealisterne som det eneste middel til at nå frem til sandheden. Det skulle opdages, ikke ved at referere til den virkelige verden af observationer og eksperimenter, men ved at udlede ideer fra andre ideer, aksiomer og 'første principper', som Euklids i geometri, der betragtes som selvindlysende, og i intet behov for bevis.

Skeptikere som Timon nægtede muligheden for at finde sådanne principper. Alt skulle bevises med noget andet, og det igen med noget andet, og så videre ad infinitum. Og derfor kan intet vides.

Dette markerer en degeneration fra objektiv idealisme – som trods alle dens mangler var i stand til at nå nogle vigtige konklusioner – til subjektiv idealisme, den laveste, mest primitive og sterile form for idealisme. I sidste ende fører det til solipsisme, forestillingen om, at kun 'jeg' eksisterer. Alt afhænger af 'mine' subjektive indtryk. Der er ingen objektiv sandhed. Jeg kan for eksempel ikke påstå, at honning er sød, kun at den virker sød for mig. For de fleste virker dette absurd. Men det er dybest set ikke anderledes end de synspunkter, som Hume og Kant senere fremførte, og som er blevet bredt accepteret af moderne borgerlige filosoffer og videnskabsmænd. For eksempel er skeptikernes idé om, at man ikke kan sige noget sikkert om verden, men kun at visse ting er 'sandsynlige', det filosofiske grundlag for en falsk fortolkning af kvantemekanikkens resultater fremsat af mennesker som f.eks. Werner Heisenberg og ukritisk assimileret af mange videnskabsmænd.

Idéer som denne falder ikke fra skyerne. De er den indirekte og forvirrede afspejling i mænd og kvinders hjerner af en eksisterende social virkelighed. Skepsis i alle dens afskygninger, også de moderne, er udtryk for en periode, hvor et bestemt samfund er gået i irreversibelt forfald, hvor de gamle idealer bryder sammen, men de nye endnu ikke har gjort sig gældende. En generel stemning af usikkerhed og utilpashed breder sig gennem samfundet, begyndende med det uddannede lag, som føler, at det har mistet sine pejlemærker. Det mest almindelige udtryk for sådanne stemninger er netop skepsis: insisteren på relativiteten af al menneskelig viden, tvivl, agnosticisme. I det attende århundrede spillede perioden med bourgeoisiets revolutionære opstigning, Montaignes og andres skepsis en fremadskridende rolle i kritikken af teologernes religiøse dogmer. Humes og Kants skepsis, som forsøgte at sætte en grænse for mulighederne for menneskelig forståelse, åbnede dog døren for den religiøse tros genindtræden. Ikke tilfældigt er det denne sidstnævnte variant, som er blevet overtaget af den moderne borgerlige filosofi, i skikkelse af logisk positivisme.

Fællestrækket for alle disse filosofier i slavesamfundets forfaldsperiode er ideen om et tilbageslag fra verden. Det er fortvivlelsens filosofi. Verden ses som en tåredal, hvorfra det er nødvendigt at flygte og søge individuel frelse med forskellige midler. I Romerrigets forfaldsperiode udviste epikureanismens og stoicismens filosofier, dominerende fra det første århundrede e.Kr., samme tendens, selvom der, som det ofte sker, ofte var en uoverensstemmelse mellem teori og praksis. For eksempel tjente Seneca, stoicismens strenge moralfilosof, som underviste i etik til kejser Nero, en formue på at låne penge ud til ublu renter, hvilket fremkaldte Boudicas oprør mod romerne i Storbritannien. Denne fattigdomsprofet efterlod en af tidens største formuer – 300 millioner sesterceer.

I sin mesterlige undersøgelse af antikken, Kristendommens grundlag, beskriver Karl Kautsky det intellektuelle og moralske klima, hvori disse ideer slog rod:

Epikur kaldte filosofi for en aktivitet, der ved hjælp af begreber og beviser skaber et lykkeligt liv. Han mente, at dette ville blive opnået ved at stræbe efter fornøjelse, men kun for rationel varig nydelse, ikke for forbigående sensuelle dissipationer, som fører til tab af sundhed og rigdom og dermed til smerte.

Dette var en filosofi, der var meget velegnet til en klasse af udbyttere, der ikke fandt anden beskæftigelse for deres rigdom end at forbruge den. Det, de havde brug for, var en rationel regulering af nydelseslivet. Men denne teori gav ingen trøst til dem, og deres antal blev ved med at vokse, som allerede havde lidt legemligt, åndeligt eller økonomisk skibbrud; heller ikke til de fattige og elendige eller til de mætte, dem der gjorde oprør af fornøjelser. Og ikke til dem, der stadig havde en interesse i fællesskabets traditionelle former og stadig fulgte mål ud over deres egen personlighed, de patrioter, der sørgede over at se statens og samfundets forfald, uden at kunne forhindre det. For alle disse grupper syntes denne verdens fornøjelser forældede og forgæves. De henvendte sig til den stoiske lære, der ikke værdsatte fornøjelse, men dyd som det højeste gode, som den eneste velsignelse, og anså ydre goder, sundhed, rigdom osv. for at være sager lige så ligegyldige som ydre ondt.

Dette endte med at få mange mennesker til at vende sig helt væk fra verden, foragte livet, ja endda længes efter døden. Selvmord blev almindeligt i det kejserlige Rom; det blev faktisk moderne. [19]

Her står vi på tærsklen mellem filosofi og religion. Et samfund, der har udmattet sig selv økonomisk, moralsk og intellektuelt, kommer til udtryk i en generel stemning af pessimisme og fortvivlelse. Logik og fornuft giver ingen svar, når den eksisterende orden af tingene selv er skudt igennem med irrationalitet. Sådanne omstændigheder er ikke befordrende for væksten af videnskabelig tankegang og dristige filosofiske generaliseringer. De er meget mere tilbøjelige til at frembringe en indadvendt tendens, der afspejler social atomisering, mystik og irrationalitet. Fra denne verden kan vi intet forvente, og endda intet forstå. Langt bedre at vende ryggen til det og forberede os på et bedre liv i fremtiden. I stedet for filosofi har vi religion, i stedet for fornuft, mystik.

Vi ser allerede dette fænomen i de græske bystaters forfaldsperiode, da, med professor Gilbert Murrays ord: "Astrologi faldt på det hellenistiske sind, da en ny sygdom rammer nogle fjerntliggende ø-folk." [20] Det samme fænomen blev tusinddoblet i Romerrigets langvarige tilbagegang. Epidemien af orientalske religioner og kulturer, som ramte det romerske samfund på dette tidspunkt, er veldokumenteret – ikke kun kristendommen og jødedommen, men kulten af Mithras, kulten af Isis og Osiris og tusind andre eksotiske sekter spredte sig på bekostning af embedsmanden. religion.

Mange af disse kulturer havde lignende ceremonier og ritualer. Mithras sakramente omfattede et helligt måltid, hvor indviet brød og en kalk vin blev serveret til de troende i forventning om det fremtidige liv. Faktisk blev mange elementer af kristendommen overtaget fra andre religioner, og de fleste af dens doktriner fra hedenske filosoffer.

En særlig rolle blev spillet af Plotinus (205-270 e.Kr.), den græske mystiker og grundlæggeren af den neoplatonistiske skole. Her har vi den sidste dekadence af klassisk idealisme. Verden formodes at bestå af den Ene, som er ukendelig og uudsigelig. Vi kan kun kende det ved mystiske midler, ekstatiske fællesskab, trancer og lignende. Dette opnås igen gennem kødets udhuling og frigørelse af vores bedre selv fra materiens trældom. Plotinus går ud fra ideen om en hellig treenighed. Stof har ingen selvstændig virkelighed, men er skabelsen af sjælen. Det eneste spørgsmål er, hvorfor sjælen gad at skabe sådanne ting i første omgang. Men det er ikke meningen at man skal stille sådanne spørgsmål her, kun acceptere det som et 'mysterium'. Alt dette blev overtaget, taske og bagage, af de kristne apologeter, som producerede en teologi, som er bastardbarnet af orientalsk religion og græsk idealisme i dens dekadenceperiode. Sådan skulle det blive den grundlæggende kost i europæisk kultur i 2.000 år, med de mest negative resultater for videnskaben.

4. Kristendommens opståen

DEN MØRKENDE TID

Kristendommens fremkomst er et af de mest ekstraordinære fænomener i historien. Det skete i en tid med omvæltninger og forandringer forbundet med opløsningen af slavesamfundet, som fandt sin afspejling i en krise af den gamle moral, filosofi og religion. Romerriget i sin forfaldsfase var en grobund for spredningen af mystiske ideer. Dette forklarer til dels den hurtige spredning af nye religioner fra Østen. Den gamle religion og moral repræsenterede en verden, der havde udlevet sin brugbarhed og allerede var ved at gå over i historien.

Templerne stod tomme, og folk søgte en religion, der ville tilbyde dem en vis trøst for deres endeløse lidelser og nogle udsigter til frelse. I denne sammenhæng havde ideen om en Frelser, en Forløser, en åbenlys tiltrækningskraft. Det eneste reelle håb for en revolutionær omstyrtelse af slaveriet ville have været at forene slaverne med det romerske proletariat - massen af ejendomsløse, frie borgere i Rom. Men det romerske proletariat var i modsætning til den moderne arbejderklasse en ikke-produktiv, parasitær klasse, der levede af staten.

Den virkelige produktive klasse var slaverne, på hvis rygge hele det undertrykkende bygningsværk hvilede.

I The Eighteenth Brumaire citerede Karl Marx Sismondis udtalelse: "Det romerske proletariat levede på samfundets bekostning, mens det moderne samfund lever på bekostning af proletariatet." [1] I sin psykologi lignede det romerske proletariat de fattige hvide i USA's sydstater på tidspunktet for borgerkrigen. Selvom de var de laveste af de lave, som af de rige slaveejere hånligt blev betragtet som 'white trash', stod de i sidste ende på slaveejernes side mod slaverne. Som et resultat endte de talrige slaveopstande, der prægede den sene romerske republik, på trods af nogle spektakulære sejre under den store revolutionære leder Spartacus, uundgåeligt med nederlag.

DE TIDLIGE KRISTNE

De tidlige kristne var en revolutionær bevægelse baseret på de fattige og undertrykte lag i samfundet. Den tidlige kristendoms klassekarakter afspejles trofast i evangelierne. Apostlenes Gerninger viser, at de første kristne troede på lighed. De troendes fællesskab kom til udtryk i form af primitiv kommunisme.

Alle, der sluttede sig til dette fællesskab, måtte først give afkald på alle deres verdslige goder. Tertullian (ca. 155-220 e.Kr.) skrev:

... vort broderskab opretholdes af familiesubstansen, som blandt jer som regel opløser broderbåndet.

Så vi, der er forenet i sind og sjæl, tøver ikke med at dele ejendom. Alt er almindeligt blandt os - undtagen vores koner. På det tidspunkt opløser vi vores partnerskab, som er det ene sted, hvor resten af mændene gør det effektivt. [2]

John Allegro bemærker:

Den tidlige kirke observerede også en form for kommunisme, var i strid med etablerede jøder som repræsenteret ved Jerusalem-kultusen, praktiserede et rituelt måltid af en art, døbte dets indviede og tog særlig hensyn til læren fra de bibelske profeter, hvis hvert ord mentes at give indsigt i menneskehedens fremtid. [3]

De tidlige kristne var overbevist om, at samfundets dybtgående krise varslede verdens forestående ende, Kristi andet komme og fremkomsten af det nye Jerusalem. For dem var dette ikke et rige i skyerne, men et meget virkeligt Guds rige på jorden. De var forpligtet til en utrættelig kamp mod den eksisterende orden, som Åbenbaringsbogen – den tidligste og mest autentiske af overlevende kristne tekster – beskriver som 'Babylons hore'. De indtog et stolt og stædigt revolutionært standpunkt.

De forblev stædigt standhaftige over for de hedenske dommere, nægtede at give afkald på deres tro og omfavnede villigt martyrdøden, sikre på deres endelige sejr. De ventede utålmodigt på Kristi forestående genkomst og det tusindårige rige, som snart skulle gry. Oprindeligt havde kristendommen været en jødisk sekt. Det var Paulus, der udviklede ideen

om at omvende ikke-jøder, fjerne omskæring og kostforbud, der var alvorlige hindringer for at vinde over sidstnævnte. Det viste sig at være særdeles vellykket.

Friedrich Engels forklarede:

Hvilken slags mennesker blev de første kristne rekrutteret fra? Hovedsageligt fra de 'arbejdende og belastede', medlemmerne af de laveste lag, som bliver et revolutionært element. Og hvad bestod de af? I byerne med fattige frie mænd, alle mulige slags mennesker, som de "almindelige hvide" i de sydlige slavestater og de europæiske strandhuggere og eventyrere i koloniale og kinesiske havne, derefter af frigivne og frem for alt slaver; på slavernes store godser i Italien, Sicilien og Afrika og i landdistrikterne i provinserne af småbønder, der var faldet mere og mere i trældom på grund af gæld. Der var absolut ingen fælles vej til frigørelse for alle disse elementer. For dem alle lå paradiset tabt bag dem; for de ødelagte frie mænd var det den tidligere polis, byen og staten på samme tid, hvoraf deres forfædre havde været frie borgere; for de krigsfangne slaver frihedens tid før deres underkastelse og fangenskab; for småbønderne det afskaffede hedenske samfundssystem og fælles godsejerskab. Alt det, der var blevet slået ned af den udjævnende jernnæve til at erobre Rom...

Skattepresset og pengebehovet, som det medførte i egne med en rent eller fremherskende naturøkonomi, kastede bønderne i stadig dybere trældom til ågerkarlerne, gav anledning til store formueforskelle, hvilket gjorde de rige rigere og de fattige fuldstændigt nødlidende. Enhver modstand fra isolerede små stammer eller byer mod den gigantiske romerske verdensmagt var uden udsigt. Hvor var vejen ud, frelsen, for de slaver, undertrykte og fattige, en udvej, der var fælles for alle disse forskellige grupper af mennesker, hvis interesser var gensidigt fremmede eller ligefrem modsatte? Og alligevel skulle den findes, hvis en stor revolutionær bevægelse skulle favne dem alle.

Denne vej ud blev fundet. Men ikke i denne verden. Som tingene var, kunne det kun være en religiøs vej ud. Så blev en ny verden omfavnet. Sjælens fortsatte liv efter legemets død var efterhånden blevet en anerkendt trosartikel i hele den romerske verden. En slags compensation eller straf af de afdøde sjæle for deres handlinger, mens de var på jorden, fik også mere og mere generel anerkendelse. Hvad vederlag angik, var udsigterne ganske vist ikke så gode: antikken var for primitivt materialistisk til ikke at tillægge livet på jorden uendelig større værdi end livet i skyggen; at leve videre efter døden blev af grækerne snarere betragtet som en ulykke. Så kom kristendommen, som for alvor tog compensation og straf i den hinsides verden og skabte himlen og helvede, og der blev fundet en vej ud, som ville føre de arbejdende og belastede fra denne elendigheds dal til det evige paradys. Og faktisk kun med udsigten til en belønning i verden hinsides, kunne den stoiko-filoniske forsagelse af verden og asketer ophøjes til det grundlæggende moralske princip i en ny verdensreligion, som ville begejstre de undertrykte masser. [4]

Kirken havde en åbenlys appel: I en urolig og ængstelig tid tilbød den ethvert individ håbet om frelse og løftet om liv efter døden. Derimod virkede de gamle guder kolde og afsides. Men da den nye religion brød ud af sin oprindelige jødiske kontekst, blev den ødelagt,

ændret til ukendelighed og forvandlet til noget helt andet. Dette førte til nye modsætninger. Selvom den nye religion fandt sine første og mest entusiastiske adepter i de mest undertrykte og marginaliserede dele af samfundet (slaver og kvinder), tiltrak den sig efterhånden opmærksomheden hos et lag af de uddannede og privilegerede klasser, som i stigende grad blev fremmedgjort af den åndelige tomhed i et dekadent samfund. Over en periode ændrede og regulerede den tidlige kirke sine doktriner, så de passede til dens nye position i samfundet.

Alle forsøg på at knuse den kristne bevægelse ved statsundertrykkelse mislykkedes. Trods den mest voldsomme forfølgelse vandt de kristne massestøtte. Derfor gjorde den herskende klasse, hvad de altid gør under sådanne omstændigheder. Hvis de ikke kan besejre en bevægelse med magt, tyer undertrykkerklasserne til list. De korrupperer lederne. Den principløse kyniker Konstantin (306-337 e.Kr.) indså, at de kristne ikke kunne blive knust af undertrykkelse og besluttede, at den bedste taktik var at kastrere dem ved at bestikke deres ledere, biskopperne, og adjungere dem.

I perioden omkring 100-300 e.Kr. ser vi en gradvis konsolidering af biskoppernes magt, krystalliseringen af et privilegeret bureaukratisk lag. Efterhånden fik den kristne kirke et bureaukratisk apparat, som smeltede sammen med den romerske stat.

Biskopperne var oprindeligt kasserere. De begyndte at koncentrere betydelig rigdom og autoritet i deres hænder. I en bidende fodnote skriver den engelske historiker Edward Gibbon i sit monumentale værk *The Decline and Fall of the Roman Empire* :

Jeg har et eller andet sted hørt eller læst en benediktinerabbeds ærlige tilståelse: "Mit fattigdomsløfte har givet mig hundrede tusinde kroner om året; mit løfte om lydighed har hævet mig til rang af en suveræn fyrste." [5]

Med sin karakteristiske ironi undrer Gibbon sig over, hvilke udskejelser abbedens kyskhedsløfter havde ført ham.

KONSTANTIN

Da den nye religion til sidst blev anerkendt af kejser Konstantin, ændrede den sig til sin modsætning. Fra at være en revolutionær bevægelse af de fattige og undertrykte blev kirken optaget i staten for at blive et formidabelt våben i hænderne på de rige og magtfulde. Konstantin beregnede korrekt, at eventuelle ulemper, der måtte følge af opgivelsen af den gamle religion, ville blive opvejet af fordelene ved at have Kirken, med dens magtfulde apparat og kontrol over masserne, som en allieret.

Denne opportunist brugte religion til at styrke sit greb om magten. De kristnes tidligere doktriner, med deres stærke revolutionære og kommunistiske overtoner, blev forfulgt som kætteri og stemplet, når kristendommen blev accepteret som statsreligion. For at gøre dette måtte kirken centraliseres som en del af den kejserlige stat. Som et resultat blev biskoppen af Rom, som oprindeligt ikke havde nogen særlig status (og ville have været underordnet biskoppen af Jerusalem), nu ophøjet til Kirkens Øverste Overhoved – Paven.

Det var Konstantin, der byggede Den Hellige Gravs kirke og andre 'hellige steder' i Jerusalem, selvom der absolut ikke var grundlag for at påstå, at disse steder var, hvad de skulle være. Konstantins mor, Helena, som siges at have været datter af en fiskehandler, tog til Jerusalem for at få fat i de søm, der skulle have været brugt ved Kristi korsfæstelse, sammen med træstykker fra det oprindelige kors, og endda nogle mælk fra hans mors bryster!

Den katolske kirke er stadig i besiddelse af disse 'hellige steder', som hvert år giver et pænt overskud. Kirken og dens herskende elite begyndte at samle enorme mængder af rigdom. Faktisk var indførelsen af cølibatreglen faktisk en foranstaltning til at beskytte Kirkens ejendom og forhindre, at den gik tabt til børn gennem arv.

ORTODOKSI

I de første årtier af det andet århundrede var der et stort antal rivaliserende kristne sekter, hver med deres egne evangelier og ritualer, som var i bitter konflikt. Dette gav et problem. Der skulle være én kejser, én stat, én religion, én gud og én kirke. Benægt en af disse ting, og du skal benægte dem alle. For at konsolidere sin magt var Konstantin nødt til at eliminere alle konkurrerende versioner af kristendommen og indføre ortodoksi. Det tog en række blodige krige at udrydde disse 'kætterier'. Konstantin indførte orden ved statsvold, støttet op af den endnu større trussel om evig straf, som myndighederne i en kirke, der blot var blevet en arm af statsmagten, udøvede.

Skrifterne blev gentagne gange rensat for at udrette alle spor af det oprindelige revolutionære og kommunistiske budskab fra den tidlige kristendom, med kun nogle få rester i den version af Det Nye Testamente, der er tilgængelig i dag. Men det var umuligt at fjerne det revolutionære indhold fuldstændigt. Senere, i det vestlige Europa, kom kirken meget simpelt over denne vanskelighed: Bibelen blev kun gjort tilgængelig på latin, hvilket det overvældende flertal ikke forstod. De eneste, der fik lov til at fortolke skrifterne, var præsterne, som efterhånden blev adskilt fra samfundet som en særlig privilegeret kaste.

Helt fra begyndelsen blev evangeliernes autoritet gradvist erhvervet af tradition . Evangelierne hævder ikke engang at være skrevet af Kristi disciple, men efterhånden har folk accepteret, at de var det – af traditionens kraft og intet andet. Ved slutningen af det tredje århundrede var der mindst tyve evangelier i omløb, såvel som talrige breve, liv og ord om Jesus Kristus osv., svarende til mere end firs i alt. Denne situation var utålelig for Konstantin, som besluttede at gøre en ende på den én gang for alle.

RÅDET I NICAEA

Det var Koncilet i Nikæa (325 e.Kr.), organiseret af Konstantin, der formelt afgjorde alle de omstridte spørgsmål, såsom Jesu guddommelighed. Men få mennesker er i dag klar over metoderne, hvorved dette resultat blev opnået. I mange dage overvejede en delegation af kristne biskopper og deres følger, under tilsyn af Konstantin selv, det problematiske spørgsmål om Kristi og Treenighedens natur i mange dage. Hvordan kunne Sønnen også være Faderen, og hvad med Gud Helligånden? Disse spørgsmål blev ikke løst

tilfredsstillende, selv da Rådet sluttede. Der var stadig ingen aftalt tekst, hvilket nok ikke betød noget for de fleste af dem, da de ikke kunne læse.

Meget lidt er kendt om dette fejrede møde, fordi det er blevet slettet fra den historiske optegnelse af Kirken, som ønskede at skjule sandheden om, hvad der skete. Rådet var tætpakket af Konstantins håndlangere, som var villige til at udføre kejserens vilje.

Biskopperne var en broget besætning: nogle var eks-slaver eller eks-fanger fra så langt væk som grænsen til Indien, Egypten, Sahara-ørkenen, Persien, England, Afrika, Grækenland og andre eksotiske steder. Mange var tilhængere af en række kætterske sekter: arianere, donatister, gnostikere osv.

Sådanne mænd var ikke i stand til at konkurrere i debat med de veluddannede intrigere, der støttede Konstantin. Der var en række problemer, der irriterede kejseren, såsom kristnes afvisning af at tjene i hæren eller tilbede kejseren. Men disse kunne styres med intelligent taktik. Og under alle omstændigheder var alle forsøg på at ødelægge Kirken gennem undertrykkelse mislykkedes. Kejserens tilstedeværelse var i sig selv nok til at få de tilstedeværende til at ryste i deres sandaler. Mange havde sikkert aldrig set ham før, og bestemt ikke så tæt på. Og hvis psykologisk intimidering ikke var nok, var andre mere direkte metoder tilgængelige.

Nogle af de tilstedeværende havde allerede været udsat for tortur på hans kommando. Disse torturer omfattede at få et øje trukket ud med et varmt strygejern eller at få skåret ens ledbånd over i benene og andre behagelige metoder til overtalelse, der gjorde en blind eller krøbling. Disse mænd ville ikke være ivrige efter at gentage oplevelsen. Men for at sikre sig afstemningen, før mødet sluttede, var nogle delegerede blevet myrdet eller forsvundet, for aldrig at ses igen, fordi de havde udtrykt deres tanker med overdreven åbenhed.

Til sidst var der en lille håndfuld accepterede værker tilbage, som er kommet ned til os som Bibelen. Hvad folk kunne eller ikke kunne læse blev afgjort af en endeløs række af religiøse krige, udrensninger, forfølgelse og martyrium. Kampen for at undertrykke kætteri var lang, bitter og blodig, og den varede i hundreder af år. Det var langt mere ondskabsfuldt end nogen af de forfølgelser, som hedningene indledte mod kristendommen.

FORFØLGELSE OG ØDELÆGELSE

Forfølgelsen af andre religioner begyndte næsten øjeblikkeligt. I 386 e.Kr. blev der vedtaget en lov, der erklærede, at de "der strides om religion ... skal betale straffen for højforræderi med deres liv og blod." [6] Bøger blev systematisk brændt. Militærkolonien Aelia Capitolina i Jerusalem ødelagde et hedensk tempel med det formål at bygge en kristen kirke. Dette var kun begyndelsen på en lang kampagne, der varede i århundreder og førte til en grossist udryddelse af mange geniale kulturer i alle dele af verden.

De spanske conquistadores slagtede millioner af mænd, kvinder og børn i deres amerikanske kolonier under Kristi faner. De smeltede uvurderlige kunstgenstande ned for guld, og de byggede kristne kirker og katedraler over mayaernes og aztekernes ruintempler. Kristne fortsatte med at ødelægge tusindvis af gamle religioner og kulturer i Europa,

Mellemøsten, Afrika, Australien og andre steder. Forfølgelsen af hedninger i det sene Romerrige begyndte under Konstantins regeringstid. De kristne var bittert fjendtlige over for alt, der langt fra lignede rationel tankegang og filosofi. De var opsat på at rive den gamle verden op med rod og gren. Gibbon bemærker:

De kristne, som ved indblanding af onde ånder så let kunne forklare ethvert præternaturligt udseende, var indstillet på og endog lyst til at indrømme de mest ekstravagante fiktioner i den hedenske mytologi. Men den kristnes tro var ledsaget af rædsel. Det mest ubetydelige tegn på respekt for den nationale tilbedelse betragtede han som en direkte hyldest til dæmonen og som en oprørshandling mod Guds majestæt. [7]

Dette had til de gamle religioner blev åbenlyst indrømmet af de kristne selv. Tag følgende ord af St. Augustin: "At al overtro hos hedninger og hedninger skal udslettes, er det, Gud ønsker, Gud befaler, Gud forkynder!" [8]

Dette var en overtroisk tid, hvor folk troede, at det var muligt at fremtrylle overnaturlige kræfter ved at bruge magiske tegn, formler og ritualer. De troede på mirakler. For at vinde popularitet måtte kirken sørge for en rigelig forsyning af mirakler. Eusebius af Cæsarea, en kristen bibelforsker og historiker, der skrev den første biografi om Konstantin, portrætterede korset som et magisk tegn, hvis effektivitet siges at blive bevist af den følgende historie, som han tydeligt opfandt til sine egne formål.

Usurperen Konstantin vandt en stor sejr den 28. oktober 312 e.Kr. Slaget ved Milvian Bridge var det sidste slag i borgerkrigen, hvorved han blev kejser. Eusebius hævder, at Konstantin og hans hær før slaget så et lyskors på himlen over solen med ord på græsk, der generelt er oversat til latin som "In hoc signo vinces" - "I dette tegn skal du sejre". Den nat havde Konstantin en drøm, hvor Kristus fortalte ham, at han skulle bruge korsets tegn mod sine fjender. Han beordrede derefter sine soldater til at markere det kristne symbol på deres skjolde, hvilket naturligvis gav ham en overvældende sejr.

Sandheden i denne historie – som alt andet Eusebius skriver – er åben for tvivl. Den tidligste beretning om slaget, der stammer fra 313 e.Kr., nævner intet om et syn eller en drøm. Men det er under alle omstændigheder selvindlysende, at slaget blev vundet, ikke ved korsets tegn, men ved skarpe stålblade og de stærke arme fra de mænd, der førte dem.

I 315 e.Kr. dedikerede senatet en triumfbue i Rom til Konstantin med en inskription, der roste ham, fordi han og hans hær 'med guddommelig tilskyndelse' havde vundet sejren. Den afholdt sig taktfuldt fra at sige, hvilken gud der havde givet 'tilskyndelsen', og borgerne kunne kreditere den til Sol Invictus eller den kristne guddom eller hvilken gud de valgte. Faktisk er der ikke et stykke historisk bevis for, at Konstantin nogensinde blev konverteret til kristendommen. Han hævdede faktisk aldrig at være kristen i løbet af sin levetid, og det siges, at han kun konverterede på sit dødsleje. Men det har vi kun Eusebius' ord for, og han løj om praktisk talt alt. Den tidlige kristendom var grundigt gennemsyret af en sådan overtro.

I stedet for fornuft prædikede kirkefædrene blind tro, sammenfattet i den berømte sætning, der tilskrives Tertullian, "Credo, quia absurdum est" - "Jeg tror, fordi det er absurd".

Videnskaben blev betragtet som mistænkelig, en arv fra hedenskab. I den betragtede periode var hedenske præster og filosoffer det primære mål for de tidlige kristne, som vidste, at de var den åndelige og intellektuelle elite i det hedenske samfund og kultur. Når de først var blevet ødelagt, ville det være en lettere opgave at omvende hedningene. Og det er, hvad de gjorde.

Deres holdning til jøderne fremgår af en udtalelse fra en af de mest berømte tidlige kirkefædre, St. John Chrysostom – han fra Den Gyldne Mund: "... synagogen ... er en røverhule og et opholdssted for vilde dyr ... en bolig. af dæmoner ..." [9] Disse ord blev citeret med godkendelse i Nazityskland 1.500 år senere.

I dag, mens vi går gennem Athens vidunderlige nationale museer, og beundrer dets mirakuløse kunstnerskab ved dets gamle statuer, er vores beundring præget af en dyb følelse af sorg over tabet af så meget af det klassiske Grækenlands kunst. Overalt i Grækenland er beviserne på hensynsløs ødelæggelse tydelige at se: ødelagte templer, hovedløse statuer af guder og gudinder vidner stumt om et vandalismeorgie. Man kunne formode, at denne bevidste ødelæggelse af kulturen var barbarernes arbejde. Men denne antagelse ville være grundlæggende fejlagtig. Denne forbrydelse blev begået af kristne på foranledning af kejser Theodosius (392-395 e.Kr.).

Indtil da var Rom stadig mere hedensk end kristen. I Gallien, Spanien og det nordlige Italien forblev alle undtagen byområderne stædigt loyale over for de gamle guder. Selv Milano forblev halvt hedensk. Men alt det var ved at ændre sig. I år 392 e.Kr. blev Theodosius kejser af både den østlige og vestlige del af Romerriget; den sidste kejser til at herske over begge. Samme år godkendte han ødelæggelsen af hedenske templer i hele imperiet. Han udstedte en omfattende lov, der forbød udførelsen af enhver form for hedensk ofring eller tilbedelse. Hedenskab blev forbudt som en " religio illicita ".

Theodosius dedikerede sig standhaftigt til arbejdet med at etablere et enkelt trosmærke, den nikanske kristendom, som den eneste accepterede religion i staten, undertrykke dissidente kristne (kættere) og vedtage eksplicitte juridiske foranstaltninger for at afskaffe hedenskab. For at fuldføre sit arbejde tog han hjælp af hober af fanatiske munke, som gik i gang med ødelæggelsesarbejdet med voldsom iver. I sin bog, *The Darkening Age: The Christian Destruction of the Classical World*, leverer Catherine Nixey en hårdtslående og sandfærdig beretning om den vilde udryddelseskrig, som Kirken førte mod religionen og kulturen i den antikke verden.

Hun åbner sin bog med en beskrivelse af sortklædte ildsjæle, der tager jernstænger til den smukke statue af Athena i helligdommen Palmyra i Syrien. Deres hærværk blev fuldført af ISIS for ikke længe siden. Athena var visdommens guddom. Men det var ikke kun statuer, der legemliggjorde denne dyd, der blev lemlæstet og halshugget. Intellektuelle i Antiokia og andre steder blev tortureret og halshugget af de kristne. Nixey skriver:

Damascius' [en græske filosof] egen bror var blevet arresteret og tortureret for at få ham til at afsløre navnene på andre filosoffer...

Andre i Damascius' kreds af filosoffer var blevet tortureret; hængt op i håndleddene, indtil de opgav navnene på deres medlærde. En medfilosof var nogle år forinden blevet slået levende. En anden var blevet slået for en dommer, indtil blodet flød ned ad ryggen. [10]

MORDET PÅ HYPATIA

I filosofihistorien finder vi ikke mange kvinders navne. Men der er mindst én bemærkelsesværdig undtagelse fra reglen. Hypatia fra Alexandria var en af de mest bemærkelsesværdige kvinder, der nogensinde har levet.

Denne ekstraordinære kvinde var den førende matematiker og astronom i verden på det tidspunkt. Hun er formentlig den eneste kvinde, for hvem et sådant krav kan stilles. En af de sidste af de hedenske filosoffer, hun blev født omkring år 355 e.Kr., selvom den præcise dato ikke kendes. Men hendes død indtraf i marts 415 e.Kr., og omstændighederne er kun alt for godt kendte. Hypatia var et produkt af den strålende videnskabelige skole i Alexandria – Romerrigets intellektuelle omdrejningspunkt – hvor den dyrebare arv fra viden om antikken blev bevaret i dets verdensberømte bibliotek.

Hendes far, som også havde været matematiker og astronom, er bedst kendt for den rolle, han spillede i bevarelsen af Euklids elementer, og han skrev også meget og kommenterede Ptolemæus's Almagest og Handy Tables. Hans livsværk var viet til bevarelsen af den græske matematiske og astronomiske arv. Hypatia fortsatte sit arbejde. Hendes filosofiske synspunkter fik hende til at adoptere et liv i dedikeret mødning. Hun var også en populær lærer, hvis forelæsninger om filosofiske emner tiltrak et stort publikum og talrige følgere af dedikerede elever. Men det var meget farlige tider, og mørke skyer samlede sig over Hypatia og hendes verden. Hendes succeser vakte mistanke hos de kristne. Det var netop hendes popularitet, der beseglede hendes skæbne.

Hypatia var en tilhænger af den filosofiske tendens kendt som neoplatonisme - en tendens, der faktisk var hovedkilden til det tidlige kristne dogme. Men denne kendsgerning var fuldstændig ukendt for den fanatiske kristne pøbel i Alexandria, for hvem alt, der lugtede endog fjernt af hedensk filosofi, kom direkte fra Djævelens mund. Alexandria var ligesom mange andre byer på den tid skueplads for bitre religiøse konflikter, hvor kristne gav luft til deres blinde had, nu mod jøder, derefter mod 'kætterske' kristne og naturligvis mod alle hedninger.

En tidlig advarsel var raseringen af Serapeum, templet for den græsk-egyptiske gud Seraphis af Alexandrias biskop Theophilus. Denne begivenhed markerede den endelige afslutning på det store bibliotek i Alexandria, eftersom Serapeum synes at have indeholdt nogle af bibliotekets bøger. Theophilus var imidlertid venlig med Synesius, en beundrer og elev af Hypatia, så hun blev ikke selv påvirket af denne udvikling og fik lov til at forfølge sine bestræbelser uhindret. Men hun levede på lånt tid. Hendes liv hang i en spinkel tråd, som kunne knække hvert øjeblik.

Denne skrøbelige ligevægt blev pludselig ødelagt af Theophilus' død og Cyrillos, en ond fordomsmands tiltrædelse af bispedømmet i Alexandria. Det urolige klima af tolerance

bortfaldt, og kort efter blev Hypatia offer for et særdeles brutalt mord.

Hun blev slagtet med ubeskrivelig grusomhed af en kristen pøbel, fyret op af blindt had og blodlyst. Soraya Field Fiorio beskriver scenen:

En tidlig forårsdag i år 415 i byen Alexandria – det intellektuelle hjerte i det aftagende romerrige – blev den hedenske filosof Hypatia myrdet af en hob af kristne mænd. Disse mænd, parabalani, var en frivillig milit af munke, der tjente som håndlangere for ærkebiskoppen. Deres værnepligtige formål var at hjælpe de døde og døende, men de kunne lettere findes ved at terrorisere modstående kristne grupper og jævne hedenske templer med jorden. På opfordring fra Cyril, biskop af Alexandria, havde de allerede ødelagt resterne af biblioteket i Alexandria. Parabalani raserede hedenske templer, angreb de jødiske kvarterer og besmittede mesterværker af gammel kunst, som de betragtede som dæmoniske ved at lemlæste statuer og smelte dem om til guld. De retter nu blikket mod byens elskede lærer i matematik og filosofi, hvis sociale rangordning var på niveau med Alexandrias vigtigste mænd. Da de ikke forstod noget af hendes filosofi, kaldte de hende en heks. De trak den ældre lærer fra hendes vogn, mens hun kørte gennem byen og slæbte hende til et tempel. Hun var klædt af nøgen, hendes hud flåede med takkede stykker af østersskaller, hendes lemmer blev trukket fra kroppen og paradede gennem gaderne. Hendes rester blev brændt i en hån mod hedenske ofringer. Hypatias død markerede afslutningen på hedenskab og kristendommens triumf, den sidste handling af en hundrede år gammel fejde, som den nye religion førte mod den antikke verden. [11]

Således omkom antikkens sidste bemærkelsesværdige filosof. Med hende gik en hel verden af lys og kultur bort. Europa blev kastet ind i en verden af mørke, uvidenhed og overtro, der varede tusind år. For at citere William Manchesters ord, var det en verden kun oplyst af ild.

5. Islamisk filosofi

I mangel af et revolutionært alternativ frembragte slavesamfundets sammenbrud et frygteligt sammenbrud af kulturen i Europa, hvis virkninger varede i århundreder. I perioden kendt som den mørke middelalder gik antikkens videnskabelige og kunstneriske resultater stort set tabt. Lærdommens flamme blev holdt tændt i Byzans, Irland og frem for alt i den islamiske verden. Størstedelen af Europa forblev sunket i barbari i lang tid.

Islams religion opstod i det syvende århundrede i Arabien, i perioden med overgangen af det arabiske folk fra det primitive kommunale system til klassesamfund. Det betød arabernes forening i en fælles stat (kalifatet). Islams fremkomst ændrede radikalt millioner af menneskers liv. På tidspunktet for Hegira (Mohammeds afgang til Medina i 622 e.Kr.) var det østromerske imperium og det sassanidiske Persien i krise, udmattet af århundreders konflikt, og deres undertrykte undersåtter blev knust under skattevægten. Med sit enkle, udjævnende budskab slog den en lydhør tone, især blandt de fattigste og mest undertrykte lag af befolkningen, som hilste de arabiske angribere mere som befriere end undertrykkere. I

sin oprindelse repræsenterede islam en revolutionær bevægelse og opvågningen af den arabiske nation. En af Mohammeds sidste taler slutter med følgende ord: "I folk! lyt til min tale og forstå det samme. Vid, at enhver muslim er bror til enhver anden muslim. I er alle af samme ligestilling." [1]

Ikke ulig de gotiske invasioner i det fjerde og femte århundrede, fejede de tidlige arabiske erobrere den kejserlige stats rådne bygning væk. Men i modsætning til goterne, der erobrede en opløselig og overvældende landlig økonomi, tog araberne de rigeste provinser i Romerriget i besiddelse, herunder de storslåede metropoler Alexandria og Antiokia. Dette frembragte en dyb åndelig og intellektuel opvågning på tværs af dette nydannede imperium, ikke mindst blandt de muslimske erobrere selv. På trods af hyppige forsøg fra senere såkaldte fundamentalister på at fortolke islam i en snæver og fanatisk ånd, der fornægter uafhængig tankegang og kulturel undersøgelse, gav den islamiske revolution i sin tidlige periode en stærk impuls til kultur, kunst og filosofi. I sin klassiske *Short History of the Saracens* har Syed Ameer Ali dette at sige om Ali, profetens nevø og leder af den første arabiske republik:

Mens islam ... udvidede sit herredømme i fjerne egne, forsøgte Ali i Medina at give en drejning til den nyudviklede energi fra den saracenske race. I den offentlige moské i Medina holdt Ali og hans fætter, Abdullah, Abbais' søn, foredrag om filosofi og logik, traditioner (historie), retorik og jura, mens andre beskæftigede sig med andre emner. Således dannedes kernen i den intellektuelle bevægelse, som viste sig i så stor kraft i senere tider i Bagdad. [2]

Sådan var tingenes tilstand allerede i det syvende århundrede. I modsætning til de moderne fundamentalisters meninger var islam i sin oprindelse ikke ækvivalent med dyrkelsen af uvidenhed og snæversynet fanatisme. I fuldstændig modsætning til, hvad der gik for filosofi på universiteterne i middelalderens Europa, hvor den var fuldstændig underordnet den katolske kirke, var islamisk filosofi ikke en teologiens tjenerinde. Den dannelsesperiode for islamisk filosofi stammer fra slutningen af det ottende århundrede til midten af det niende århundrede. Støttet af kaliferne, især Ma'mun, var den kendt for sin tolerance og frihed til videnskabelig undersøgelse. Forskere fra nationer erobret af araberne blev budt velkommen af statslige institutioner. Fritgående rationalistisk debat blev opmuntret. Et vigtigt træk var studiet af græske tekster i oversættelse. På et tidspunkt, hvor Europa sygnede hen i den mørke middelalder, blev kulturens og civilisationens flamme ved med at skinne klart i de islamiske lande. Bagdad var centrum for en stor civilisation, der strakte sig fra Cordoba i Spanien til Indien.

Dette var en virkelig universel civilisation. Islamiske tænkere som Ibn Sina (kendt i Vesten under sit latinske navn Avicenna), der boede i Centralasien, i den vigtige universitetsby Bokhara, var ikke kun filosof, men også læge og naturvidenskabsmand. Selvom han var tro mod islam, gjorde han meget for at udbrede kendskabet til den videnskabelige og filosofiske viden om den græske oldtid til hele den arabiske verden og derfra til Europa, som trods al sin frygt for islam så på araberne som en kilde til viden og undervisning. Der var mange andre store tænkere, som Al-Farabi (der blomstrede i slutningen af det niende og det tidlige

tiende århundrede), forfatteren til de første værker af politisk filosofi inden for konteksten af religionen islam (The Attainment of Happiness og The Political Regime)). Ibn Sina og andre som ham hjalp med at konsolidere rationalistisk tænkning og udbrede naturvidenskab og matematik – begge områder, hvor araberne gjorde store opdagelser.

SPANIEN OG ARABERNE

Erobringen af Spanien, som begyndte i 711 e.Kr., markerede et vendepunkt i verdenshistorien. Araberne, der foretog de første indfald fra Nordafrika, havde kun tænkt sig at foretage et plyndringstogt, men det vestgotske riges indre råddenskab førte til dets hurtige sammenbrud. Araberne – eller maurerne, som spanierne kaldte dem – erobrede næsten hele halvøen og rykkede dybt ind i Frankrig. Erobringens hastighed skyldtes hovedsageligt, at de undertrykte spanske masser samledes til angriberne, som bestemt behandlede dem bedre end deres andre kristne godsejere.

Araberne optrådte for de spanske livegne som sociale emancipatorer, ikke udenlandske erobrere. De afskaffede de besiddende klassers undertrykkende rettigheder – de feudale godsejere og gejstlige – og erstattede den knusende skattebyrde med en enkelt skat, der ud over at være forholdsvis let ikke blev pålagt kvinder, børn, syge, blinde, tiggere eller slaver. Selv de kristne klostre var undtaget. De fleste spanske byer fik gunstige vilkår, som ærefuldt blev holdt af erobrerne. Det eneste land, der blev konfiskeret, var det af de adelige og gejstlige, der var flygtet for at slutte sig til fjenden.

I bund og grund indeholder islam en demokratisk og udjævnende idé, som hævder alle menneskers lighed, uanset race eller farve. Dette var bemærkelsesværdigt fremskredent for den betragtede periode. Langt fra at forfølge andre trosretninger var araberne i Spanien langt mere tolerante end de kristne enten før eller efter arabisk styre. De beskyttede alle religioner og tillod straks de forfulgte jøder at tilbede frit. Lad os huske på, at den spanske inkvisition senere brutalt udviste jøderne fra Spanien. Ligesom Mogul-herskerne i Indien opmuntrede de indgifte mellem erobrerne og de erobrede for at skabe sammensmeltning af de to folkeslag. De avancerede landbruget og skabte de arkitektoniske vidundere i Granada, Cordoba og Sevilla. Ikke underligt, at en stor del af den spanske befolkning blev konverterede til islam og demonstrerede deres loyalitet ved at kæmpe for at forsvare deres hjemland og friheder mod hærene af kristen-feudal reaktion i nord.

WC Atkinson beskriver virkningen af islamisk kultur på spaniernes sind med ordene fra den berømte klagesang fra Alvaro af Cordoba:

Ak, alle de kristne unge, der bliver berømte for deres talent, kender kun arabernes sprog og litteratur; de læser og studerer nidkært arabiske bøger, hvoraf de ved store udgifter danner omfattende biblioteker og forkynner højt på alle sider, at denne litteratur er værd at beundre.
[3]

Samme forfatter skitserer det økonomiske fremskridt, som araberne opnåede i Spanien:

Vandingsværker, hvoraf spor stadig overlever i dag, gjorde frugtbare store områder med uregelmæssig eller utilstrækkelig nedbør; ris, sukkerrør og andre eksotiske afgrøder blev

introduceret; og selvom Koranen forbød at drikke vin, blev vinen dyrket i stor skala.

Industrien nød en parallel velstand, der spændte over guld- og sølvminedrift, vævning af uld og silke, fremstilling af papir, indført i Europa af araberne, og glas, opfundet i Cordoba i det niende århundrede, metalarbejde, keramik og lædervarer. Disse produkters berømmelse rejste langt, og for at håndtere den blomstrende handel, der resulterede, voksede der en stor handelsflåde op, der hovedsagelig var baseret i Sevilla, Malaga og Almeria. [4]

Således begyndte en periode med økonomisk og social fremgang, der varede i århundreder, og med den et strålende kapitel i historien om menneskelig kultur, kunst og videnskab. En kommentator skriver:

Maurerne organiserede det vidunderlige kongerige Cordova, som var middelalderens vidunder, og da hele Europa var kastet i barbarisk uvidenhed og strid, holdt de alene lærdommens og civilisationens fakkel lyst og skinnende foran den vestlige verden. [5]

Enhver, der i dag besøger Alhambra i Granada eller moskeen i Cordoba, vil med det samme forstå, at araberne i Spanien var langt foran middelalderens Europa, som de udmærkede sig over, ikke kun inden for videnskab og teknologi, men også inden for billedkunst, skulptur og maleri. Arabernes kulturelle tradition var bred: den omfattede studiet af logik, naturvidenskaberne (herunder psykologi og biologi), de matematiske videnskaber (herunder musik og astronomi), metafysik, etik og politik. Ingen by, hvor lille den end var, var uden en skole eller college, mens hver hovedby havde sit eget universitet, inklusive Cordoba (kendt i hele Europa), Sevilla (Ishbilia), Malaga, Zaragoza, Lissabon (Alishbuna), Jaen og Salamanca, som efterfølgende blev det mest prestigefyldte af alle spanske universiteter. Der var en galakse af forfattere, digtere, historikere og filosoffer.

I modsætning til hvad man kunne forvente, var der mange berømte kvindelige intellektuelle. På et tidspunkt, hvor forestillingen om kvinders ligestilling ville have været en elendig i det kristne Europa, blev mange fornemme kvindelige digtere og kultiverede damer holdt i agtelse i Cordoba og Granada. Hassana at-Tamimiyeh, datter af digteren Abu'l Hussain, og Umm ul-Ula, begge indfødte i Guadalajara, blomstrede i det sjette århundrede af Hegira. Ammat ul-Aziz (en efterkommer af profeten, og derfor stilet ash-Sharifa) og al-Ghusanieh, fra provinsen Almeria, var begge kvinder, der var i den forreste række af lærde på det tidspunkt. Der var mange andre. Mariam, datter af Abu Yakub al-Ansari, var indfødt i Sevilla, hvor hun underviste i retorik, poesi og litteratur, "hvilket sammen med hendes fromhed, hendes gode moral, hendes dyder og elskværdige sind gav hende hendes hengivenhed. sex og gav hende mange elever." [6]

TILBAGELÆGENDE EUROPA OG AVANCERET ASIEN

Så langt fra at islamisk tankegang var begrænset til mystik og religiøs fanatisme, viste den en naturlig tilbøjelighed til rationalisme og videnskab, hvor araberne i århundreder førte verden. Der blev gjort store fremskridt, især inden for matematik og astronomi, men også på mange andre områder af videnskab og teknologi. Denne pointe fremsættes af Alfred Hooper i hans matematikhistorie:

Vi har meget at takke maurerne for. De introducerede nye ideer om medicin og medicinsk viden; de underviste i forbedrede metoder til at arbejde i metal og læder; de byggede vandværker, sluser og kanaler i Spanien; i alt bragte de Indiens og Østens visdom til et Europa, som var sunket tilbage i uvidenhed og vilde måder.

Araberne var bekendt med de store græske matematikeres arbejde, som havde opbygget 'den græske matematiks gyldne tidsalder', før den skrøbelige og vidunderlige civilisation i Grækenland blev absorberet af de intenst praktiske og utilitaristiske romere; de introducerede også i Spanien den nye og revolutionære metode til at skrive tal, som de havde lært af hinduerne, en metode der skulle bane vejen for vores moderne verden af videnskab og teknik og luftfart. [7]

Gennem middelalderen blev de eneste virkelige fremskridt inden for matematik gjort af indianerne og araberne. Det var dem, der opdagede trigonometri. Det var araberne, der opdagede algebra. Selve ordet er arabisk – al-jabr – der, som så mange andre ting, fandt vej til Europa fra Spanien. Den arabiske matematiker al-Khowarizmi skrev ud over at skrive en bog om hindu-arabiske talsystemer (indianerne spillede også en afgørende rolle i udviklingen af matematik, og araberne lærte af dem), skrev en anden bog om behandling af ligninger, som han kaldte al jabr w'al muquabalah – genforeningen og oppositionen. Dette blev senere oversat til latin og blev derfor tilgængeligt for europæere.

Alfred Hooper kommenterer:

Årene fra omkring 800 til omkring 1450, kendt som middelalderen, var præget af en næsten fuldstændig stagnation af selvstændig tankegang, som lammede matematiske fremskridt og kastede sin dysterhed over europæiske matematikere som over alle andre tænkere. [8]

Samme forfatter tilføjer:

Århundreder efter, at araberne havde introduceret de nye talsymboler i Europa, holdt mange mennesker stadig fast i de gamle velkendte romertal og ville ikke have noget at gøre med det nye system, som de forbandt med handlende og hedninger. I det trettende århundrede var det nye system med at skrive tal imidlertid blevet etableret i forskellige dele af Europa. Det var først da, at nogen reel udvikling i den talregning, vi nu kalder elementær aritmetik, kunne finde sted. [9]

Middelalderverdenen fik hovedsagelig adgang til Aristoteles og Platons ideer fra arabiske kilder. Ud af et væld af strålende tænkere, der påvirkede middelalderens Europa, var den mest fremragende Ibn Rushd Muhammed, kendt i Vesten under sit latinske navn Averroes. Han var en videnskabsmand, en polymat og en modig radikal rationalist. Denne store arabiske filosof levede mellem 1126 og 1198 i Spanien under kalifatet Cordoba. I hans skrifter ser vi elementerne i en materialistisk filosofi, afledt af en omhyggelig læsning af Aristoteles. Selvom han forblev en hengiven muslim, forsøgte Ibn Rushd at bevise, at stof og bevægelse hverken kunne skabes eller ødelægges, og foregreb således konserveringsteorierne i moderne fysik. Han benægtede ligeledes sjælens udødelighed.

Averroes benægtede, at verden var blevet skabt. Snarere mente han, at verden havde eksisteret evigt, og i modsætning til myten om genesis, at der aldrig havde været et første menneske. Han slog slag efter slag mod den officielle religions lære og argumenterede for, at menneskelige handlinger ikke er styret af guddommelig forsyn.

Efter Aristoteles fastholdt Averroes, at viden er afledt af sanseerfaring; en tro, han åbenlyst kontrasterede til blind tro på religiøse institutioner og skrifter:

Så vi bekræfter bestemt, at når som helst afslutningen af en demonstration er i konflikt med den tilsyneladende betydning af Skriften, indrømmer den tilsyneladende betydning en allegorisk fortolkning i overensstemmelse med reglerne for en sådan fortolkning på arabisk. Dette forslag sættes spørgsmålstejn ved af ingen muslim og betvivles af ingen troende. [10]

Ved at indtage denne holdning henviste Averroes religiøse skrifter til blotte metaforer, som ikke bør tages bogstaveligt. Dette var et åbent angreb på den religiøse embedsmand, som så på Averroes med mistænksomhed. Så radikale var disse ideer, at hans teorier blev forfulgt af ortodokse muslimer og, som vi skal se senere, også af den katolske kirke. Påvirkningen og betydningen af Averroes' værker kan ikke undervurderes. Det var primært gennem denne bemærkelsesværdige filosof's arbejde, især hans kommentarer til Aristoteles, at europæerne i første omgang stiftede bekendtskab med den for længst glemte verden af klassisk græsk filosofi.

Hovedkilden til denne viden var det islamiske Spanien, som, indtil det blev ødelagt af de kristne, var en blomstrende, velstående og kultiveret nation. Granada, Sevilla og Cordoba var vigtige og internationalt anerkendte læringscentre. Alle religioner blev behandlet med oplyst tolerance – indtil spanierne, ledet af de snæversynede og fanatiske bigots Fernando af Castille og Isabelle af Aragon, gik i gang med at reducere Al-Andalus' blomst til en bunke blodig aske.

De såkaldte korstog, som der er skrevet så meget romantisk vrøvl om, var bare så mange destruktive og blodtørstige razziaer af barbarer mod mennesker, der i enhver henseende var deres overordnede. En af de kristne kronikører af belejringen af Granada, Fader Agapito, skriver i foragtelige vendinger om den arabiske vane med at vaske sig:

[V]vand er mere nødvendigt for disse vantro end brød, der gør brug af det i gentagne daglige afvaskninger, som deres forbandede religion nyder godt af, og bruger det i bade og i tusind andre ledige og ekstravagante måder, som vi spaniere og kristne gør, men lille konto. [11]

Korstogenes reaktionære og barbariske karakter er blevet tilstrækkeligt demonstreret af moderne historikere som Stephen Runciman. Her er et typisk uddrag af en anden forfatter:

I hver erobret by plyndrede tafurerne [fattige korsfarere] alt, hvad de kunne lægge hænderne på, voldtog de muslimske kvinder og udførte vilkårlige massakrer. De officielle ledere af korstoget havde overhovedet ingen autoritet over dem. Da emiren af Antiokia protesterede

over Tafurernes kannibalisme, kunne prinserne kun indrømme undskyldende: "Alle os sammen kan ikke tæmme kong Tafur". [12]

Og igen:

Jerusalems fald blev efterfulgt af en stor massakre; bortset fra guvernøren og hans livvagt ... hver muslim – mand, kvinde og barn – blev dræbt. I og omkring Salomons tempel "vadede hestene i blod op til knæene, nej op til tøjlen. Det var en retfærdig og vidunderlig dom fra Gud, at det samme sted skulle modtage blodet fra dem, hvis blasfemi det så længe havde båret op til Gud." Hvad angår jøderne i Jerusalem, blev bygningen sat i brand, da de søgte tilflugt i deres hovedsynagoge, og de blev alle levende brændt. Grædende af glæde og syngende lovsange marcherede korsfarerne i procession til Den Hellige Gravs kirke. "O ny dag, ny dag og jubel, ny og evig glæde... Den dag, berømt gennem alle kommende århundreder, forvandlede alle vores lidelser og trængsler til glæde og jubel; den dag, kristendommens bekræftelse, hedenskabets udslettelse, vores tros fornyelse!" [13]

Det er ironisk, at europæerne den dag i dag stadig ser sig selv som de eksklusive bærere af menneskelig kultur, når de i hele middelalderen optrådte som kulturens gravgravere i Østen. I virkeligheden var rollerne modsatte af myterne skabt af Vesten. Det var i den islamiske verden, at kunstens, videnskabens og filosofiens flamme blev holdt i live og langsomt fandt vej ind i Europa, da det begyndte at komme ud af den mørke middelalder.

6. Filosofi i middelalderen

Efter sammenbruddet af det vestromerske imperium i det femte århundrede gik det meste af Europa ind i et stadium af barbari kendt som den mørke middelalder, som var præget af et tragisk kulturfald. Alle de enorme fremskridt, grækerne og romerne gjorde inden for kunst, videnskab og filosofi, gik tabt i hundreder af år. Menneskeheden ville skulle gennem en smertefuld vej, der varede næsten 1.000 år, for at genvinde dem igen.

Efterhånden opstod en ny samfundsform fra det gamle systems vragele, baseret på udnyttelsen af en bondestand, der ikke længere var slaver, men var bundet til jorden under de timelige og åndelige herrer. Den pyramideformede samfundsstruktur afspejlede dette herredømme med et rigtigt system af påståede pligter og rettigheder til ens 'naturlige overordnede'. Den grundlæggende pligt, som alt andet afhang af, var den livegne pligt til at yde gratis arbejdstjeneste for sin herre og herre. Det er det, der adskiller denne samfundsform fra både løseslaveri, som kom før det, og kapitalismen, som fulgte det. Hele systemet blev helliget af Kirken, som havde enorm magt og var organiseret efter lignende hierarkiske linjer.

Det rigide sociale hierarki, der prægede det feudale system, fik et ideologisk udtryk i kirkens faste dogmer, som krævede ubestridelig lydighed baseret på den officielle fortolkning af de hellige tekster. I stedet for fornuft prædikede kirkefædrene blind tro, sammenfattet i den

berømte sætning, der tilskrives Tertullian, " Credo, quia absurdum est " - "Jeg tror, fordi det er absurd". Videnskaben blev betragtet som mistænkelig, en arv fra hedenskab.

Den klassiske græske filosofis arv gik tabt og blev kun delvis genoplivet i Vesteuropa i det tolvte århundrede. En sådan situation var ikke befordrende for udviklingen af tanke og videnskab. JD Bernal skriver:

Betingelserne for feudal produktion reducerede efterspørgslen efter nyttig videnskab til et minimum. Det skulle ikke stige igen, før handel og sejlads skabte nye behov i den senere middelalder. Intellectuel indsats skulle gå i andre retninger og i høj grad i tjeneste for et radikalt nyt træk ved civilisationen - organiserede religiøse trosretninger. [1]

Ifølge Forbes og Dijksterhuis:

Generelt kan man sige, at kristendommen i de første århundreder af sin eksistens ikke var befordrende for videnskabelige sysler. Videnskaben blev betragtet med mistænksomhed på grund af dens hedenske oprindelse; desuden herskede idealet om, at det ikke var tilrådeligt for kristnes åndelige velfærd at trænge dybere ind i naturens hemmeligheder, end det var muliggjort af den hellige skrift, og end det var nødvendigt for at forstå disse. [2]

Da resterne af den klassiske kultur til sidst nåede Vesteuropa, var det i oversættelser fra arabisk. Som vi har set i det foregående kapitel, blev den store energi, som araberne viste ved at erobre Nordafrika og Spanien helt op til Pyrenæerne, modsvaret af deres intelligente og fleksible holdning til de erobrede folkeslags kultur, i markant kontrast til det uvidende barbari. fremvist af de kristne efter generobringen af Al-Andalus. I århundreder var de islamiske universiteter i Spanien, især det i Córdoba, de eneste reelle læringscentre i Vesteuropa, hvis vi udelukker Irland, som på grund af sin afsides beliggenhed forblev uden for mainstream. Araberne gjorde store fremskridt inden for en lang række områder - matematik, astronomi, geografi, medicin, optik og kemi, såvel som vigtige teknologiske fremskridt, som blev vist ved de enorme kunstvandingsordninger, som bevidst blev ødelagt af de kristne. Men det tog hundreder af år for denne viden at trænge igennem til Vesteuropa.

På grund af kirkens monopol på kulturen måtte alt åndsliv kanaliseres derigennem. I århundreder var uddannelse begrænset til klostrene under streng kontrol af kirkens embedsmænd. For de middelalderlige skolemænd - eller skolastikere, som den officielle intelligentsia blev kaldt - var filosofien "teologiens tjenerinde". Videnskaben blev reduceret til et absolut minimum: "Aritmetik var numeration; geometri de første tre bøger af Euklid; astronomi kom næppe forbi kalenderen og hvordan man beregner datoen for påsken; og fysikken var meget fjern og platonisk." [3] Der blev ikke vist interesse for videnskabelig forskning og eksperimenter.

REALISME OG NOMINALISME: SPØRGSMÅLET OM UNIVERSALER

Den ideologiske søjle i middelalderens teokrati var ideerne fra St. Augustin af Hippo (354-430 e.Kr.), den mørke middelalders mest indflydelsesrige filosof. Augustin baserede sig på de mest reaktionære elementer i neoplatonistisk tankegang. Hans filosofi var en blanding af kristen mystik og en rå og fattig form for platonisk idealisme. Som den romersk-katolske

kirkes hovedideologi blev enhver og al modstand mod den augustinske tankegang anset for at være kættersk og forfulgt.

Efter Platon troede Augustin, at alle væsener blev dannet i overensstemmelse med universelle arketyper, som er virkelige enheder, der eksisterer uden for vores fysiske verden. I Platons system eksisterer disse arketyper – eller 'former', som han kaldte dem – i et andet område, som kun kan tilgås af mennesker gennem ren filosofisk tankegang. For Augustin eksisterer arketyperne – eller 'grundene', som han kaldte dem – imidlertid i det guddommelige sind og er kun tilgængelige for mennesker gennem tro.

Augustins teori om universalerne lå til grund for den tendens i middelalderfilosofien, der til forveksling kaldes realisme. Realisterne, efter Augustin og Platon, mente, at de generelle begreber, som vi har, såsom 'menneske', 'dyr', 'træ', 'klippe' osv., er baseret på virkelige eksisterende og uforanderlige arketypiske ting. Disse universaler danner igen grundlaget for de enestående og skiftende mennesker, dyr, træer og klipper, som vi oplever i livet. Men hvordan lærer vi disse universaler at kende? Ifølge Augustin er det i Guds sind, at tingenes sande essens kan findes. Derfor er der ingen mening i at lede efter dem på jorden: snarere bør vi rette vores blik mod himlen, hvor Gud bor.

Augustins verdensbillede efterlader ikke plads til videnskab eller undersøgelser og i sidste ende heller ikke for rationel tankegang. Her er intellektet passivt og modtager blot viden på grund af sin tro. I overensstemmelse med den kristne doktrin anså Augustin alle materielle og jordiske ting for at være iboende ringere og endda syndige. Ligeme af mænd og kvinder (især kvinder) var genstande for synd, der skal betragtes med afsky. Det virkelige liv begyndte i dødsøjeblikket, hvor sjælen endelig blev befriet fra sit materielle fængsel. Fra dette synspunkt var det helt naturligt, at sandheden ikke var at finde i den materielle verden: "... sandhed i nogen ægte forstand er ikke noget, der kan forventes af de kropslige sanser." [4]

Derfor er den objektive verden i bedste fald af sekundær betydning, og vores sanser er ubrugelige til at lede os til sandheden. "Crede, ut intelligas" - "Tro, så du kan forstå" - sagde Augustin berømt. Sandheden findes kun i Guds statiske og uforanderlige sind, som til gengæld oplyser vores sind med sin sandhed – altså hvis vi er 'rene' og 'hellige' nok. Således er den ultimative dom over al sandhed lagt i hænderne på det allerhelligste: Den katolske kirkes gejstlige elite. Denne teori om viden var kendt som teorien om guddommelig belysning, og sammen med den augustinske realisme lagde den det filosofiske grundlag for middelalderlig reaktion.

Denne tankegang regerede i Europa i hundreder af år, da alt håb for videnskab og kultur så ud til at være tabt. Men under overfladen gravede historiens muldvarp stadig væk. Produktivkræfterne udviklede sig – om end meget langsomt – og sammen med dem videnskab og teknologi.

I det tolvte og trettende århundrede nåede det feudale samfund i Europa sit højdepunkt. Næsten al agerjord var i brug, og jordens produktivitet, samt landbrugets samlede udbytte,

var på sit højeste. På dette grundlag steg befolkningen, og det tyndt befolkede kontinent i den tidlige middelalder gav plads til et stort netværk af små byer og endda nogle få byer. Paris, Firenze, Venedig og Genova nåede en befolkning på omkring 100.000, mens London, Gent og Köln nåede omkring 50.000. Statsapparatet og byinstitutionerne svulmede, og med dem behovet for fagfolk. De gamle klosteruddannelsesinstitutioner var ikke længere tilstrækkelige. Derfor er vi vidne til fremkomsten af universiteterne, hvor jura og lægevidenskab udviklede sig adskilt fra teologien.

I klosterundervisningstraditionen måtte eleverne ikke tale, ikke engang stille spørgsmål. Men på universiteterne var tingene helt anderledes. Her var en af hovedmetoderne til læring gennem 'disputationer', som var åbne offentlige debatter om teologiske emner. En anden vigtig disciplin, som udviklede sig i forbindelse med disputationerne, var dialektikken, disciplinen for rationel argumentation. De pågældende emner i disse debatter var stadig meget mystiske og religiøse. Afvigelse fra kristen myndighed var ikke tilladt. Undtagelserne var Platon og Aristoteles, sammen med kommentarer til disse, som kirken modvilligt måtte acceptere.

Ikke desto mindre gav denne delvise frigørelse af ideer filosofien et nyt liv. Under debatter om sådanne ting som om engle er individer eller en art, om Gud er enkel eller kompleks, og spørgsmålet om universerne i det guddommelige sind, genopdagede middelalderens skolemænd langsomt filosofien.

I mellemtiden gav en anden vigtig begivenhed en stor impuls til denne udvikling. For at udfylde pensum på universiteterne, især for de kunsthaglige fakulteter og de medicinske videnskaber, blev der gjort en seriøs bestræbelse på at oversætte videnskabelige og filosofiske tekster fra arabisk til latin. Næsten alle de klassiske græske værker var gået tabt under den mørke middelalder, men nu begyndte de at finde tilbage til Europa sammen med værker af arabiske videnskabsmænd og filosoffer.

Dette var den tidlige begyndelse på processen med adskillelse af filosofi og videnskab fra religion. For første gang i flere hundrede år kunne man se et glimt af lys i mørket, der havde dækket Europa. I filosofien begyndte modsætninger at hobe sig op, som det gamle augustinske paradigme ikke kunne redegøre for.

Det første brud med den gamle måde – *via antiqua*, som det hed – kom fra den franske skolastiker, Peter Abelard (1079-1142). Abelard er kendt for sit tragiske kærlighedsliv med en anden fremtrædende tænker fra tiden, Heloise. Dette distraherer ofte fra det faktum, at han var en innovativ og modig tænker, kendt over hele Europa for at være sin tids mest formidable debattør og dialektiker.

Abelard var også faderen til nominalismen, den tankegang, der i modsætning til realismen hævdede, at universaler ikke eksisterer som virkelige ting i Guds sind eller andre steder. Med udgangspunkt i Aristoteles og en omhyggelig logik afviste han den augustinske realisme og beviste, at universaler ikke virkelig er eksisterende arketyper, hvori enkeltstående ting i verden deltager eller på anden måde afspejler sig. Snarere fastholdt

han, at alle væsener er enestående: en mand er netop den mand, og en klippe er netop det, en bestemt klippe.

Han mente, at begreber som menneske, dyr osv. bare er ord, som mennesker har udviklet efter konvention til at betegne ting i den virkelige verden, men som ikke har nogen virkelighed ud over menneskets bevidsthed. Ifølge Abelard er formen af materielle genstande – bortset fra Gud, engle og mennesker – blot resultatet af forskellige kombinationer af de fire elementer: jord, luft, ild og vand. Universalier figurerer ikke som en separat forbindelse i denne ligning.

Men det betyder ikke, at Abelard mente, at vores generelle universelle begreber ikke svarer til noget som helst. Ifølge ham har enkeltstående ting lignende natur. Det ligger for eksempel i fuglenes natur at lægge æg og have vinger – noget vi kan udlede af vores oplevelse af dem. Vores universelle ord, sagde han, svarer til det, han kalder tingenes 'statusser' – et begreb, vi bredt kan fortolke til at betyde deres eksistensmåde eller deres indre lovlighed. Derfor er de fælles træk ved f.eks. dyr ikke vilkårlige. De afspejler de lignende naturlige processer, der fører til skabelsen af dyr.

Dette er en radikal afvigelse fra konventionel kirketro og efterlader lidt plads til det overnaturlige. Den eneste rolle Gud har i denne proces, ifølge Abelard, er at definere disse naturlove ved tidens begyndelse. Det betyder også, at der ikke er behov for guddommelig belysning, for at mennesker kan tilegne sig viden. Vores viden er snarere erhvervet gennem vores sanseoplevelser, såvel som vores evne til at abstrahere og generalisere de fænomener, vi møder i den virkelige verden.

Denne afvigelse fra de officielle doktriner forårsagede megen vrede blandt den katolske embedsmand, men Abelard stod stædigt på sit stand. På trods af alle hans fjenders forsøg på at lukke munden på ham, tildelte han vidensteorien et dødeligt slag via guddommelig belysning. Efter hans tid var det næsten universelt accepteret, at viden erhverves via sanseerfaring og abstraktion. Senere ville dette føre til den fuldstændige optrevling af den augustinske tankegang.

Abelard var en troende kristen, men han var mere dedikeret til sin overbevisning og rationelle tankegang, noget som gang på gang bragte ham i konflikt med kirken. For sine mange afvigelser fra de officielle doktriner blev Abelard ved flere lejligheder forfulgt, ekskommunikeret og fordømt som kætter af kirkelige myndigheder. På et tidspunkt blev hans bøger beordret til at blive brændt, og undslap kun med nød og næppe den skæbne takket være en velhavende protektors indgriben. Ikke desto mindre forblev Abelard enormt populær blandt unge studerende, som strømmede til hans forelæsninger i tusindvis.

Mens Abelard på ingen måde var revolutionær, blev hans ideer set som en eksistentiel trussel mod den katolske kirkes ideologiske kvælertag på middelaldersamfundet. Men Kirken kæmpede en tabt kamp. Abelard forudså udviklingen i det trettende århundrede, hvor den gamle måde med augustinsk tankegang gik ind i en periode med definitivt tilbagegang.

Det sidste element i denne udvikling var genoprettelsen af Aristoteles' værker, som for længst var glemt i klosteruddannelsestraditionen.

Før det tolvte århundrede var kun Aristoteles' Kategorier og Om fortolkning tilgængelige på latin, og disse var nogle af Aristoteles' dårligste værker. Ved midten af det trettende århundrede blev næsten alle hans eksisterende bøger imidlertid oversat fra arabisk til latin sammen med kommentarer fra islamiske tænkere som Avicenna og, vigtigst af alt, Averroes. Faktisk blev Averroes den primære guide til Aristoteles i den grad, hvor Aristoteles blev omtalt som 'Filosofen', var Averroes kendt som 'Kommentatoren'. På grundlag af Averroes' skrifter begyndte en tendens til radikal aristotelisme at udvikle sig blandt skolemændene.

Dette nyligt opgravede materiale revolutionerede hele filosofien og religiøse tanker og førte til en fuldstændig krise inden for den fremherskende ideologi. Aristoteles' videnskabelige og nysgerrige metode stod i skarp kontrast til Augustins platoniske dogmer. Kirken forsøgte at censurere sig ud af dette. I fordømmelserne i 1210, 1270 og 1277 blev der udarbejdet lister over forbudte bøger og teser, hovedsagelig som et forsøg på at censurere Aristoteles' naturfilosofi og Averroes' radikale fortolkning af Aristoteles.

Men Kirken kunne ikke standse historiens fremmarch. Abelards teori om viden var nu universelt accepteret og understøttet af genopdagelsen af Aristoteles. Sammen med videnskabens langsomme fremskridt begyndte der at dukke større og større huller op i den augustinske tilgang. I denne sammenhæng vandt averroismen hurtigt frem. Derfor opstod en tendens, der forsøgte at fusionere de platoniske og aristoteliske verdensanskuelser, for at bekæmpe den radikale averroistiske fortolkning af Aristoteles.

Den mest fremtrædende repræsentant for denne tendens var Thomas Aquinas (1225-1274), måske den mest berømte middelalderske skolastiker. Aquinas måtte indrømme, at viden om universelle begreber erhverves via sanseerfaring, som sindet så abstraherer. Han fastholdt dog, at denne evne til at abstrahere er en funktion af sjælen, som er blevet forsynet med forståeligt lys af Gud for at kunne forstå universaler. På denne måde mente Aquinas, at modsætningen mellem Aristoteles' materialisme og Platons idealisme kunne forenes. I virkeligheden bastarderede han selvfølgelig Aristoteles' ideer og brugte dem til at redde kirkens platonisme.

Han indrømmede også, at verden kun er beboet af enkeltstående væsener, men at disse er sammensat af en kombination af stof, såvel som en separat universel essens, som kun fornuften - uden brug af erfaring - er i stand til at forstå. Igen mente Aquinas, at dette ville forene den videnskabelige tilgang, som var ved at vinde indpas i Europa med den gamle tradition. Men i virkeligheden forblev Aquinas realist, og hans ideer var blot et forsøg på at støtte tidens herskende ideer.

Først blev Aquinas mødt med fjendtlighed af mange af den kirkelige elite. Men senere, da videnskabens fremskridt i stigende grad afslørede de gamle synspunkter, måtte kirken indrømme og indlemme thomismen – som Aquinas' filosofi blev kaldt – i sin kanon. Augustinernes tanke var dømt til at gå til grunde. Aquinas' ideer blev dermed den bedste

måde at sælge det gamle dogme på i en kvasi-videnskabelig skikkelse. Den dag i dag er neo-thomisme faktisk stadig en grundlæggende holdning i den romersk-katolske kirke.

I modsætning til Aquinas udviklede den skotske filosof John Duns Scotus (1265-1308) teorien om værens Univocity. Entydighed betyder kvaliteten af kun at have én betydning, hvilket fastholder, at de samme påstande, som vi bruger om den naturlige verden, også kan bruges til at tale om Gud. Dette gik imod den officielle doktrin, som hævdede, at Gud og de forslag, vi anvender på ham, tilhører et helt andet område. I det væsentlige, hvad Scotus' synspunkt antydede var, at forskellen mellem Gud og andre skabninger kun er et spørgsmål om grad. Marx sagde om Scotus:

Materialismen er Storbritanniens fødte søn. Selv en af hans store skolemænd, Duns Scotus, spurgte sig selv, "om materien ikke kan tænke." Ved at udføre dette vidunder havde Duns ty til Guds almagt, det vil sige, at han fik teologien selv til at prædike materialisme. [5]

Dette syn er på mange måder en tidlig foregribelse af panteismen senere udviklet af Spinoza.

Den sidste af de vigtige skolemænd var William af Ockham (1287-1347), som udviklede nominalismen – den tankegang, som Abelard indviede – til dets fulde. Som andre nominalister fastholdt han, at verden kun er befolket af enkeltstående elementer, og at der ikke er plads i den for universelle entiteter. Faktisk gik han så langt som til at fordømme realismens holdning til universals som "den værste fejl i filosofien". [6] I stedet mente Ockham, at universal blot var begreber om det menneskelige sind udelukkende baseret på vores erfaringer. Når jeg siger 'mand', taler jeg ifølge Ockham blot om det koncept, jeg har udviklet gennem alle mine oplevelser af mænd. Det er på grundlag af sådanne erfaringer, at videnskaben kan etablere universelle sandheder.

Ockham fastholdt også, at eksistensen af Gud og andre religiøse dogmer ikke kunne bevises med fornuft, og var således udelukkende baseret på tro. Dette var en farlig doktrin, da det ville betyde at adskille filosofi fra religion, så den kunne udvikle sig separat, befriet fra Kirkens døde hånd. Ockham blev ekskommunikeret i 1328, men flygtede fra pavens område i Avignon og flygtede til beskyttelse af Ludvig, konge af Frankrig, som også blev ekskommunikeret. Louis appellerede derefter til et almindeligt råd, og paven blev anklaget for kætteri. Det siges, at da Ockham mødte den hellige romerske kejser, sagde han til ham: "Forsvarer du mig med sværdet, og jeg vil forsvare dig med pennen?". I bund og grund var dette ikke en abstrakt debat om filosofi, men afspejlingen af en kamp på liv og død mellem kirken og kejseren og mellem Frankrig, England og Tyskland. Kampen om tilsyneladende abstrakte ideer var i sig selv en del af den generelle krise i den feudale orden, der var opstået i det trettende århundrede, selv før Den Sorte Død.

Mens den indeholdt kimen til en korrekt materialistisk idé, gik nominalismens filosofi for vidt ved at antage, at generelle begreber ('universal') kun er navne og intet andet. Faktisk afspejler de virkelige kvaliteter af objektivt eksisterende ting, som ud over deres særlige træk også inkarnerer elementer af det almene, som identificerer dem som tilhørende en specifik

slægt eller art. Disse er ikke overnaturlige generelle træk, men træk, der afspejler naturens generelle lovlighed. Denne fornægtelse af det almene og insisteren på detaljer er et ejendommeligt træk ved den empiriske tankegang, som har karakteriseret den angelsaksiske filosofiske tradition lige siden. Som en reaktion mod middelalderkirkens sterile idealistiske doktriner repræsenterede det et vigtigt fremskridt – et skridt i retning af videnskabelige eksperimenter.

Nominalismen indeholdt kimen til materialismen, men en ensidig og overfladisk materialisme, som senere førte til en filosofisk blindgyde med Berkeley, Hume og de moderne semantiske filosoffer. Dengang repræsenterede det dog et kæmpe fremskridt. Ockham var den sidste af de store skolemænd, men hans tilgang opmuntrede en ny generation af tænkere, som ville gøre vigtige opdagelser inden for videnskaben. I virkeligheden repræsenterede Ockhams nominalisme det sidste søm i skolastikkens kiste som sådan. Fra dette tidspunkt gik videnskab og filosofi ind på en tydeligt adskilt vej fra teologien.

Mens de middelalderlige skolemænd blandt dem havde strålende tænkere, var de begrænsede i, hvad de kunne opnå på grund af det officielle dogme, som kirken havde pålagt. Selv værkerne af datidens største hjerner var tilsløret af religiøs mystik. Derfor gik den skolastiske filosofi i hovedsagen ikke ud over den klassiske græske filosofis resultater. Ikke desto mindre spillede det en vigtig rolle i at genvinde fortidens fremskridt og satte scenen for de fremskridt, der blev gjort under renæssancen.

VIDENSKAB VS. RELIGION

I hundreder af år forud for dette var videnskabens fremskridt blevet kvalt af Kirkens åndelige politi. De fleste af skolemændenes (ikke ubetydelige) intellektuelle energier blev spredt i endeløse og komplicerede debatter om emner som englenes køn. Ingen fik lov til at gå ud over de grænser, der var fastsat af kirkens dogmer, og de, der forsøgte at gøre det, lod sig åbne for hårde repressalier. Men det begyndte at være slut. Folk som Roberte Grosseteste, Albert den Store og senere Jean Buridan ydede også vigtige bidrag til udbredelsen af videnskab og den videnskabelige metode til observation og eksperimentering.

Ikke desto mindre krævede det stort mod, da den engelske skolastiker Roger Bacon (ca. 1214-92) gik så langt som til at udfordre Skolemændenes dogmatisme og autoritetsære. I modstrid med tidsånden og foregribende den videnskabelige metode gik han ind for det eksperimentelle studie af naturen. I betragtning af at videnskaben stadig ikke havde adskilt sig fra alkymi og astrologi, er det ikke overraskende, at elementer af disse var til stede i Bacons skrifter. Det er heller ikke overraskende, at han blev belønnet for sin dristighed ved at blive afskediget fra undervisningen i Oxford og begrænset til et kloster for sine kætterske synspunkter. Efter omstændighederne slap han let af sted.

Nicholas af Oresme, en elev af Ockhams, forudså Copernicus ved at overveje den geocentriske teori om universet, som placerer Jorden i universets centrum. Ved at sammenligne denne idé med den heliocentriske teori, som siger, at solen er i centrum, konkluderede han, at begge teorier ville tjene til at forklare alle de kendte fakta, og at det

derfor var umuligt at vælge mellem dem. Denne tilsyneladende forsigtige konklusion var i virkeligheden et ganske dristigt skridt, eftersom den satte et spørgsmålstejn ved kirkens ortodokse stilling og dermed udfordrede hele dens verdensanskuelse.

Middelalderkirkens kosmologi udgjorde en vigtig del af dens generelle verdenssyn. Det var ikke et sekundært problem. Billedet af universet skulle være et spejlbillede af verden, med den samme slags statiske, uforanderlige karakter, det samme stive hierarki. Det var ikke afledt af observation, men overtaget fra Aristoteles og Alexandrinernes kosmologi og accepteret dogmatisk. Bernal kommenterer:

Samfundets hierarki blev reproduceret i selve universets hierarki; ligesom der var paven, biskopperne og ærkebiskopperne, kejseren, konger og adelige, således var der et himmelsk hierarki af de ni englekor: serafer, keruber, troner; dominans, dyder og magter; fyrstendømmer, ærkeengle og engle (alle frugter af pseudo Dionysius' fantasi). Hver af disse havde en bestemt funktion at udføre i universets drift, og de blev i passende rækkefølge knyttet til planetsfærerne for at holde dem i passende bevægelse. Den laveste orden af engle, der tilhørte månens sfære, havde naturligt nok mest at gøre med menneskenes orden lige under dem. Generelt var der en kosmisk orden, en social orden, en orden inde i menneskekroppen, som alle repræsenterede tilstande, som naturen havde en tendens til at vende tilbage til, når den blev forstyrret. Der var plads til alt og alt kendte sin plads. [7]

Dette syn på universet kunne ikke udfordres uden at sætte spørgsmålstejn ved hele kirkens verdenssyn og den type samfund, den forsvarede. Konflikten omkring Copernicus og Galileos ideer var ikke en abstrakt intellektuel debat, men en kamp på liv og død mellem modsatrettede syn på verden, som i sidste ende afspejlede en desperat kamp mellem to gensidigt udelukkende samfundsordener.

BOURGEOISIENS OPKOMST

I den senere middelalder så byernes opståen og handel fremkomsten af et nyt og kraftigt element i den sociale ligning. Denne udvikling havde en ujævn karakter. Nogle regioner voksede hurtigere end andre. Tawney viser, hvordan embryoet til et nyt samfund voksede i det gamles livmoder:

På trods af den allestedsnærværende herregård og forgyldt var der lige så stor forskel på livet i et center for kapitalistisk industri, som Flandern fra det 15. århundrede, eller et center for kapitalistisk finans, som Firenze i det 15. århundrede, og et pastoralsamfund, der eksporterede råvarer, materialer og lidt mad, som middelalderens England, som der er mellem det moderne Lancashire eller London og det moderne Danmark. [8]

I denne sammenhæng begyndte den stigende klasse af velhavende købmænd at spænde muskler og krævede rettigheder. Udvidelsen af handelen, åbningen af nye handelsruter, fremkomsten af en pengeøkonomi, skabelsen af nye behov og midlerne til at tilfredsstille dem, udviklingen af kunst og håndværk, fremkomsten af en ny national litteratur: alle disse udviklinger varslede fødslen af en revolutionær kraft i samfundet, bourgeoisiet, hvis

interesser lå i at nedbryde de kunstige feudale barrierer, som hæmmede dets udvikling, og også i stadigt stigende omfang i at udvikle og udnytte tekniske innovationer.

Udviklingen af åben havnavigation krævede for eksempel produktion af nye og bedre søkort, baseret på nøjagtige astronomiske observationer, og også af mere avancerede navigationsinstrumenter. Indførelsen af papir og tryk havde en revolutionerende effekt på tilgængeligheden af ideer, som tidligere havde været begrænset til et lille mindretal af gejstlige. Fremstillingen af litteratur skrevet på folkesproget for første gang havde samme effekt, med fremkomsten af store genkendelige nationale forfattere som Boccaccio, Dante, Rabelais, Chaucer og endelig Luther. Introduktionen af krudt revolutionerede ikke kun krigsførelsen og var med til at underminere de adeliges magt, men gav også et nyt skub i studiet af fysik og kemi.

Først i Italien, siden i de lave lande, Storbritannien, Bøhmen, Tyskland og Frankrig begyndte denne nye klasse at udfordre den gamle orden, som efter næsten tusind år havde udtømt sig selv og gik ind i en nedgangsfase. Periodens endeløse krige og borgerkrige vidnede om feudalismens dødvande. Den Sorte Død, som decimerede Europas befolkning i det fjortende århundrede, fremskyndede opløsningen af feudale forhold på landet. Bondejakkieriet i Frankrig og Bondeopstanden i England i 1381 var et varsel om den nærtstående opløsning af den feudale orden. For mange mennesker så det ud til, at verdens undergang nærmede sig. Fornemmelsen af forestående undergang gav anledning til fænomener som flagellante sekter, grupper af religiøse fanatikere, der rejste landet rundt, piskede og på anden måde påførte sig selv smerte i forventning om den forestående Vredens Dag. Dette var blot en forvirret afspejling i den folkelige fantasi af det forestående opbrud af den eksisterende samfundsorden.

IDEOLOGIENS KRISE

Nedbrydningen af et socialt system forudses af en krise i den officielle moral og ideologi, som i stigende grad kommer i konflikt med de ændrede sociale relationer. En kritisk ånd opstår blandt et lag af de intellektuelle, et barometer for de spændinger, der opstår i samfundets dyb. Det moralske og ideologiske grundlag for det feudale system var kirkens lære. Enhver alvorlig udfordring af den eksisterende orden betød et angreb på kirken, som forsvarede dens magt og privilegier med alle de midler, den havde til rådighed, inklusive ekskommunikation, tortur og brænding på bålet.

Middelalderen er normalt afbildet som en tid med ekstrem religiøs hengivenhed og fromhed. Men den beskrivelse gælder bestemt ikke for den pågældende periode. Kirken, en velhavende og magtfuld institution, der tyngede samfundets ryg, blev i vid udstrækning miskrediteret. Huizinga skriver:

Af alle de modsætninger, som det religiøse liv i perioden frembyder, er måske den mest uløselige den med en erklæret foragt for gejstligheden, en foragt set som en understrøm gennem middelalderen, side om side med den meget store respekt, der udvises for helligheden af det sacerdotale embede ... Derfor var det, at adelsmænd, borgere og skurke i lang tid havde fodret deres had med grimme spøg på bekostning af den inkontinente munk

og den slugende præst. Had er det rigtige ord at bruge i denne sammenhæng, for had var det latent, men generelt og vedvarende. Folket blev aldrig trætte af at høre præsteskabets laster stillet for retten. En prædikant, der undersøgte den kirkelige stat, var sikker på at blive bifaldet. Så snart en homilist tager dette emne op, siger Bernardino af Siena, glemmer hans tilhørere alt det andet; der er ingen mere effektive midler til at genoplive opmærksomheden, når menigheden falder i søvn eller lider af varme eller kulde. Alle bliver øjeblikkeligt opmærksomme og muntre. [9]

Uenighedens understrømninger kunne mærkes selv i Kirken selv, hvilket afspejlede samfundets pres. Kætterske bevægelser som albigenserne blev sat ned i blodet. Men nye oppositionelle tendenser dukkede op, nogle gange forklædt i mystikens dragt. En italiensk historiker fra det nittende århundrede fortæller:

Den samme reformationsånd, som animerede albigenserne, havde spredt sig over hele Europa: mange kristne, der var væmmede over gejstlighedens korruption og laster, eller hvis sind gjorde oprør mod den vold på deres fornuft, som kirken udøvede, viede sig til et kontemplativt liv, gav afkald på al ærgerrighed og verdens fornøjelser, og søgte en ny vej til frelse i troens forbund med fornuften. De kaldte sig cathari eller de rensede ; paterini , eller den resignerede. [10]

De dominikanske og franciskanske ordener blev grundlagt i begyndelsen af det tolvte århundrede for at bekæmpe kætteri, anti-klerikalisme og nye filosofiske ideer. Sismondi siger om Pave Innocentius den Tredje:

Han grundlagde de to bøllerordener af franciskanere og dominikanere; nye forkæmpere for kirken, som var opfordret til at undertrykke al sindets aktivitet, at bekæmpe voksende intelligens og at udrydde kætteri. Han betroede dominikanerne inkquisitionens frygtindgydende beføjelser, som han indledte: han pålagde dem at opdage og forfølge de nye reformatorer til ødelæggelse, som under navnet paterini formerede sig hurtigt i Italien. [11]

Voldelig undertrykkelse af opposition af enhver art var et konstant træk ved de kirkelige myndigheders adfærd fra højeste niveau, som pavedømmets historie viser. Pave Urban den Sjette, da han ikke kunne få støtte fra sine kardinaler, løste problemet ved det simple middel at anklage dem for sammensværgelse mod ham. Han fik mange kardinaler sat til tortur i hans nærvær, mens han roligt reciterede sin rosenkrans. Andre gav han ordre til at blive lagt i sække og druknet i havet. Den reformerende munk Girolamo Savonarola, en italiensk forløber for Luther, blev tortureret, indtil han tilstod alle de forbrydelser, der blev tilskrevet ham, og brændt levende sammen med to andre munke. Eksempler kan multipliceres efter behag.

Men ingen mængde undertrykkelse kan bevare en idé, hvis tid er gået. En ideologi og moral, der ikke længere afspejler virkeligheden, er en, der har overlevet sig selv og er bestemt til at blive væltet. Grunden var forberedt til en af de største revolutioner i historien. Da en obskur munk ved navn Martin Luther den 31. oktober 1517 slog sine femoghalvfems teser fast på

døren til Allehelgenskirken i Wittenberg, tændte han en lunte, der blæste den gamle feudale orden skyhøjt og åbnede døren til en ny. epoke – den borgerlige revolutions tidsalder.

7. Renæssancen

Så følte jeg, at jeg kunne lide en iagttager af himlen

Når en ny planet svømmer ind i hans ken;

Eller som stout Cortez, når du har ørneøjne

Han stirrede på Stillehavet – og alle hans mænd

Så på hinanden med en vild formodning –

Stille, på en top i Darien.

(John Keats, On First Looking into Chapman's Homer)

Eppur si muove.

[Men den bevæger sig.]

(Galileo)

Moderne videnskab tager sit udgangspunkt fra renæssancen, den vidunderlige periode med åndelig og intellektuel genfødsel, som satte en stopper for uvidenhedens og overtroens 1.000 år lange regeringstid. Menneskeheden så igen til naturen med øjne, der ikke blinkede af dogmer. De genopdagede den klassiske græske filosofis vidundere, direkte oversat fra pålidelige versioner, som nåede Italien efter Konstantinopel var blevet indtaget af tyrkerne. De gamle ionisters og atomisternes materialistiske verdenssyn pegede videnskaben på den rigtige vej.

Dette var en revolutionær periode i enhver forstand af ordet. Luther startede ikke kun reformationen i religionen, men reformerede også det tyske sprog. Samtidig viste Bondekrigen i Tyskland med dens kommunistiske overtoner vejen til fremtidige klassekampe. For at citere Engels:

Kirkens diktatur over menneskers sind blev knust; den blev direkte forkastet af flertallet af de germanske folkeslag, som adopterede protestantismen, mens blandt latinerne en munter ånd af fri tanke, overtaget fra araberne og næret af den nyopdagede græske filosofi, slog rod mere og mere og forberedte sig vejen for det attende århundredes materialisme. [1]

Opdagelsen af Amerika og søvejen til Østindien åbnede nye horisonter for handel og udforskning. Men endnu større horisonter kom til syne på intellektets område. Den gamle snævre ensidighed blev umulig. Det var nødvendigt at nedbryde alle de gamle barrierer for

at komme frem til sandheden. Som i alle revolutionære epoker var der et brændende ønske om at vide.

Videnskabens udvikling er tæt forbundet med teknologiens vækst, som igen er forbundet med udviklingen af produktivkræfterne. Tag astronomi. De gamle grækernes kosmologiske spekulationer var begrænset af manglen på teleskoper, som kunne hjælpe deres observationer. I år 137 e.Kr. havde observatører fremlagt eksistensen af 1.025 planetariske legemer. I 1580 var tallet nøjagtigt det samme, og man nåede frem til at bruge det samme instrument - det blotte øje.

Nutidens astronomer kan ved hjælp af kraftfulde radioteleskoper observere en bred vifte af stjerner og galakser. Denne kendsgerning har forvandlet astronomi. Desværre er teknologiens fremskridt gået langt hurtigere end udviklingen af ideerne i mænds og kvinders hoveder. I mange henseender har nogle videnskabsmænds verdenssyn i dag mere til fælles med middelalderkirken end renæssancens helte, hvis kampe mod filosofisk obskurantisme gjorde moderne videnskab mulig.

Anaximander og Anaxagoras mente, at universet var uendeligt - det havde ingen begyndelse og ingen ende. Stof kunne ikke skabes eller ødelægges. Denne idé fandt accept hos mange andre antikkens filosoffer og blev opsummeret af den berømte aforisme: "Ex nihilo nihil fit" - "ud af ingenting kommer intet". Det er derfor nytteløst at lede efter en begyndelse eller en skabelse af universet, fordi det altid har eksisteret.

For Kirken var en sådan opfattelse en forkastelse, fordi den forlod Skaberen ude af billedet. I en uendelig materiel verden er der ikke plads til Gud, Djævelen, englene, himlen eller helvede. Derfor greb de ivrigt fat i den svageste og mest barnlige af Platons skrifter, Timæus, som i virkeligheden er en skabelsesmyte. På den anden side havde de det ptolemæiske system af kosmos, som derudover svarede til Aristoteles' kosmologiske skema, hvis autoritet var absolut på det tidspunkt. Dette var billedet af et lukket univers. Jorden stod i centrum, omgivet af syv krystalkugler, hvorpå solen, månen og planeterne sporede perfekte cirkulære baner rundt om jorden. Dette koncept virker mærkeligt for moderne sind. Men det var faktisk tilstrækkeligt til at forklare mange observerbare fænomener. Faktisk ser det ud til, at solen går rundt om jorden og ikke omvendt, ud fra et synspunkt om simpel 'sund fornuft'.

På trods af dette blev den geocentriske opfattelse udfordret selv på Ptolemæus' tid. Den alternative heliocentriske teori blev forsvaret af Aristarchus fra Samos (ca. 310-230 f.Kr.), som fremsatte den fuldstændige hypotese om Copernicus, at alle planeter, inklusive jorden, går rundt om solen i cirkler, og at jorden drejer om sin akse hver 24. time. Denne geniale teori blev forkastet til fordel for den ptolemæiske opfattelse, fordi den passede ind i kirkens syn. Jorden stod i centrum af universet, og Kirken stod i centrum af verden.

Copernicus, den store polske astronom (1473-1543), var rejst til Italien i sin ungdom og blev inficeret med den nye ånd af undersøgelse og fri tænkning i udlandet. Han kom hurtigt til at acceptere, at solen var i centrum af universet, men holdt sine ideer for sig selv af frygt for Kirkens reaktion. Først på sit dødsleje besluttede han at udgive sin bog, De Revolutionibus

Orbium Coelestium (Om himmellegemernes revolutioner), som han dedikerede til paven i håbet om at slippe for mistillidsvotum. Det lykkedes ham midlertidigt. Bogen blev først fordømt på Galileos tid, hvor inkquisitionen og jesuitterne, modreformationens choktropper, var i fuld gang.

Tycho Brache, den danske astronom (1546-1601), indtog en mellemposition og hævdede, at mens solen og månen går rundt om jorden, går planeterne rundt om solen. Langt vigtigere var rollen for tyskeren Johannes Kepler (1571-1630), som gjorde brug af Braches beregninger til at rette nogle unøjagtigheder i Copernicus' model og fremsatte hans tre love: at planeter bevæger sig, ikke i cirkler, men i ellipser; at linjen, der forbinder en planet med solen, fejer lige store områder ud på lige gange; og at kvadratet på en planets omdrejningsperiode er proportional med terningen af dens gennemsnitlige afstand fra solen.

Disse forslag slog et hårdt slag mod kirkens ortodokse holdninger. Planeterne skulle bevæge sig i cirkler, fordi cirklen var den perfekte form. Det havde været den accepterede opfattelse af alle idealister siden Pythagoras. Keplers første lov betød nu, at de bevægede sig i en ellipse – en langt fra perfekt form! Hans anden lov var stadig mere monstrøs set fra det 'officielle' synspunkt. I stedet for en pæn jævn bevægelse varierede planeternes hastighed i kredsløb, idet de var hurtigere, når de var tættere på solen, og langsommere, når de var længst væk fra den. Hvordan kunne dette være foreneligt med forestillingen om universets guddommelige harmoni?

Pointen er, at mens Keplers teorier var baseret på Braches omhyggelige observationer, var Kirkens holdning baseret på en idealistisk teori, som blot blev antaget at være sand. For den moderne iagttagelse forekommer positionen af modstanderne af Copernicus og Kepler absurd. Alligevel høres ekkoer af denne idealistiske metode stadig i dag, når seriøse fysikere og matematikere forsvarer deres ligninger, ikke på grund af deres korrespondance med de kendte observationer, men på deres påståede æstetiske værdi.

GALILEO

Den største renæssanceforsker af dem alle var sandsynligvis Galileo (1564-1642). Efter allerede at have gjort store opdagelser inden for projektiler og faldende genstande, var Galileo, en overbevist tilhænger af den kopernikanske holdning, den første astronom, der gjorde brug af det nyligt opfundne teleskop til at undersøge himlen. Hans observationer efterlod ikke en eneste sten stående af det gamle syn på universet. Månen, langt fra at være en perfekt kugle, var en uregelmæssig overflade med bjerge og have. Venus havde faser som solen, og vigtigst af alt, Jupiter havde fire måner. Kirken fastholdt, at der var syv planeter, fordi syv var et mystisk tal. Hvordan kunne der være elleve? Billedet af professoren, der nægter at se gennem Galileos teleskop, er gået over i den videnskabelige histories folkløse og opsummerer sammenstødet mellem to modsatrettede verdensanskuelser.

I den seneste tid er der blevet gjort forsøg på at minimere kirkens forfølgelse af videnskaben. Pave Johannes Paul II indledte en undersøgelse af 'Galileo-sagen'. Denne undersøgelse, offentliggjort i 1992, afslørede "alvorlige gensidige misforståelser" og fejl på

begge sider. Men det hele skete i "en kulturel kontekst, der er meget forskellig fra vores." [2] I oktober 1993 afleverede paven et budskab til en konference på Copernicus' alma mater, University of Ferrara, til minde om 450 - året for udgivelsen af den polske astronoms bog, *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. Han var, siger paven, en mand med både videnskab og tro. Faktisk var den eneste grund til, at Copernicus slap for forfølgelse fra Kirken, for at sikre sig, at hans bog så dagens lys, da han var et meget sikkert sted - kirkegården!

Galileo blev stillet for retten to gange af inkquisitionen, én gang privat (1616) og én gang offentligt (1633). Anden gang blev han tvunget til at trække sine synspunkter tilbage. Han lovede aldrig igen at hævde, at jorden går rundt om solen eller roterer om sin akse. På den måde fik kirken tidens største videnskabsmand til tavshed og slog i den forbindelse videnskaben i Italien ihjel i lang tid. En værre skæbne overgik andre. Giordano Bruno (1548-1600) blev brændt på bålet i Rom efter otte års fængsel.

Bruno var en kompromisløs materialist. Han var blevet påvirket af Nicholas af Cusa, som hævdede, at universet ikke har nogen begyndelse eller ende i rum eller tid. Brunos materialisme var farvet af en slags panteisme, ideen om, at Gud er overalt og ingen steder – altså at Gud og naturen er én og samme. I et koncept svarende til det i den gamle ioniske hylozoisme, mente han, at stof var et aktivt, selvbevægende stof, og at mennesket og dets bevidsthed var en del af naturen, som var en enkelt helhed. Ved at argumentere for, at universet er uendeligt, udledte han, at universet også bestod af et uendeligt antal verdener, nogle af dem muligvis beboede. Det er let at se, hvorfor kirken så disse overraskende moderne ideer som undergravende. Bruno veg ikke tilbage for at betale for dem med sit liv.

Den romerske kirke havde ikke monopol på forfølgelsen af nye ideer. Den protestantiske Luther fordømte Copernicus som "en opkomling astrolog, der stræbte efter at vise, at jorden drejer rundt, ikke himlen eller himmelhvælvingen, solen og månen." [3] Som Engels bemærker:

På det tidspunkt udviklede naturvidenskaben sig også midt i den generelle revolution og var selv gennemgribende revolutionær; det måtte i sandhed vinde sin eksistensret i kampen. Side om side med de store italienere, som den moderne filosofi stammer fra, skaffede den sine martyrer til inkquisitionens bål og fangehuller. Og det er karakteristisk, at protestanter overgik katolikker i at forfølge den frie undersøgelse af naturen. Calvin lod Servetus brænde på bålet, da denne var på vej til at opdage blodets cirkulation, og han holdt ham rent faktisk i live i to timer; for inkquisitionen var det i det mindste tilstrækkeligt at lade Giordano Bruno blot brænde levende. [4]

Trods alle modsætninger vandt den nye tænke måde støt terræn, indtil den i slutningen af det syttende århundrede havde vundet en afgørende sejr. De samme videnskabsmænd, som i ortodoksiens navn havde fordømt Galileos ideer, droppede i praksis stille og roligt den miskrediterede ptolemæiske kosmologi. Opdagelsen af blodets cirkulation af William Harvey (1578-1657) revolutionerede studiet af den menneskelige krop og ødelagde de gamle myter. Videnskabens opdagelser, mere end filosofernes logiske strid, gjorde de gamle synspunkter uholdbare.

Selvom Skolemændenes traditionelle metoder forblev på plads i lang tid, blev de i stigende grad set som ude af trit med virkeligheden. Videnskabens vækst fortsatte på andre linjer og med andre metoder - observation og eksperiment. Endnu en gang var England i forkant med at gå ind for den empiriske metode. Den mest fremtrædende fortaler for dette var Francis Bacon (1561-1626). I nogen tid, Lord Chancellor of England under kong James I, mistede han til sidst denne stilling som et resultat af at have haft for stor succes med at berige sig selv ved at modtage gaver fra retssager. Derefter brugte han sine talenter til bedre at bruge det at skrive bøger.

Bacons skrifter er fulde af sund, praktisk sund fornuft og er materialistisk i den engelske – altså empiriske – betydning af ordet. Den generelle ånd i hans værker er en godmodig og vittig mand i verden. I modsætning til Sir Thomas More var Bacon ikke det stof, som martyrer er lavet af. Han accepterede den ortodokse religion, bare fordi han tillagde generelle principper ringe betydning. Men religion spillede ingen rolle i hans filosofi, som var inspireret af tanken om at udvikle læring som et middel til at øge menneskets magt over naturen.

Han reagerede mod skolemændenes dogmatisme, med deres "usunde" og "befængte" [5] stridigheder, som ender i "monstrøse skænderier og gøende spørgsmål." [6] De eneste gange, han viser ægte indignation, er, når han berører dette emne:

Denne form for degenereret lærdom herskede hovedsageligt blandt skolemændene: som havde skarpt og stærkt vid, og overflod af fritid og lille variation af læsning, men deres forstand blev indelukket i cellerne hos nogle få forfattere (hovedsagelig Aristoteles deres diktator) som deres personer blev lukket inde i cellerne i klostre og kollegier, og da de kendte ringe historie, hverken om natur eller tid, sprang de ud af ingen stor mængde stof og uendelig agitation af vidnesbyrd til de møjsommelige lærdomsvæv, som eksisterer i deres bøger. For menneskets vid og sind, hvis det virker på materien, som er Guds skabningers kontemplation, virker efter stoffet og er begrænset deraf; men hvis det virker på sig selv, som edderkoppen bearbejder sit spind, så er det uendeligt og frembringer sandelig spindelvæv af lærdom, beundringsværdigt for trådens og arbejdets finhed, men uden substans eller gavn. [7]

Her har vi den sunde reaktion mod idealismens sterile metode. Ved at vende ryggen til den virkelige verden, spinner idealismen fantasier ud af sit eget hoved og tager dem for sandheden, bare fordi de svarer til et sæt forudfattede fordomme, der tages som aksiomer. I stedet for dette opfordrer Bacon os til at "efterligne naturen, som ikke gør noget forgæves." [8] Det er væsentligt, at han foretrækker atomisten Democritus frem for Platon og Aristoteles. Han taler ironisk nok om den øverste håndværker, der skulle have skabt verden fra ingenting, og han stiller et relevant spørgsmål:

Thi hvis den store Arbejdermester havde været af et menneskeligt Slægt, vilde han have kastet Stjernerne ind i nogle behagelige og smukke Arbejder og Ordener, som Båndene i Hustagene; hvorimod man knap kan finde en stilling i kvadrat, trekant eller lige linje blandt et så uendeligt antal; så forskellig harmoni er der mellem menneskets ånd og naturens ånd. [9]

Dette er en meget vigtig pointe, og en som alt for ofte glemmes af videnskabsmænd og matematikere, som forestiller sig, at deres ligninger repræsenterer den ultimative sandhed. I naturen er der ingen sådanne perfekte former, ingen trekanter, ingen cirkler, ingen planer, kun virkelige materielle genstande og processer, af hvilke disse ideelle repræsentationer kun er grove tilnærmelser. Bacon forstod dette meget godt, da han skrev:

Derfor kommer det, at matematikerne ikke kan tilfredsstille sig selv, medmindre de reducerer himmellegemernes bevægelser til perfekte cirkler, afviser spirallinjer og arbejder på at blive frigjort fra excentrikere. Deraf kommer det, at medens der er mange ting i naturen som det var *monodica, sui juris* ; men menneskets kogitationer foregiver dem slægtninge , parallelle og konjugater , hvorimod sådan noget ikke er. [10]

Naturvidenskabens abstrakte generaliseringer, herunder matematikkens, er kun nyttige i det omfang, de svarer til den virkelige verden og kan anvendes på den. Selv den mest frugtbare og geniale generalisering vil nødvendigvis kun afspejle virkeligheden på en uperfekt og ensidig måde. Problemet opstår, når idealister fremsætter overdrevne påstande om teorier, som de ophøjer til absolutte principper, som virkeligheden forventes at tilpasse sig.

Moderne kaosteori vender på et meget højere niveau tilbage til Bacons og renæssancens materialisters frugtbare argumentationslinje, som til gengæld repræsenterede genopdagelsen af en meget ældre tradition – den græske materialisme fra den ioniske og atomskoler. Bacon udviklede sin egen materialistiske naturopfattelse, baseret på ideen om, at stof bestod af partikler udstyret med mangfoldige egenskaber, hvoraf den ene var bevægelse, som han ikke begrænsede til mekanisk bevægelse. Han fremførte den geniale hypotese, at varme i sig selv er en form for bevægelse. Bevægelse betragtes her ikke blot som en ydre impuls – som en mekanisk kraft – men som en iboende kvalitet af stof, en slags vital ånd eller indre spænding. Marx sammenligner det med det udtryk, som den tyske filosof Jakob Böhme brugte, 'Qual', som ikke let kan oversættes, men som betegner ekstrem indre spænding, eller 'pine', som med en levende ting. Således er de primære former for stof udstyret med bevægelse og energi, næsten som en levende kraft. I dag ville vi bruge ordet energi. Sammenlignet med de livløse træmekanistiske forestillinger i det følgende århundrede er dette stofsyn påfaldende moderne og nærmer sig den dialektiske materialismes position.

Denne sidste observation bringer os tæt på sagens kerne. Den virkelige betydning af Bacons filosofi var, at den pegede vejen frem. Selvom den var ufuldstændig i sig selv, indeholdt den kimen til fremtidig udvikling, som Marx forklarer i *Den hellige familie* :

I Bacon , dens første skaber, holder materialismen stadig tilbage i sig selv på en naiv måde kimen til en mangesidig udvikling. På den ene side synes stof, omgivet af en sanselig, poetisk glamour, at tiltrække hele menneskets væsen ved at vinde smil. På den anden side trækker den aforistisk formulerede doktrin med uoverensstemmelser importeret fra teologien. [11]

Bacons teori om viden var strengt empirisk. Ligesom Duns Scotus benægtede han eftertrykkeligt eksistensen af 'universal'. Han udviklede metoden til ræsonnement kendt som induktion, som allerede er til stede i Aristoteles' værker. Dette er en måde at studere tingene eksperimentelt på, hvor vi går fra en række enkelte fakta til generelle påstande. Som modgift mod Skolemændenes tørre idealisme var dette et vigtigt fremskridt, men det havde alvorlige begrænsninger, som senere blev en hindring for tankeudviklingen. Her ser vi begyndelsen på den ejendommelige angelsaksiske aversion mod teori, tendensen til snæver empiri, den slaviske tilbedelse af 'fakta' og en stædig afvisning af at acceptere generaliseringer, som har domineret den dannede tankegang i Storbritannien og i forlængelse heraf USA, lige siden.

Begrænsningerne ved en strengt induktiv metode er indlysende. Uanset hvor mange fakta der undersøges, skal der kun en enkelt undtagelse til for at underminere den generelle konklusion, vi har draget af dem. Hvis vi har set tusind hvide svaner, og drager den konklusion, at alle svaner er hvide, og så ser en sort svane, holder vores konklusion ikke længere. Disse konklusioner er hypotetiske og kræver yderligere beviser. Induktion er i sidste ende grundlaget for al viden, da alt, hvad vi ved, i sidste ende er afledt af observation af den objektive verden og erfaring. I løbet af en lang observationsperiode, kombineret med praktisk aktivitet, der sætter os i stand til at teste rigtigheden eller ej af vores ideer, opdager vi en række væsentlige forbindelser mellem fænomener, som viser, at de har fælles træk og tilhører en bestemt slægt eller art.

Generaliseringerne er nået frem til over en længere periode med menneskelig udvikling, hvoraf nogle betragtes som aksiomer, spiller en vigtig rolle i udviklingen af tanke og kan ikke så let undværes. Den traditionelle logiks tankeformer spiller en vigtig rolle, idet de etablerer elementære regler for at undgå absurde modsigelser og følger en internt konsistent argumentation. Dialektisk materialisme betragter ikke induktion og deduktion som indbyrdes uforenelige, men som forskellige aspekter af den dialektiske erkendelsesproces, som er uadskilleligt forbundet og betinger hinanden. Den menneskelige erkendelsesproces går fra det særlige til det universelle, men også fra det universelle til det særlige. Det er derfor ukorrekt og ensidigt at stille det ene til det andet.

På trods af påstande om det modsatte, er det umuligt at gå ud fra 'fakta' uden nogen forforståelse. En sådan formodet objektivitet har aldrig eksisteret og vil aldrig eksistere. Når vi nærmer os fakta, bringer vi vores egne forestillinger og kategorier med os. Disse kan enten være bevidste eller ubevidste. Men de er altid til stede. De, der forestiller sig, at de kan klare sig ganske lykkeligt uden en filosofi, som det er tilfældet med mange videnskabsmænd, gentager blot ubevidst datidens eksisterende 'officielle' filosofi og de nuværende fordomme i det samfund, de lever i. Det er derfor uundværligt, at videnskabsmænd, og tænkende mennesker generelt, stræber efter at udarbejde en konsekvent måde at se verden på, en sammenhængende filosofi, der kan tjene som et tilstrækkeligt redskab til at analysere ting og processer.

I sin introduktion til *The Philosophy of History* latterliggør Hegel med rette de historikere (alt for almindelige i Storbritannien), som foregiver at begrænse sig til kendsgerningerne, idet de

præsenterer en falsk facade af 'akademisk objektivitet', mens de giver frit råd til deres fordomme:

Vi skal gå frem historisk – empirisk. Blandt andre forholdsregler skal vi passe på ikke at blive vildledt af erklærede historikere, der ... er ansvarlige for selve den procedure, som de anklager filosofen for – at introducere deres egne på forhånd i fortidens optegnelser ... Vi kunne så annoncere det som første betingelse, der skal overholdes, at vi trofast skulle tage alt, hvad der er historisk. Men i selve sådanne generelle udtryk, som 'trofast' og 'adoptere', ligger tvetydigheden. Selv den almindelige, 'uvildige' historiograf, der tror og bekender, at han fastholder en simpelt modtagelig holdning; kun at overgive sig til de data, han har leveret - er på ingen måde passivt med hensyn til udøvelsen af hans tænkeevner. Han bringer sine kategorier med sig og ser fænomenerne præsenteret for hans mentale vision, udelukkende gennem disse medier. Og især i alt det, der foregiver at være videnskabens navn, er det uundværligt, at Fornuften ikke skal sove - at refleksionen skal være i fuld spil. For den, der ser på verden rationelt, præsenterer verden på sin side et rationelt aspekt. Forholdet er gensidigt. Men de forskellige refleksionsøvelser – de forskellige synsvinkler – måderne til at afgøre det simple spørgsmål om begivenhedernes relative betydning (den første kategori, der optager historikerens opmærksomhed), hører ikke til dette sted. [12]

Bertrand Russell, hvis synspunkter er diametralt modsat dialektisk materialisme, fremsætter en gyldig kritik af empiriens begrænsninger, som følger i samme linje som Hegels bemærkninger:

Som regel er fremstillingen af hypoteser den sværeste del af videnskabeligt arbejde, og den del, hvor stor evne er uundværlig. Indtil videre er der ikke fundet en metode, der ville gøre det muligt at opfinde hypoteser efter regel. Normalt er en hypotese en nødvendig forudsætning for indsamlingen af fakta, da udvælgelsen af fakta kræver en måde at bestemme relevans på. Uden noget af denne art er den blotte mangfoldighed af fakta forbløffende. [13]

Således udøvede den baconske tankegang en modstridende indflydelse på den efterfølgende udvikling. På den ene side gav det ved at understrege behovet for observation og eksperimenter en stimulans til videnskabelig undersøgelse. På den anden side gav det anledning til det snævre empiristiske syn, der har haft en negativ effekt på udviklingen af filosofisk tænkning, frem for alt i Storbritannien. I *The Dialectics of Nature* påpeger Engels det paradoksale, at denne samme empiriske skole, som forestillede sig, at den havde disponeret over metafysikken én gang for alle, faktisk endte med at acceptere alle slags mystiske ideer, og at denne tendens "som ophøjer blot erfaring, behandler tanker med suveræn foragt og er virkelig gået til det yderste i tanketomhed." [14]

Den umiddelbare kamp mod religion var vundet. Videnskaben blev sat fri af teologiens bånd, som havde holdt den i trængsel så længe. Dette var forudsætningen for det gigantiske spring fremad i den næste periode, hvor der blev opnået mere på et århundrede end i hele de foregående 1.000 år. Men det nye verdenssyn var stadig utilstrækkeligt udviklet, generelt

præget af en overfladisk og naiv empiri, der langt fra var tilstrækkelig til at slippe af med religion og idealisme én gang for alle.

Naturvidenskabens frigørelse fra teologien stammer herfra, selv om udkæmpelsen af særlige gensidige krav har trukket ud til vore dage og i manges sind stadig er langt fra afsluttet. [15]

I dag, over 100 år senere, på trods af de uanede fremskridt inden for videnskab og menneskelig viden, er krigen stadig ikke blevet afgørende vundet.

UFÆNDELIGHEDENS ALDER

Under renæssancen, som i oldtiden, så filosofi og videnskab, som hovedsagelig var det samme, på naturen som en enkelt, indbyrdes afhængig helhed. En række strålende hypoteser blev fremsat om universets natur, men kunne ikke verificeres eller udvikles yderligere på grund af den eksisterende teknologi- og produktionstilstand. Først med kapitalismens fødsel, og især med begyndelsen af den industrielle revolution, blev det muligt i detaljer at undersøge naturens virkemåde i deres forskellige manifestationer. Dette ændrede dybt den måde mænd og kvinder så på verden:

Den virkelige naturvidenskab stammer fra anden halvdel af det femtende århundrede, og derfra er den gået frem med konstant stigende hast. Analysen af naturen i dens individuelle dele, grupperingen af de forskellige naturlige processer og genstande i bestemte klasser, studiet af den indre anatomi af organiske legemer i deres mangfoldige former – det var de grundlæggende betingelser for de gigantiske fremskridt i vores viden om naturen der er lavet i løbet af de sidste 400 år. Men denne arbejdsmetode har også efterladt os som arv den vane at iagttage naturlige genstande og processer isoleret, bortset fra deres forbindelse med det store hele; at observere dem i hvile, ikke i bevægelse; som konstanter, ikke som væsentlige variable; i deres død, ikke i deres liv. Og da denne måde at anskue tingene på blev overført af Bacon og Locke fra naturvidenskab til filosofi, affødte den den snævre, metafysiske tankemåde, der var ejendommelig for det forrige århundrede. [16]

I Thomas Hobbes (1588-1679) skrifter er Bacons materialisme udviklet på en mere systematisk måde. Hobbes levede i en revolutionsperiode. Som overbevist monarkist oplevede han på første hånd stormen og stressen fra den engelske borgerkrig. Parlamentets forestående sejr tvang ham til at flygte til Frankrig, hvor han mødtes og stødte sammen med Descartes. Hans royalistiske overbevisning burde have gjort ham glad for de monarkistiske eksil, i hvis midte han levede (i et stykke tid underviste han prins Charles i matematik). Men ligesom Hegel, hvis konservative politik ikke forhindrede hans filosofi i at vække mistanke hos myndighederne, viste Hobbes' ideer sig for radikale for hans samtidige. Den materialistiske tone i hans Leviathan, som udkom i 1651, fremkaldte vrede hos kirken og regeringen i Frankrig, mens hans teorier om samfundet stødte de engelske eksil ved deres rationalisme. Ved en suveræn ironi blev Hobbes tvunget til at flygte til England, hvor han blev budt velkommen af Cromwell på betingelse af, at han afholdt sig fra politisk aktivitet.

Genoprettelsen af monarkiet efter Cromwells død førte til indførelse af alvorlige restriktioner på intellektuel frihed. Baconianere blev fordrevet fra Oxford og Cambridge, hvilket effektivt underminerede dem som videnskabscentre. Under licenslovene (1662-95) blev en jerncensur genindført. Hobbess var bange for, at biskopperne ville forsøge at få ham brændt. Han var mistænkt for ateisme og blev endda nævnt i en parlamentarisk betænkning om emnet. Hans bog Behemoth blev tilbageholdt fra udgivelse indtil 1679. Derefter kunne han ikke få noget af betydning udgivet i England af frygt for kirkelig undertrykkelse.

Det er ikke svært at se, hvorfor han tiltrak sådan et ry. Lige fra første side af Leviathan forkynder han den materialistiske doktrin i den mest uforsonlige ånd. For ham er der absolut intet i det menneskelige sind, som ikke stammer fra sanserne:

Med hensyn til menneskets tanker vil jeg først overveje dem enkeltvis og derefter i Trayne eller afhængighed af hinanden. Hver for sig er de hver for sig en repræsentation eller tilsyneladende, af en eller anden kvalitet eller anden ulykke af en krop uden os; som almindeligvis kaldes et objekt. Hvilken genstand virker på øjnene, ørerne og andre dele af menneskets krop; og ved mangfoldighed af arbejde, frembringer mangfoldighed af tilsyneladende.

Det oprindelige af dem alle er det, vi kalder FORANS; (For der er ingen forestilling i et menneskes sind, som ikke til at begynde med, fuldstændigt eller af dele, er blevet avlet på sanseorganerne.) Resten er afledt af den oprindelige. [17]

Andre steder er han tæt på at tilskrive religionens oprindelse til primitiv overtro, der stammer fra fænomener som drømme, selvom han af indlysende grunde begrænser anvendelsen af denne idé til ikke-kristne religioner!

Fra denne uvidenhed om, hvordan man kan skelne drømme og andre stærke fantasier, fra syn og sans, opstod den største del af hedningernes religion i tidligere tider, som tilbad Satyrer, Fawnes, Nymfer og lignende; og nu om dage den mening, som uhøflige mennesker har om feer, spøgelse og nisser; og om heksenens magt. [18]

I Bacons fodspor appellerer Hobbess direkte til naturen, som kilden til al viden:

Naturen kan ikke selv tage fejl: og som mennesker bugner af sprogets rigelighed; så de bliver klogere eller mere gale end almindelige. Det er heller ikke muligt uden Breve for noget Menneske at blive enten udmærket klog eller (medmindre hans Hukommelse er skadet af Sygdom eller dårlig Opbygning af Organer) udmærket tåbelig. For ord er kloge mænds tællere, de regner kun efter dem: men de er tåbernes penge, som værdsætter dem af en Aristoteles, en Cicero eller en Thomas eller en hvilken som helst anden læge, hvis blot en mand. [19]

Og ligesom Bacon og Duns Scotus følger han traditionen for nominalisme og benægter eksistensen af universalier, undtagen i sproget:

Af Navne er nogle Egne og ental for en eneste Ting; som Peter , Johannes , denne mand , dette træ , og nogle er fælles for mange ting; som mand , hest , træ ; hvorefter hvert af blot ét Navn ikke desto mindre er navnet på forskellige særlige ting; i Henseende til alt, hvad tilsammen, kaldes det en Universall ; der er intet i verden Universalt end Navne; thi de nævnte Ting er hver enkelt af dem Individuelle og Ental. [20]

I sammenligning med Bacon er Hobbess metode meget mere gennemarbejdet, men bliver samtidig stadig mere ensidig, stiv, åndløs, kort sagt mekanistisk. Dette var ikke tilfældigt, eftersom den videnskab, der på det tidspunkt gik hurtigst frem, var mekanik. I stigende grad kom hele verdens virke til at blive set i termer lånt fra mekanik. For Hobbes var samfundet således som en menneskelig krop, som til gengæld kun var en maskine:

Naturen (den Kunst, hvorved Gud har skabt og styrer Verden) er ved Menneskets Kunst , som i mange andre Ting, saaledes i denne ogsaa efterlignet, at den kan lave et Kunstigt Dyr. For at se livet er kun en bevægelse af lemmer, hvis begyndelse i en eller anden hoveddel er indeni; hvorfor kan vi ikke sige, at alle Automater (motorer, der bevæger sig ved fjedre og hjul som et ur) har et kunstigt liv? Thi hvad er Hjertet , men en Kilde ; og Nerverne , men saa mange Strengene ; og Joynts , men saa mange Wheelles , der giver bevægelse til hele Legemet, sådan som det var tilsigtet af Artificer? Kunsten går endnu længere og efterligner det rationelle og mest fremragende værk af naturen, mennesket . For ved kunst er skabt den store LEVIATHAN, der kaldes en FÆLLES RIGDOM, eller STAT, (på latin CIVITAS), som kun er et kunstigt menneske. [21]

Marx og Engels opsummerer Hobbess bidrag i følgende passage fra Den hellige familie :

Hobbes, som Bacons fortsætter, argumenterer således: hvis al menneskelig viden er tilvejebragt af sanserne, så er vores begreber, forestillinger og ideer kun fantomerne i den virkelige verden, mere eller mindre afstået fra sin sanselige form. Filosofi kan kun give navne til disse fantomer.

Et navn kan anvendes på mere end et af dem. Der kan endda være navne på navne. Men det ville indebære en modsigelse, hvis vi på den ene side fastholdt, at alle ideer havde deres oprindelse i sansningens verden, og på den anden side, at et ord var mere end et ord; at der foruden de væsener, vi kender af vores sanser, væsener, som er et og alle individer, eksisterede der ogsaa væsener af generel, ikke individuel natur. Et ulegemeligt stof er den samme absurditet som en ukropslig krop . Krop, væsen, substans er kun forskellige udtryk for den samme virkelighed . Det er umuligt at adskille tanke fra stof, der tænker. Denne sag er substratet for alle forandringer, der foregår i verden. Ordet uendelig er meningsløst , medmindre det siger, at vores sind er i stand til at udføre en uendelig tilføjelsesproces. Kun materielle ting er mærkbare og kendte for os, og vi kan ikke vide noget om Guds eksistens. Alene min egen eksistens er sikker. Enhver menneskelig lidenskab er en mekanisk bevægelse, som har en begyndelse og en slutning. Impulsobjekterne er, hvad vi kalder gode. Mennesket er underlagt de samme love som naturen. Magt og frihed er identiske. [22]

Dette mekanistiske syn på verden repræsenterer på en måde et skridt tilbage i forhold til Bacon.

Viden baseret på sanserne mister sin poetiske blomstring, den går over i geometriens abstrakte oplevelse. Fysisk bevægelse ofres til mekanisk eller matematisk bevægelse; geometri udråbes som videnskabernes dronning. Materialisme tager til misantropi. Hvis den skal overvinde sin modstander, misantropisk, kødløs spiritualisme, og det på sidstnævntes egen grund, må materialismen tugte sit eget kød og blive asketisk. Således går den over i en intellektuel enhed; men dermed involverer det også al den konsistens, uanset konsekvenser, karakteristisk for intellektet. [23]

Alligevel skulle denne type mekanisk materialisme være fremherskende i det næste halvandet århundrede i Storbritannien og Frankrig.

John Locke (1632-1704) fortsatte i samme retning som Hobbes og erklærede, at erfaring er den eneste kilde til ideer. Til ham hører den berømte maksime "nihil est in intellectu, quod non prius fuit in sensu" - "intet er i intellektet, som ikke var først i forstand". Det var Locke, med sit Essay om den menneskelige forståelse, der leverede beviset for Bacons grundlæggende princip, at oprindelsen til al menneskelig viden og ideer var den materielle verden givet os i sanseopfattelse. Han er filosofen af sund sund fornuft, som "indirekte sagde, at der ikke kan være nogen filosofi, der er i strid med sunde menneskelige sanser og fornuften baseret på dem." [24] "Fornuften", sagde han, "skal være vores dommer og vejleder i alt." Lockes værk blev oversat til fransk og inspirerede Condillac og andre til at lancere den franske skole for materialistisk filosofi, som beredte grunden intellektuelt for revolutionen 1789-93.

VIDENSKABENS FREMGANG

Perioden fra slutningen af det syttende og begyndelsen af det attende århundrede oplevede en fuldstændig transformation af videnskabens verden med rod i erobringerne fra den foregående periode. I England gav borgerskabets sejr i borgerkrigen og det efterfølgende kompromis med et konstitutionelt monarki efter 1688 relativt friere betingelser for udvikling af videnskabelig forskning og undersøgelse. Samtidig skabte væksten i handelen og i stigende grad fremstillingen et behov for mere avanceret teknologi og den nødvendige kapital til at betale for det. Det var en periode med hidtil uset innovation og videnskabelige fremskridt.

Forbedringer i optik muliggjorde opfindelsen af mikroskopet. I Frankrig genoplivede Gassendi Demokrits og Epikurs atomteorier. I Tyskland opfandt Von Guericke luftpumpen. Robert Boyle gjorde betydelige fremskridt inden for kemi. Opdagelserne af Copernicus, Tycho Brahe, Kepler, Galileo og Huygens forberedte jorden for Newtons revolution inden for astronomi, som blev nødvendiggjort af kravet om mere nøjagtig navigation. Den fremherskende videnskabsmetode på det tidspunkt var mekanistisk: det vil sige, at naturfænomener skulle fortolkes i form, størrelse, position, arrangement og bevægelse af blodlegemer, og deres adfærd udelukkende skulle forklares ud fra kontakt med andre partikler.

Hovedeksponenten for den nye videnskab var Sir Isaac Newton (1643-1727). Newton, som blev præsident for Royal Society i 1703, udøvede en kolossal indflydelse, ikke blot i videnskaben, men i filosofien og den generelle måde at tænke på i den periode, han levede i og senere. Digteren Alexander Pope opsummerer nutidige englænders bespottende holdning med sit vers:

Naturen og naturens love lå gemt om natten:

Gud sagde 'Lad Newton være!' og alt var lyst. [25]

Newton blev født juledag 1642, året hvor Galileo døde og borgerkrigen brød ud mellem Charles I og parlamentet. I 1687 udgav han sin berømte Principia Mathematica, som opstiller tre bevægelseslove - loven om inertie, loven om proportionalitet af kraft og hastighed, lov om lighed mellem handling og modvirkning, hvorfra de grundlæggende principper for klassisk fysik og mekanik var udledt. Her tog han ud og beviste sin teori om universel gravitation. Dette markerer det definitive brud med det gamle aristotelisk-ptolemæiske verdensbillede. I stedet for himmelsfærer drevet af engle fremlagde Newton et skema med et univers, der fungerer i overensstemmelse med mekanikkens love uden behov for nogen guddommelig indgriben overhovedet, bortset fra en indledende impuls, der var nødvendig for at sætte det hele i gang.

Et typisk produkt fra den engelske empiriske skole, Newton var ikke meget generet af dette, og foretrak ikke at stille spørgsmål om den Almægtiges rolle i hans mekaniske univers. På deres side gik det religiøse etablissement, personificeret af biskop Sprat, der bøjer sig for det uundgåelige, for et kompromis med videnskaben (meget ligesom kompromiset mellem kong Vilhelm og parlamentet). Dette holdt på plads i omkring et århundrede, indtil det blev væltet af Darwins opdagelser. Kapitalismens krav sikrede, at videnskaben fik lov til at komme videre med arbejdet.

Ligesom renæssancens store tænkere var videnskabsmændene på Newtons alder for det meste mænd med et bredt syn på videnskaben. Newton selv var ikke kun en astronom, men også en matematiker, optiker, mekaniker og endda en kemiker. Hans samtidige og ven, Robert Hook, var ikke kun den største eksperimentelle fysiker før Faraday, men var også en kemiker, matematiker, biolog og opfinder, som deler med Papin æren for at forberede vejen til dampmaskinen.

OPFINDELSEN AF CALCULUS

Opdagelsen af infinitesimalregningen, som revolutionerede matematikken, er på forskellig vis blevet tilskrevet Newton og Leibniz. Det er muligt, at begge kom til den samme konklusion uafhængigt af hinanden. I sin Method of Fluxions tager Newton udgangspunkt i opfattelsen af en linje som en 'flydende størrelse' (den 'flydende'), og den hastighed, hvormed linjen 'flyder', beskrives som dens 'fluxion'. Newton omtaler et 'øjeblik' som en uendelig lille længde, hvormed det flydende øges på uendeligt kort tid. Dette repræsenterede et fuldstændigt brud med den traditionelle matematikmetode, som fuldstændig udelukkede begrebet uendelighed og uendelighed, som ikke skulle eksistere.

Den kolossale fordel ved denne metode var, at den tillod matematik for første gang at beskæftige sig med bevægelse. Faktisk omtaler Newton det som "matematikken om bevægelse og vækst." Det var dette instrument, der tillod ham at formulere lovene for planetarisk bevægelse, opdaget af Kepler, som generelle love for bevægelse og stof.

Opdagelsen af infinitesimalregningen var fundamental for hele videnskabens udvikling. Alligevel indebærer det en selvmodsigelse, som straks forårsagede en strid, og som varede længe. Den første modstander af calculus var ingen ringere end biskop Berkeley, som protesterede mod brugen af uendeligt små mængder. Dette, hævdede han, var i modstrid med logikken og derfor uacceptabelt.

Hvad er disse fluksioner? Hastigheden af flygtige trin. Og hvad er de samme flygtige stigninger? De er hverken begrænsede mængder eller mængder uendeligt små, eller endnu ingenting. Må vi ikke kalde dem spørgelserne af afdøde mængder? [26]

Her ser vi igen den grundlæggende begrænsning af metoden for formel logik. Dens grundlæggende forudsætning er eliminering af modsigelse. Alligevel er bevægelse en selvmodsigelse – det at være og ikke være på samme sted på samme tid. I første bind af sin *Science of Logic* beskæftiger Hegel sig i detaljer med differential- og integralregningen og viser, at den omhandler størrelser, der er i færd med at forsvinde, hverken før, når de er endelige størrelser, eller efter, når de er intet, men i en tilstand, der er og ikke er. Dette er i klar modstrid med den formelle logiks love og fremkaldte derfor ortodokse matematikeres og logikeres indignerede overgreb. Trods alle indvendinger opnåede den nye matematik strålende resultater med at løse problemer, som ikke kunne løses med de traditionelle metoder. Men da Newton udgav sin *Principia*, følte han sig forpligtet til at omarbejde den i form af klassisk græsk geometri for at dække over, at han havde brugt den nye metode i alle sine beregninger.

Newton fremførte også teorien om, at lys var sammensat af partikler, små blodlegemer projiceret gennem rummet af lysende legemer. I begyndelsen af det nittende århundrede blev denne teori opgivet til fordel for Huygens' bølgeteori, som var knyttet til ideen om 'æteren', et hypotetisk vægtløst, usynligt medie, der ligesom moderne astronomers 'mørke stof', ikke kunne opdages af vores sanser, men som angiveligt gennemtrængte rummet og fyldte hullerne mellem luften og andet stof.

Denne teori syntes at forklare alle de kendte fænomener af lys indtil 1900, hvor Max Planck fremsatte ideen om, at lys blev transmitteret i små pakker af energi eller 'kvanter'. Således blev den gamle Newtonske partikelteori genoplivet, men med en slående forskel. Det blev opdaget, at subatomære partikler opfører sig både som bølger og partikler. Et så modstridende og 'ulogisk' koncept chokerede de formelle logikere lige så meget, som differential- og integralregningen havde gjort. Til sidst blev de nødsaget tvunget til at acceptere det, udelukkende fordi teorien, som med beregningen, blev understøttet af praktiske resultater. Men ved hver afgørende drejning ser vi det samme sammenstød mellem videnskabens reelle fremskridt og de forhindringer, som forældede måder at tænke på stiller i vejen.

Newtons revolutionære bidrag til videnskaben er ikke i tvivl. Alligevel var hans arv ikke en ublandet velsignelse. Den ukritiske beundring, som han modtog i sin levetid i England, tilslørede den vigtige rolle for hans samtidige, som Hooke, der forudså hans Principia med syv år, dog uden den nødvendige matematiske opbakning, og Leibniz, den tyske filosof, der sandsynligvis var den virkelige opdager af regnestykket. Flere af hans vigtigste teorier blev faktisk fremsat meget tidligere af Galileo og Kepler. Hans vigtigste rolle var at systematisere og opsummere opdagelserne fra den forgangne periode og give dem en generel form, understøttet af matematiske beregninger.

På den negative side gav Newtons enorme autoritet anledning til en ny ortodoksi, der i lang tid skulle hæmme den videnskabelige tænkning. Bernal skriver:

Hans evner var så store, hans system så tilsyneladende perfekt, at de positivt modvirkede videnskabelige fremskridt i det næste århundrede, eller tillod det kun i områder, han ikke havde berørt. [27]

Begrænsningerne for den engelske empiriskole blev opsummeret i hans berømte sætning: "hypotese non fingo" - "Jeg laver ingen hypoteser". Dette slogan blev empiriens kampråb, men havde dog absolut ingen relation til den faktiske videnskabsmetode, inklusive Newtons, som f.eks. inden for optik lavede:

[N] talrige formodninger om de fysiske årsager til optiske og andre fænomener og endda delvist fremført dem som fakta. I sin forklaring af, hvad der bagefter blev kaldt Newtons ringe, behandlede han således de alternative anfald af let transmission og let refleksion langs en lysstråle som eksperimentelt etablerede fakta, som han så gjorde brug af. [28]

Videnskabens fremskridt var enorme. Alligevel var det generelle verdenssyn, der blev testamenteret af perioden, konservativt. Det statiske og mekaniske syn farvede mænds sind i generationer, som Engels påpeger:

Men det, der især kendetegner denne periode, er udarbejdelsen af et ejendommeligt almensyn, hvis centrale pointe er synet på naturens absolutte uforanderlighed. På hvilken måde naturen selv måtte være blevet til, forblev den, når den var til stede, som den var, så længe den fortsatte med at eksistere. Planeterne og deres satellitter, engang sat i bevægelse af den mystiske 'første impuls', cirklede videre og videre i deres forudbestemte ellipser i al evighed, eller i hvert fald indtil slutningen af alle ting. Stjernerne forblev for evigt faste og ubevægelige på deres steder og holdt hinanden deri ved 'universel gravitation'. Jorden var forblevet den samme uden forandring fra al evighed eller, alternativt, fra den første dag af dens skabelse. Nutidens 'fem kontinenter' havde altid eksisteret, og de havde altid haft de samme bjerge, dale og floder, det samme klima og den samme flora og fauna, undtagen i det omfang forandring eller transplantation havde fundet sted kl. menneskets hånd. Arterne af planter og dyr var blevet etableret én gang for alle, da de kom til; ligesom stadig frembragte lignende, og det var allerede en god del for Linné at have indrømmet, at der muligvis hist og her kunne være opstået nye arter ved krydsning. I modsætning til menneskehedens historie, som udvikler sig i tiden, blev der kun tillagt naturens historie en

udfoldelse i rummet. Al forandring, al udvikling i naturen, blev nægtet. Naturvidenskaben, der var så revolutionerende fra begyndelsen, stod pludselig over for en ud-og-ud-konservativ natur, hvor alt i dag var, som det havde været fra begyndelsen og i hvilken – til verdens ende eller for al evighed. – alt ville forblive, som det havde været siden begyndelsen. [29]

EMPIRISMENS DEKADENCE

Mens Bacons materialisme afspejlede det håbefulde, fremadrettede syn på renæssancen og reformationen, tog filosofien i det sene syttende og begyndelsen af det attende århundrede form i et helt andet klima. I England havde de rige og magtfulde fået et chok i perioden med borgerkrigen med dens 'udskejelser'. Efter effektivt at have brudt det absolutte monarkis magt havde bourgeoisiet ikke længere brug for det revolutionære småborgerskabs og de lavere samfunds ydelser, choktropperne fra Cromwells Modelhær, som var begyndt at give stemme til deres uafhængige krav, ikke kun på religionsområdet, men ved at sætte spørgsmålstegn ved eksistensen af privat ejendom.

Cromwell havde selv knust venstre fløj repræsenteret af Levellers og Diggers, men de velhavende presbyterianske købmænd i City of London følte sig ikke sikre, før de efter Cromwells død havde inviteret Charles tilbage fra Frankrig. Kompromiset med stuarterne varede ikke længe, og borgerskabet blev tvunget til at fordrive Charles' efterfølger James fra tronen. Men denne gang var der ikke tale om at appellere til masserne om støtte. I stedet opfordrede de den hollandske protestant, Vilhelm af Orange, til at tage den engelske trone i besiddelse på betingelse af at acceptere parlamentets magt. Dette kompromis, kendt som 'den glørværdige revolution' (selv om det ikke var nogen af dem), etablerede én gang for alle bourgeoisiets magt i England.

Scenen var sat for en hurtig vækst af handel og industri, ledsaget af gigantiske fremskridt inden for videnskab. Inden for filosofien gav det dog ikke store resultater. Sådanne perioder er ikke befordrende for brede filosofiske generaliseringer. "Nye tider", skrev Plekhanov, "frembringer nye forhåbninger, sidstnævnte frembringer nye filosofier." [30] Den heroiske revolutionære tidsalder var forbi. Den nye herskende klasse ønskede ikke at høre mere om sådanne ting. De døbte endda den virkelige revolution, som havde brudt deres fjenders magt, 'Det Store Oprør'. Pengemændene blev styret af snævre praktiske overvejelser og så med mistillid på teorien, selvom de tilskyndede til videnskabelig forskning, som havde praktiske konsekvenser, der kunne omsættes til pund, shilling og pence. Denne ondsindede egoisme gennemsyrrer periodens filosofiske tænkning – i hvert fald i England – hvor den kun blev oplivet af satirikere som Swift og Sheridans skrifter.

Den videre udvikling af den empiristiske tendens afslørede dens begrænsede karakter, som endte med at føre angelsaksisk filosofi ind i en blind vej, som den stadig ikke er kommet ud af. Denne negative side af 'sensationalisme' var allerede tydelig i David Humes (1711-76) og George Berkeleys skrifter. Sidstnævnte var biskoppen af Cloyne i Irland, som levede lige i slutningen af en stormfuld periode, hvor Irland var blevet trukket ind i malstrømmen af Englands borgerkrig og efterfølgende dynastiske og religiøse omvæltninger. Dette endte i 'Glorious Revolution' og Slaget ved Boyne, hvor det irske folks interesser blev forrådt i en

kamp mellem en engelsk og en hollandsk prætender, som ingen af dem havde noget med dem at gøre.

Som afspejler den fremherskende stemning af filosofisk konservatisme, var Berkeley besat af behovet for at modsætte sig, hvad han så som de undergravende tendenser i nutidig videnskab, som han fortolkede som en trussel mod religion. En skarpsindig, hvis ikke original tænk, indså snart, at det var muligt at gribe den svage side af den eksisterende materialisme for at vende den til dens nøjagtige modsætning. Dette gjorde han ganske effektivt i sit vigtigste værk, *A Treatise Concerning the Principles of Human Knowledge* (1734).

Med udgangspunkt i Lockes filosofiske præmisser forsøgte han at bevise, at den materielle verden ikke eksisterede. Lockes empiristiske teori om viden begynder med den selvindlysende sætning: "Jeg fortolker verden gennem mine sanser." Det er dog nødvendigt at tilføje det lige så selvfølgelige udsagn, at verden eksisterer uafhængigt af mine sanser, og at de indtryk, jeg får gennem mine sanser, kommer fra den materielle verden udenfor mig. Med mindre dette bliver accepteret, lander vi meget hurtigt i den mest groteske mystik og subjektive idealisme.

Berkeley var udmærket klar over, at en konsekvent materialistisk holdning ville føre til fuldstændig omstyrtelse af religion. Han var for eksempel dybt mistænksom over for den nye videnskab, som ikke syntes at give plads til Skaberen. Newton bekendte sig til at være troende. Men hans forklaring af universet som et stort system af bevægelige kroppe, der alle handler i overensstemmelse med mekanikkens love, chokerede biskoppen. Hvor kom Gud ind i alt dette? spurgte han. Sandt nok tildelte Newton den Almægtige opgaven med at få det hele i gang med et skub, men efter det syntes Gud ikke at have haft ret meget at gøre!

Locke, som Newton, gav aldrig afkald på religion, men den blotte erklæring om, at Gud eksisterer (deisme), mens han ikke gav ham nogen reel rolle i menneskets eller naturens anliggender, var blot et praktisk figenblad til at skjule vantro. Som Marx og Engels udtrykte det, "for materialismen er deisme kun en let måde at slippe af med religion på." [31] Efter Newton var Locke glad for at tage for givet eksistensen af en forpligtende guddom, der efter at have givet universet et skub, derefter trak sig tilbage til den himmelske sidelinje for resten af evigheden for at tillade videnskabsmænd at komme videre med deres arbejde. Det var den filosofiske ækvivalent til det konstitutionelle monarki, der blev etableret som et kompromis mellem parlamentet og Vilhelm III efter den 'Glorious Revolution' i 1688, som i øvrigt var Lockes politiske ideal.

Deist-forklædningen narre dog ikke Berkeley et øjeblik. Der var et tydeligt svagt led. Hvad hvis universet ikke startede på denne måde? Hvad hvis det altid havde eksisteret? Locke og Newton antog, at efter den elementære mekaniks love, må et urværksunivers være begyndt med en ydre impuls. Men der var ingen måde, de kunne modbevise den modsatte påstand om, at universet havde eksisteret evigt. I så fald forsvandt den sidste rest af en rolle for Skaberen helt. Locke antog også, at universet udover stof indeholdt 'immaterielle' stoffer, sind og sjæle. Men, som han selv indrømmede, kom denne konklusion ikke nødvendigvis fra

hans system. Bevidsthed kan bare være en anden egenskab ved materien - hvilket er lige hvad den i virkeligheden er: materiens egenskab organiseret på en bestemt måde. Også her hang Lockes indrømmelser til religion uroligt fra hans materialistiske præmisser, som om de var blevet angrebet som en eftertanke.

Berkeleys filosofi, ligesom Humes, er udtryk for en reaktion mod den revolutionære storm og stress i den foregående periode, identificeret i hans sind med materialisme, grundårsagen til ateisme. Berkeley satte sig bevidst for at udrydde materialismen én gang for alle med de mest radikale midler - ved at benægte eksistensen af selve materien. Startende med den ubestridelige påstand, at "jeg fortolker verden gennem min sans", drager han den konklusion, at verden kun eksisterer, når jeg opfatter den: "esse is percipi" - "at være er at blive opfattet".

Bordet jeg skriver på siger jeg eksisterer, det vil sige jeg ser og mærker det; og hvis jeg var ude af mit studie, skulle jeg sige, at det eksisterede – hvilket betyder, at hvis jeg var i mit studie, ville jeg måske opfatte det, eller at en anden ånd faktisk opfatter det...

For hvad er de førnævnte objekter, men de ting, vi opfatter ved forstand? og hvad opfatter vi udover vores egne ideer eller fornemmelser? og er det ikke direkte modbydeligt, at nogen af disse, eller en kombination af dem, skulle eksistere uopfattet? [32]

Det er altså her, empirismen – inkonsekvent materialisme – får os, når den føres til sine logiske eller rettere ulogiske konklusioner. Verden kan ikke eksistere, medmindre jeg observerer den. For det er præcis, hvad Berkeley siger. Faktisk anser han det for mærkeligt, at nogen skulle tro andet:

Det er i sandhed en mærkelig mening, der hersker blandt mennesker, at huse, bjerge, floder og i et ord alle fornuftige genstande har en eksistens, naturlig eller virkelig, adskilt fra, at de opfattes af forståelsen. [33]

Spørgsmålet opstår om, hvad det er, der gør verden virkelig ved blot at opfatte den. Berkeley svarer: "Dette opfattende, aktive væsen er, hvad jeg kalder sind, ånd, sjæl eller mig selv ." [34]

Alt dette er beundringsværdigt klart og utvetydigt. Det er doktrinen om subjektiv idealisme, uden 'hvis' eller 'men'. De moderne filosoffer fra de forskellige skoler inden for logisk positivisme følger i samme linje, men mangler både Berkeleys stil og hans ærlighed. Konsekvensen af denne argumentation er ekstrem mystik og irrationalitet. I sidste ende resulterer det i forestillingen om, at kun jeg eksisterer, og at verden kun eksisterer i det omfang, jeg er til stede for at observere den. Hvis jeg går ud af lokalet, eksisterer det ikke længere, og lignende. Hvordan håndterede Berkeley denne indvending? Meget nemt. Der kan være genstande, der ikke opfattes af mit sind, men de opfattes af Guds 'kosmiske sind' og eksisterer i det. Således er den Almægtige, som var reduceret til en usikker tilværelse i udkanten af et mekanisk univers, med et enkelt slag blevet genindført som "himlens kor og jordens inventar", [35] i en verden helt fri af sagen. På denne måde troede Berkeley, at han

havde opnået den "billigste og nemmeste triumf i verden" over "hver elendige sekt af ateister". [36]

Rent filosofisk er Berkeleys filosofi åben for mange indvendinger. For det første var hans hovedkritik af Locke, at han duplikerede verden, det vil sige, at han antog, at der bag sanseopfattelserne – som ifølge empirien er det eneste, vi kan vide – var der en ydre verden af materiel. ting. For at fjerne denne dualitet benægtede Berkeley simpelthen eksistensen af den objektive verden. Men dette løser slet ikke problemet. Vi står stadig tilbage med noget uden for vores sanseopfattelser. Den eneste forskel er, at dette 'noget' ikke er den virkelige, materielle verden, men ifølge Berkeley den immaterielle verden af ånder skabt af Guds 'kosmiske sind'. Med andre ord, ved at tage vores sanseindtryk som noget selvstændigt, adskilt og adskilt fra den objektive materielle verden uden for os, lander vi hurtigt i spiritismens rige, den værste form for mystik.

Berkeleys argumenter bevarer kun en vis grad af sammenhæng, hvis man accepterer hans oprindelige præmis, at vi kun kan kende sanseindtryk, men aldrig den virkelige verden uden for os selv. Dette fremføres dogmatisk i begyndelsen, og alt det øvrige er afledt af dette forslag. Med andre ord forudsætter han det, der skal bevises, nemlig at vores sansninger og ideer ikke er afspejling af verden udenfor os, men ting, der eksisterer i sig selv. De er ikke en egenskab ved stof, der tænker, af en menneskelig hjerne og nervesystem, der er i stand til at blive undersøgt og forstået videnskabeligt, men mystiske ting i åndeverdenen, der udgår fra Guds sind. De tjener ikke til at forbinde os med verden, men udgør en uigennemtrængelig barriere, ud over hvilken vi ikke kan vide noget med sikkerhed.

Ved at presse empiriens argumenter til det yderste, lykkedes det Berkeley at vende den til sin modsætning. Engels påpeger, at selv Bacon i sin naturhistorie giver opskrifter på at lave guld, og:

På samme måde beskæftigede Isaac Newton sig i sin alderdom meget med at forklare Johannes' åbenbaring. Så det er ikke at undre sig over, om den engelske empiri i nogle af dens repræsentanters person – og ikke den værste af dem – i de senere år skulle synes at være blevet et håbløst offer for åndsrapningen og åndssansen importeret fra Amerika . [37]

Som vi skal se, forsvinder tilbøjeligheden til mystisk tænkning ikke, men ser snarere ud til at vokse i geometrisk proportion med videnskabens fremskridt. Det er den pris, vi skal betale for den kavalerske holdning hos videnskabsmænd, som fejlagtigt forestiller sig, at de kan klare sig uden generelle filosofiske principper. Udstødt af hoveddøren flyver filosofien straks tilbage ind gennem vinduet, og uvægerligt i sin mest retrograde og mystificerende form.

Ligesom alle ideer i sidste ende er afledt af denne objektive materielle verden, som siges ikke at eksistere af Berkeley, således i sidste ende afgøres deres sandhed eller andet i praksis, gennem eksperimenter, af utallige observationer, og frem for alt, gennem menneskers praktiske aktivitet i samfundet. Berkeley levede på et tidspunkt, hvor videnskaben stort set havde haft held med at frigøre sig fra religionens dødbringende omfavelse og derved havde muliggjort de største fremskridt. Hvordan passede Berkeleys

ideer ind i alt dette? Hvilken slags forklaring giver Berkeleys ideer på den materielle verden? Hvordan relaterer de sig til opdagelserne af Galileo, Newton og Boyle? For eksempel kan den korpuskulære teori om stof ikke være sand, ifølge Berkeley, fordi der ikke er noget for den at være sand.

Berkeley afviste Newtons teori om tyngdekraften, fordi den forsøgte at forklare ting ved "legemlige årsager." Naturligt nok, eftersom, mens solen og månen, som er materielle, har masse, har mine sanseindtryk af disse ingen som helst og kan kun udøve en tyngdekraft på min fantasi. Han afviste ligeledes den vigtigste matematiske opdagelse af alle - differential- og integralregningen, uden hvilken den moderne videnskabs resultater ikke ville have været mulige. Men lige meget. Da begrebet uendelig delighed af "virkelige rum" var i modstrid med de grundlæggende postulater i hans filosofi, modsatte han sig det voldsomt. Efter at have sat sit ansigt mod de store videnskabelige opdagelser på sin tid, brugte Berkeley sine senere år på at hylde tjærevandets egenskaber som en eliksir til at helbrede alle dårligdomme. Man kunne undskyldes for at tro, at en så excentrisk filosofi som denne ville forsvinde sporløst. Ikke så. Biskop Berkeleys ideer har fortsat udøvet en mærkelig fascination af borgerlige filosoffer indtil i dag, idet de er den sande oprindelse og grundlaget for vidensteorien ('epistemologi') om logisk positivisme og sprogfilosofi. Dette blev behandlet glimrende af Lenin i sin bog *Materialism and Empirio-Criticism*, som vi skal vende tilbage til senere.

Hvor utroligt det end kan virke, er denne helt igennem irrationelle og anti-videnskabelige filosofi trængt ind i mange videnskabsmænds tankegang gennem logisk positivisme i forskellige afskygninger. I Berkeleys levetid fik hans ideer ikke meget af et ekko. De måtte vente på det intellektuelle klima i vores egen modsætningsfyldte tid, hvor de største fremskridt inden for menneskelig viden gnider sig med de mest primitive kulturelle tilbageslag for at blive accepteret i det høflige samfund. Som GJ Warnock påpeger, i introduktionen til *The Principles of Human Knowledge*, har Berkeleys filosofi "i vores egen tid vundet langt mere generel støtte end nogensinde før." Således "i dag er nogle fysikere ... tilbøjelige til at argumentere nøjagtigt som han gjorde, at fysisk teori ikke er et spørgsmål om faktisk sandhed, men i det væsentlige om matematisk og forudsigelig bekvemmelighed." [38] Videnskabsmanden og idealistiske filosof Eddington hævdede, at vi:

[H] har ret til at tro, at der for eksempel er farver set af andre mennesker, men ikke af os selv, tandpine mærket af andre mennesker, fornøjelser nydt og smerte udholdt af andre mennesker, og så videre, men at vi ikke har ret at udlede begivenheder, der ikke er oplevet af nogen og ikke udgør en del af noget "sind". [39]

Logiske positivist som AJ Ayer accepterer argumentet om, at vi kun kan kende "sanseindhold", og derfor er spørgsmålet om eksistensen af den materielle verden 'meningsløst'. Og så videre og så videre. Gamle Berkeley må grine i sin grav!

Værdien af enhver teori eller hypotese bestemmes i sidste ende af, om den med succes kan anvendes på virkeligheden, om den forbedrer vores viden om verden og vores kontrol over vores liv. En hypotese, der ikke gør nogen af disse ting, er godt for ingenting, et produkt af

tomme spekulationer, som de middelalderlige skolemænds diskussioner om, hvor mange engle der kan danse på hovedet af en nål. En kolossal mængde tid er blevet spildt på universiteterne på uendeligt at debattere den slags. Selv Bertrand Russell er tvunget til at indrømme, at en teori som Berkeleys – "ville forbyde os at tale om noget, som vi ikke selv eksplicit har bemærket. Hvis det er tilfældet, er det et synspunkt, som ingen kan have i praksis, hvilket er en defekt i en teori, der forfægtes af praktiske grunde." Alligevel føler han sig i den næste sætning forpligtet til at tilføje, at "Hele spørgsmålet om verifikation og dets forbindelse med viden er vanskeligt og komplekst; Jeg vil derfor lade det være på den ene side for nuværende." [40] Disse spørgsmål er kun "vanskelige og komplekse" for en person, der accepterer den præmis, at alt, hvad vi kan vide, er sansedata, adskilt og adskilt fra den materielle verden. Da dette er udgangspunktet for en hel del moderne filosoffer, kan de, uanset hvordan de drejer og drejer sig, ikke grave sig ud af den fælde, biskop Berkeley har sat.

VEJENS ENDE

Empiriens filosofi, som begyndte sit liv med så store forventninger, stopper endelig med David Hume (1711-76). En ærke-Tory fulgte Hume trofast på den vej, som Berkeley havde lagt, omend mere forsigtigt. Hans mest berømte værk, *Treatise on Human Nature*, blev udgivet i 1739 i Frankrig, hvor det gik ned som en blyballon. For Hume er virkeligheden kun en række indtryk, hvis årsager er ukendte og ukendte. Han anså spørgsmålet om verdens eksistens eller ikke-eksistens for at være et uløseligt problem, og var en af de første af disse filosoffer, der oversatte deres uvidenhed til græsk og kaldte det agnosticisme. I bund og grund er det, vi har her, en tilbagevenden til de græske skeptikers idé om, at verden er ukendelig.

Hans vigtigste krav til berømmelse hviler på den del af hans arbejde, der hedder *Of Knowledge and Probability*. Også her var han ikke original, men udviklede blot en idé, der allerede var til stede i Berkeley, nemlig ikke-eksistensen af årsagssammenhæng. Ved at argumentere imod opdagelserne af den nyudviklede mekanikvidenskab forsøgte han at vise, at mekanisk årsagssammenhæng ikke eksisterede, at vi ikke kan sige, at en bestemt begivenhed forårsager en anden begivenhed, men kun at en begivenhed følger efter en anden. Hvis vi koger en kedel vand til 100 grader Celsius, kan vi således ikke sige, at denne handling har fået det til at koge, men kun at vandet kogte, efter at vi opvarmede det. Eller hvis en mand bliver væltet af en ti-tons lastbil, har vi ingen ret til at bekræfte, at hans død var forårsaget af dette. Det lykkedes bare med tiden. Det er alt.

Virker dette utroligt? Men det er det uundgåelige resultat af den strenge anvendelse af denne form for snæver empiri, som kræver af os, at vi holder os til 'kendsgerningerne, og intet andet end fakta.' Det eneste, vi kan sige, er, at den ene kendsgerning følger den anden. Vi har ingen ret til at hævde, at én ting faktisk forårsager en anden, da dette ville være at gå ud over det enkelte faktum, som vores øjne og ører registrerer på et givet tidspunkt. Alt dette leder tankerne hen på den gamle Heraklits advarsel: "Øjne og ører er dårlige vidner for mennesker, hvis de har sjæle, der ikke forstår deres sprog." [41]

Endnu en gang er det forbløffende at bemærke, at af alle de vidunderlige filosofiske ideer, der er produceret i de sidste to århundreder eller deromkring, vælger moderne filosoffer og videnskabsmænd at tage udgangspunkt i og inspirere skrifterne fra ... Hume! Hans benægtelse af kausalitet er blevet ivrigt grebet for at give en vis ideologisk støtte til visse forkerte filosofiske konklusioner, som Heisenberg og andre har forsøgt at drage fra kvantemekanikken. Det skal vi tale om senere. I det væsentlige hævder Hume, at når vi siger 'A' forårsager 'B', mener vi kun, at disse to handlinger er blevet set sammen mange gange tidligere, og at vi derfor tror, at de kan blive gentaget i fremtiden. Dette er dog ikke en sikkerhed, men kun en tro. Det er ikke nødvendighed, men kun sandsynlighed. Således er "nødvendighed noget, der eksisterer i sindet, ikke i objekter."

For det første fører det at benægte årsagssammenhæng os til fornægtelse af videnskabelig og rationel tankegang generelt. Hele videnskabens grundlag og *raison d'être* er forsøget på at give en rationel forklaring på de observerede naturfænomener. Ud fra iagttagelsen af et stort antal fakta drager vi generelle konklusioner, som, hvis de er blevet tilstrækkeligt testet og vist at have en bred anvendelse, får status som videnskabelige love. Naturligvis afspejler alle sådanne love vores videns tilstand på et givet trin af menneskelig udvikling, og bliver følgelig efterfølgende overhalet af andre teorier og hypoteser, som forklarer tingene bedre. I processen når vi gradvist frem til en dybere forståelse af både naturen og os selv. Denne proces er lige så grænseløs som naturen selv. At lede efter en Absolut Sandhed, som ville forklare alt, eller for at bruge et moderigtigt udtryk, en Grand Universal Theory (GUT) er således omtrent lige så rentabelt som at lede efter de vises sten.

Det faktum, at en bestemt generalisering kan være falsificeret på et givet tidspunkt, giver os ikke ret til helt at undvære generaliseringer. Det betyder heller ikke, at vi skal give afkald på søgen efter objektiv sandhed og søge tilflugt i en skeptisk holdning som Humes, der på grund af sin fuldstændige og fuldstændig irrelevans for vores faktiske praksis, hvad enten det er i videnskaben eller i hverdagen, virkelig er bare en prætentios positur. Det er en idiotisk opstilling, ligesom den af dem, der benægter eksistensen af den materielle verden, men som ikke af den grund afholder sig fra at spise og drikke, og som, samtidig med at de fastholder, at kausaliteten ikke eksisterer, er meget forsigtige. for at undgå utidige fysiske møder med ti tons lastbiler.

Alle naturlove er baseret på kausalitet. Havets tidevand er forårsaget af solens og månens tyngdekraft. Spaltningen af atomet forårsager en atomekspllosion. Mangel på mad og drikke over en længere periode medfører dødsfald, og at blive kørt over af en lastbil medfører samme resultat på andre måder. Eksistensen af kausalitet er så sikker som noget kan være i vores syndige materielle verden. Men det er ikke sikkert nok for Humes disciple. Ved at acceptere hans argumentation bliver al fremtidsudsigelse irrationel, fordi der altid er mulighed for, at tingene vil vise sig anderledes. Bertrand Russell, angiveligt med et lige ansigt, forklarer:

Jeg mener, at når man tager selv vores stærkeste forventninger, såsom at solen vil stå op i morgen, er der ikke en skygge af grund til at antage, at de er mere tilbøjelige til at blive bekræftet end ikke. [42]

Videre siger han:

For eksempel: når (for at gentage en tidligere illustration) jeg ser et æble, får tidligere erfaringer mig til at forvente, at det vil smage som et æble og ikke som roastbeef; men der er ingen rationel begrundelse for denne forventning. [43]

Da vi ikke kan vide noget, ifølge Hume, konkluderer han, at " alle vores ræsonnementer vedrørende årsager og virkninger er afledt af intet andet end sædvane; og at troen mere korrekt er en handling fra den følsomme end af den kognitive del af vores natur. " [44] Med andre ord, viden opgives til fordel for tro.

Man skal huske på, at den erklærede hensigt med alt dette er at fjerne metafysikken fra tanken, som således vil være begrænset til en blottet og forhåbentlig videnskabelig opremsning af 'fakta'. Noget vid definerede engang metafysik som "en blind mand i et mørkt rum, der leder efter en sort hat, som ikke er der." Denne sætning beskriver tilstrækkeligt den metafysiske fumlen hos dem, der ved at benægte årsagssammenhæng straks åbner døren til irrationalitet. Med Hume kommer den empiriske filosofi fuld cirkel. Som Russell korrekt siger:

Det endelige resultat af Humes undersøgelse af, hvad der går til viden, er ikke, hvad vi må antage, at han har ønsket. Undertitlen på hans bog er: 'Et forsøg på at introducere den eksperimentelle metode til ræsonnement i moralske emner.' Det er tydeligt, at han startede med en tro på, at videnskabelig metode giver sandheden, hele sandheden og intet andet end sandheden; han sluttede dog med den overbevisning, at troen aldrig er rationel, da vi intet ved. Efter at have fremført argumenterne for skepsis (bog I, del IV, afsnit I), fortsætter han, ikke for at tilbagevise argumenterne, men for at falde tilbage på naturlig godtroenhed. [45]

Man kan fristes til at spørge, hvad den praktiske værdi af en sådan filosofi er. På dette punkt kommer der intet svar fra Hume, som kommenterer med den største letsindighed, præget af kynisme:

Denne skeptiske tvivl, både med hensyn til fornuften og sanserne, er en sygdom, som aldrig kan helbredes radikalt, men som skal vende tilbage til os hvert øjeblik, hvordan vi end kan jage den væk, og nogle gange kan virke helt fri for den ... Skødesløshed og alene uopmærksomhed kan give os ethvert middel. Af denne grund stoler jeg helt på dem; og tag det for givet, hvad end læserens mening i dette øjeblik måtte være, at en time herfra vil han blive overbevist om, at der er både en ydre og indre verden. [46]

Dette er ikke ægte filosofi, men netop en metafysisk blindgyde. Det fortæller os intet om verden og fører ingen steder hen. Lige hvad man kunne forvente af en mand, der mente, at der ikke var nogen grund til at studere filosofi, undtagen som en behagelig måde at fordrive tiden på. Og der er bestemt ingen grund til at studere Humes filosofi undtagen som en meningsløs måde at spille tid på.

På én ting kan vi være enige med Bertrand Russell: Humes filosofi "repræsenterer det attende århundredes rimelighed konkurs." [47] Humes ideer repræsenterer ligesom Berkeleys et skridt i retning af subjektiv idealisme. Det er empiri vendt vrangen ud. Ud fra udgangspunktet, at alt er lært af erfaring, når vi frem til, at intet kan læres af erfaring og observation. Dette er modsætningen til den progressive videnskabelige ånd, som perioden startede med. Intet positivt kan opnås ud fra en sådan udsigt. Vi kan derfor roligt efterlade dem, der ikke kan være sikre på, at solen står op i morgen, hvor vi fandt dem – i mørket, hvor de kan finde lidt trøst for deres vanskeligheder ved en dag at glæde sig til at spise et æble, der smager af roastbeef.

FØDSELEN AF DEN FRANSKE MATERIALISME

Fra dette tidspunkt var vejen til videre udvikling af filosofien i Storbritannien blokeret, men ikke før den havde givet en kraftig impuls til den bevægelse, der blev kendt som oplysningstiden i Frankrig. Forskellen mellem engelsk empiri og fransk materialisme tilskrives nogle gange forskellen i nationalt temperament. For eksempel:

At gennemføre Lockes empiri til dens ultimative konsekvens, i sensualisme og materialisme - det er den opgave, som franskmændene har påtaget sig. Skønt den voksede på en jord af engelske principper og meget snart udbredt der, kunne empiri umuligt udvikles blandt englænderne til den ekstreme form, som for tiden erklærede sig blandt franskmændene - det vil sige til fuldstændig ødelæggelse af alle grundlaget for moralsk og religiøst liv. Denne sidste konsekvens var ikke i overensstemmelse med englændernes nationale karakter. [48]

Eksistensen af forskellige nationale temperamenter og traditioner spillede utvivlsomt en stor rolle, som Marx og Engels påpegede i Den hellige familie :

Forskellen mellem fransk og engelsk materialisme afspejler forskellen mellem de to nationer. Franskmændene bidrog til den engelske materialisme vid, kød og blod og veltalenhed. De gav den det temperament og den ynde, som den manglede. De civiliserede det. [49]

Ikke desto mindre er det ikke tilstrækkeligt at appellere til nationale karakteristika for at forklare store historiske bevægelser. Franskmændenes og englændernes karakter var også forskellige 100 år før, uden at frembringe hverken Hume eller Voltaire, som var produkter af deres egen tid, eller mere præcist produkter af en bestemt sammenkædning af omstændigheder - sociale, økonomiske og kulturelle. Berkeleys og Humes filosofi opstod i en periode, hvor bourgeoisiet allerede havde sejret og forsøgte at lægge revolutionen til ro. Concordet, Diderot og Voltaire tilhører en helt anden periode - perioden med social og intellektuel gæring frem til revolutionen 1789-93. I en vigtig forstand var 'filosoffernes' kamp mod religion og ortodoksi en forberedelse til stormen af Bastillen. Før den gamle orden faktisk blev væltet, skulle den først vise sig at være overflødig i mænds og kvinders hoveder.

I sit fremragende essay om Holbach og Helvétius har Plekhanov dette at sige om det attende århundredes franske filosofi:

Det attende århundredes materialistiske filosofi var en revolutionær filosofi. Det var blot det ideologiske udtryk for det revolutionære bourgeoisies kamp mod gejstligheden, adelen og

det absolutte monarki. Det siger sig selv, at bourgeoisiet i sin kamp mod et forældet system ikke kunne have nogen respekt for et verdenssyn, der var nedarvet fra fortiden og helligede det foragtede system. "Forskellige tider, forskellige omstændigheder, en anden filosofi", som Diderot så glimrende udtrykte det i sin artikel om Hobbes i Encyclopédien . [50]

Lockes ideer havde stor indflydelse på Abbe de Condillac (1715-80). Condillac accepterede Lockes lære om, at al viden kommer fra sanserne, men gik endnu længere og hævdede, at alle mentale processer, selv viljen, kun er modificerede sansninger. Han benægtede faktisk aldrig Guds eksistens, men fastholdt ikke desto mindre, at kun stof eksisterede; en meget bemærkelsesværdig konklusion for en, der var præst. En anden discipel af Locke, Claude Adrien Helvétius (1715-71), med hvem, sagde Marx, "materialisme antog en virkelig fransk karakter." [51] Helvétius var så åbenhjertig, at selv hans medmaterialister blev overrumplet og turde ikke følge ham i hans dristige konklusioner.

Baron Holbach (1723-89), selv om han var tysker, tilbragte det meste af sit liv i Frankrig, hvor han spillede en stor rolle i den materialistiske bevægelse. Ligesom Helvétius blev han forfulgt af kirken, og hans bog *Le Système de la Nature* blev offentligt brændt på ordre fra Paris-parlamentet. Holbach var en beslutsom materialist og angreb religion og idealisme, især Berkeleys ideer. Locke mente allerede, at det var muligt, at materien kunne have evnen til at tænke, og Holbach var entusiastisk enig, men i modsætning til Locke var han parat til at drage alle konklusionerne og kaste religion og kirke ud af vinduet:

Hvis vi konsulterer erfaringer, vil vi se, at det er i religiøse illusioner og meninger, vi bør søge efter den virkelige kilde til mængden af ondt, som vi overalt ser overvældende menneskeheden. Uvidenhed om naturlige årsager har fået den til at skabe sine guder; bedrag har gjort det sidste forfærdeligt; en banebrydende opfattelse af dem har forfulgt mennesket uden at gøre det bedre, fået det til at skælve nytteløst, fyldt hans sind med kimærer, modsat fornuftens fremskridt og hindret søgen efter lykke. Denne frygt har gjort ham til slave af dem, der bedragede ham under påskud af at tage sig af hans bedste; han gjorde ondt, da han fik at vide, at hans guder opfordrede til forbrydelser; han levede i modgang, fordi han fik at høre, at hans guder havde dømt ham til elendighed; han vovede aldrig at modstå sine Guder eller at kaste sine lænker af, fordi det tromledes ind i ham, at dumhed, fornuftens forsagelse, åndelig slømhed og sjælens fornedrelse var det bedste middel til at vinde evig lyksalighed. [52]

La Mettrie (1709-51) gik endnu længere ved at erkende, at alle former for liv, planter og dyr (inklusive mennesket), bestod af stof organiseret på forskellige måder. Hans hovedværker var den berømte *L'Homme Machine* (*Man, a Machine*) og *Le Système d'Epicure* (*The System of Epicurus*). La Mettrie var til dels en tilhænger af Descartes, som sagde, at dyr var maskiner i den forstand, at de ikke kunne tænke. Ved at tage dette bogstaveligt sagde La Mettrie, at mennesket også måtte være en maskine, da der ikke var nogen kvalitativ forskel mellem mennesket og dyrene. Dette afspejler blot mekanikkens dominerende indflydelse på periodens videnskabelige tænkning.

Hensigten med La Mettrie var at modsætte sig ideen om, at mennesket var en speciel skabelse af Gud, noget helt adskilt fra resten af naturen, ved det særlige privilegium af en udødelig sjæl. Dette argument blev faktisk allerede fjernet af den engelske materialist og videnskabsmand Joseph Priestley, der i dag hovedsageligt huskes som opdageren af ilt:

Kraften til at skære i en barbermaskine afhænger af en vis sammenhæng og arrangement af de dele, den består af. Hvis vi antager, at denne barbermaskine er fuldstændig opløst i en hvilken som helst sur spiritus, vil dens skæreevne helt sikkert gå tabt eller ophøre med at være det, skønt ingen partikel af det metal, der udgjorde barbermaskinen, bliver tilintetgjort ved processen; og dens tidligere form og skæreevne osv. kan genoprettes til den, efter at metallet er blevet udfældet. Når kroppen således opløses af forrådnelse, ophører dens tankekraft fuldstændigt. [53]

La Mettrie mente, at tanken var en af materiens egenskaber:

Jeg mener, at tænkning er så lidt uforenelig med organiseret stof, at det synes at være en egenskab ved sidstnævnte på samme måde som elektricitet, bevægelsesevnen, uigennemtrængelighed, udstrækning osv. [54]

Ud fra oplysningstidens radikale materialisme og rationalisme var det let at drage revolutionære konklusioner, og det blev gjort. Voltaire (1694-1778), selv om han ikke egentlig var filosof, spillede en fremtrædende rolle i denne bevægelse som forfatter, historiker og pjece. Han blev arresteret to gange for sine politiske satirer og måtte tilbringe det meste af sit liv uden for Frankrig. Voltaires største bidrag var hans samarbejde med Diderot i den store Encyclopédie (1751-80), et massivt foretagende, som gav en systematisk opsummering af al tidens videnskabelige viden. En galakse af de største franske tænkere deltog i denne unikke opgave: Montesquieu, Rousseau, Voltaire, Holbach, Helvétius og andre progressive og materialistiske filosoffer kombinerede for at producere et militant værk rettet mod grundlaget for den eksisterende samfundsorden, dens filosofi og moral.

Sammenlignet med de franske materialisters skrifter repræsenterer Jean-Jacques Rousseaus filosofiske synspunkter et tilbageskridt. Ikke desto mindre producerede han inden for samfundskritik en række mesterværker, og Engels fremhævede specifikt hans værk *Discourse of the Origins of Inequality Among Men* for ros. Alligevel, da han heller ikke egentlig er en filosof i egentlig forstand, vil vi ikke komme nærmere ind på hans ideer her.

Generelt var disse forfattere ved at bane vejen for den borgerlige revolution i 1789-93. Deres voldsomme fordømmelser er rettet mod feudalismens og kirkens ondskab. Idealet for de fleste af dem var et konstitutionelt monarki. Ikke desto mindre er det let at se, hvordan folk senere begyndte at drage socialistiske og kommunistiske konklusioner ud fra deres skrifter:

Der er ikke behov for nogen større gennemtrængning for at se fra materialismens lære om menneskets oprindelige godhed og lige intellektuelle begavelse, erfaringens, vanens og uddannelsens almagt og miljøets indflydelse på mennesket, industriens store betydning, berettigelse af nydelse osv., hvor nødvendigvis materialisme er forbundet med kommunisme og socialisme. Hvis mennesket henter al sin viden, sansning osv. fra sanseverdenen og

erfaringerne deri, så er det, der skal gøres, at indrette den empiriske verden på en sådan måde, at mennesket oplever og vænner sig til det, der er virkelig menneskelig i det, og at han bliver bevidst om sig selv som menneske.

Hvis korrekt forstået interesse er princippet for al moral, må menneskets private interesse bringes til at falde sammen med menneskehedens interesser. Hvis mennesket er ufrit i materialistisk forstand, dvs. er frit ikke gennem den negative magt til at undgå dette eller hint, men gennem den positive magt til at hævde sin sande individualitet, skal kriminalitet ikke straffes i individet, men de asociale kilder kriminalitet skal tilintetgøres, og hver mand skal gives socialt råderum til den vitale manifestation af sit væsen. Hvis mennesket er formet af omgivelserne, skal dets omgivelser gøres til mennesker. Hvis mennesket er formet af naturen, vil det kun udvikle sin sande natur i samfundet, og kraften i dets natur må ikke måles ved det adskilte individs magt, men ved samfundets magt. [55]

8. Descartes, Spinoza og Leibniz

I en af sine komedier får Richard Sheridan, den store irske dramatiker i det attende århundrede, en af sine karakterer, en inkarneret gambler, til at sige: "Jeg taber aldrig på kort - eller i det mindste føler jeg aldrig, at jeg taber, hvilket er det samme." Selvfølgelig ved vi, at det ikke er det samme, ligesom det ikke er det samme at tro, man har en million pund, sammenlignet med faktisk at besidde det beløb. At tanke og være er to forskellige ting, er indlysende for de fleste. Men hvad er tankens præcise natur? Og hvad er dens relation til at være? Det var vanskelige filosofiske spørgsmål, som udøvede nogle af periodens mest geniale hjerner.

Tanken i sig selv er uvæsentlig, på trods af nogle mekaniske materialisters bestræbelser på at bevise, at det er et materielt stof, som udskilles af hjernen, da galden udskilles fra leveren. Tanken er materiens egenskab, der er organiseret på en bestemt måde, men den er ikke i sig selv stof. Når først tanken begynder at udvikle sig, får den et bestemt eget liv, som skrider frem hurtigere med udviklingen af arbejdsdelingen og civilisationens vækst, som falder sammen med samfundets opdeling i klasser. Tanken bliver selv et studieobjekt. Dens materielle oprindelse er tabt af syne. Det fremstår som noget mystisk, adskilt og adskilt fra materien, en guddommelig substans, knyttet til Gud, en udødelig sjæl, uafhængig af vores krop, som ikke vil forgå, når vi dør.

Spørgsmålet opstår, hvis tanke og materielle virkelighed er helt anderledes, hvordan kan det så ske, at de så ofte viser sig at være enige? Det nøjagtige forhold mellem tanke og være var kilden til alle de vigtigste filosofiske stridigheder i to et halvt år og blev kun løst tilfredsstillende af den dialektiske materialisme. Fremkomsten af en ny slags materialisme i renæssanceperioden var forudsætningen for videnskabens genfødsel på et kvalitativt højere niveau. Men som vi har set, led den af en ensidighed, i form af empiri, som havde ekstremt negative konsekvenser. Mennesket blev set som en ren iagttager, og dets tanker som isolerede fra sit liv såvel som den ydre verden.

Benægtelsen af gyldigheden af noget, der ikke kom fra umiddelbar observation, afvisningen af teori og brede generaliseringer ("Jeg laver ikke hypoteser", som Newton sagde) dømte denne form for materialisme til sterilitet. Hovedresultatet var, at repræsentanterne for denne skole ikke kunne hæve sig over begrænsningerne af synet på datidens videnskab, som grundlæggende var mekanisk og statistisk. Denne defekt gælder ikke kun for de engelske empirister, men selv de franske materialister, på trods af deres langt bredere udsyn og lejlighedsvis strålende indtog i dialektikken.

For den gamle materialisme fremstod den menneskelige tanke ensidig og blev betragtet på en statistisk, passiv og kontemplativ måde. Mennesket observerede blot naturen og noterede sig "kendsgerningerne". Med udgangspunkt i en korrekt idé, endte denne snævre opfattelse af materialisme i en blindgyde, ude af stand til at udvikle sig videre. Faktisk fandt der ingen yderligere udvikling af materialismen sted indtil revolutionen udført af Marx og Engels med deres teori om materialistisk dialektik. Selv Feuerbach gik egentlig ikke længere end det attende århundredes franske materialister.

Vi står derfor ansigt til ansigt med et af de største paradokser i filosofihistorien – at de virkelig betydelige fremskridt i tankerne i perioden efter Locke blev gjort, ikke af materialisterne, men af idealisterne. Ubegrænset af empiriens selvpålagte grænser nåede de frem til en hel række geniale teoretiske generaliseringer, selv om de, ud fra falske hypoteser, uvægerligt havde en fantastisk karakter over sig. Dette ejendommelige fænomen nåede sit mest ekstreme udtryk i Hegels filosofi, historiens mest "kolossale abort" [1], hvor alle dialektikkens hovedelementer optræder i en systematisk form, men stående på hovedet, som Marx udtrykte det.

Spørgsmålet om tankens forhold til væren blev stillet af den franske filosof Descartes (1596-1650) på en anden måde end de engelske empirister. Han blev født ind i en moderat velhavende familie og havde studeret hos jesuitterne. Denne smag af tør ortodoksi frembragte i ham en livslang modvilje mod dogmatisme af enhver art og en utålmodighed med modtagne ideer. Hans skepsis havde i modsætning til Humes gulsotede pessimisme en livlig og positiv karakter. Han begyndte at tvivle, ikke muligheden for viden generelt, men kun de eksisterende meninger fremført som ufejlbarlige sandheder. Fra en tidlig alder var hans motto: 'Tvivl på alt'.

...og da jeg gjorde det til min opgave i hver sag at reflektere over, hvad der retfærdigt kunne være tvivlsomt og bevise en kilde til fejl, fjernede jeg gradvist fra mit sind alle de fejl, som hidtil havde sneget sig ind i det. Ikke at jeg heri efterlignede skeptikerne, som kun tvivler på, at de kan tvivle, og intet søger ud over selve usikkerheden; thi tværtimod var min Hensigt alene at finde Grund til Forsikring og kaste den løse Jord og Sand fra sig, for at jeg kunde naa Klippen eller Leret. [2]

Af disse grunde, så snart min alder tillod mig at gå under mine læreres kontrol, opgav jeg fuldstændigt at studere breve og besluttede ikke længere at søge nogen anden videnskab end viden om mig selv eller om den store bog om verden. [3]

For at få viden og udvide sin horisont meldte han sig først til den hollandske og derefter den bayerske hær ved begyndelsen af Trediveårskrigen. Mens han stadig var i hæren, skrev han en bog om filosofi, men da han hørte om retssagen mod Galileo, besluttede han at tilbageholde udgivelsen af frygt for at fremprovokere kirkens vrede. Senere fremstår hans skrifter liberalt overstrøet med referencer, der har til formål at berolige de religiøse autoriteter og afværge den frygtelige anklage om gudløshed. Alligevel følte han sig ligesom Locke forpligtet til at flytte til Holland, det eneste land i Europa, hvor der var en forholdsvis fri atmosfære til at tale og skrive. Selv her stod han over for angreb fra religiøse bigoter (i dette tilfælde protestanter), som anklagede ham for ateisme. Kun prinsen af Oranges personlige indgriben reddede ham fra retsforfølgelse. Allerede dengang satte myndighederne på universitetet i Leiden ham i et totalt forbud og forbød selve nævnelser af hans navn. Til sidst måtte han flytte til Sverige, hvor han døde, blandt andet på grund af klimaets indvirkning på hans svage forfatning.

Mens Descartes efter al sandsynlighed var troende, har man, når man læser hans værker, indtrykket af, at en mand hele tiden kigger ham over skulderen. For at komme rundt om kirken accepterer Descartes Guds eksistens, men siger så, at religion er et for højtstående emne til at blive "underkastet vor fornufts afmagt." Når han beskæftiger sig med naturhistorie, accepterer han, at Gud har skabt verden, men tilføjer så, som om det var hypotetisk:

[Jeg] kan troes, uden miskredit til skabelsens mirakel, at alene på denne måde kunne de rent materielle ting i tidens løb være blevet sådan, som vi iagttager dem i øjeblikket; og deres natur er meget lettere at forestille sig, når de ses komme på denne måde gradvist til at eksistere, end når de kun betragtes som produceret på én gang i en færdig og perfekt tilstand. [4]

Til sådanne underskud måtte den største franske filosof ty til for at udgive sine ideer.

DESCARTES OG VIDENSKAB

Descartes er en af hovedpersonerne i kampen mellem rationalisme og empiri, mellem deduktionsmetoden i modsætning til induktionsmetoden. Englænderen Roger Bacon var faderen til empirien og metoden til induktiv ræsonnement, som forsøger at udlede teorier fra observerede fakta alene. I Bacons tilfælde viste besættelsen af observation sig fatal; han døde af bronkitis som et resultat af et tidligt eksperiment med køling, der involverede at proppe en kylling med sne.

Rationalisterne nærmede sig videnskaben fra et diametralt modsat standpunkt, og Descartes var mere optaget af generelle principper end det detaljerede observationsarbejde. Ved at tage Euklids geometri som sin model, forsøgte han at udvikle konsistente og sammenhængende sætninger afledt af ren fornuft, uden at ty til sansernes upålidelige beviser. Rationalisme blev hovedtraditionen i Frankrig, hvorimod Bacons empiri triumferede på den anden side af Kanalen. Begge mænd fremmede på forskellige måder videnskabens sag, og begge gjorde vigtige opdagelser.

Descartes' bidrag til videnskaben var fremragende, især inden for matematik, hvor han kan betragtes som en af grundlæggerne af analytisk geometri. Hans store bidrag var opfindelsen af 'koordinatgeometri', som bestemmer positionen af et punkt i et plan ved dets afstand fra to faste linjer. I fysik var han materialist, som Marx og Engels påpeger:

Descartes i sin fysik udstyret materien med selvskabende kraft og opfattede mekanisk bevægelse som manifestationen af dets liv. Han adskilte fuldstændig sin fysik fra sin metafysik. Inden for hans fysik er stof det eneste stof, det eneste grundlag for væren og viden. [5]

Alligevel var Descartes ikke i stand til at løse det grundlæggende spørgsmål om forholdet mellem tanke og væren. I sin berømte Diskurs om metode søger han efter en sandhed, som alle kan acceptere som uomtvistelig. Han kommer med den berømte sætning: "Jeg tænker, derfor er jeg." [6] Dette er hjørnestenen i hans filosofi. Og alligevel følger den ikke. Han kunne højst hævde: "Jeg tror, derfor eksisterer tanken." Hvad er dette 'jeg'? Åbenbart et menneskeligt nervesystem, en hjerne, en krop og så videre. Gassendi, den franske materialist, indvendte, at eksistensen lige så godt kan udledes af enhver anden menneskelig funktion. Idealister svarede, at ingen af disse funktioner kan opfattes uden omtanke. Men det er også nødvendigt at sige, hvad tanke er.

Tanke, fra en konsekvent materialistisk position, er materie der tænker. Det eksisterer ikke og kan ikke eksistere af sig selv, adskilt fra materien. I dette afgørende spørgsmål indtog Descartes en utilfredsstillende og inkonsekvent holdning, som endte i alskens modsætninger. Den grundlæggende forskel mellem tanke og materie, sagde han, var, at materie havde forlængelse, hvorimod tanke, ånd og sjæl ingen havde. Dette fører os direkte til en dualistisk position. Ifølge Descartes er der intet til fælles mellem tanke og materie. De er ikke kun forskellige, men diametralt modsatrettede. Foreningen af sjæl og krop er derfor fuldstændig mekanisk. Sjælen bebor kroppen som en fremmed ting, et mekanisk og helt kunstigt forhold. Uden sjælen er kroppen som en livløs maskine eller automat. Selv den bedst konstruerede robot kan ikke erhverve en menneskelig bevidsthed, selvom den er programmeret til at tale (dette blev skrevet i 1637, men emnet er meget moderne).

For eksempel kan en maskine læres at tale og endda udtrykke 'følelser':

[Men] ikke at den skulle indrette dem forskelligt for på passende vis at svare på det, der siges i dens nærværelse, som mænd af den laveste grad af intellekt kan gøre. Den anden test er, at selv om sådanne maskiner kunne udføre mange ting med lige stor eller måske større perfektion end nogen af os, ville de uden tvivl fejle i visse andre, hvorfra det kunne opdages, at de ikke handlede ud fra viden, men udelukkende ud fra deres organers disposition: for mens fornuften er et universelt instrument, der er ens tilgængeligt ved enhver lejlighed, har disse organer tværtimod brug for et særligt arrangement for hver bestemt handling; hvorfra det må være moralsk umuligt, at der i enhver maskine skulle eksistere en mangfoldighed af organer, der er tilstrækkelige til at sætte den i stand til at handle i alle tilfælde af lignende, på den måde, hvorpå vores fornuft sætter os i stand til at handle. [7]

De lavere dyr klassificeres som "automater" af samme grund. Det er værd at citere denne passage lidt længere, fordi den viser en markant materialistisk argumentation, og den er helt klart overlegen i forhold til det mystiske nonsens, som nogle videnskabsmænd taler i dag:

For det er højst fortjent at bemærke, at der ikke findes mænd så sløve og dumme, ikke engang idioter, at de er ude af stand til at sammenføje forskellige ord og derved konstruere en erklæring, hvorved de kan forstå deres tanker; og at der på den anden side ikke er noget andet dyr, uanset hvor fuldkomment eller lykkeligt omstændigt, som kan gøre lignende. Denne manglende evne opstår heller ikke af mangel på organer: for vi observerer, at skater og papegøjer kan udtale ord som os selv og alligevel ikke er i stand til at tale, som vi gør, altså for at vise, at de forstår, hvad de siger: i stedet for hvilke mænd, der er født døvstumme, og dermed ikke mindre, men mere end de rådyr, der mangler de organer, som andre bruger til at tale, har for vane spontant at opfinde visse tegn, hvorved de opdager deres tanker til dem, som normalt er i deres selskab, have fritid til at lære deres sprog.

Og dette beviser ikke blot, at de rådyr har mindre fornuft end mennesket, men at de slet ikke har nogen: for vi ser, at der kræves meget lidt for at sætte en person i stand til at tale; og da en vis ulighed i kapacitet er observerbar blandt dyr af samme art, såvel som blandt mennesker, og da nogle er mere i stand til at blive instrueret end andre, er det utroligt, at den mest perfekte abe eller papegøje af sin art ikke skulle i dette være lig med det dumme spædbarn af sin art, eller i det mindste med et, der var knækhjernet, medmindre dyrenes sjæl var af en helt anden natur end vores. [8]

Descartes' idealisme førte ham i fælden med at skille sind fra krop og betragte kroppen som en ren automat, hvori sjælen boede. Dette blev en kilde til betydelig forvirring og havde en skadelig virkning på den videnskabelige forståelse af sindets virkelige natur og dets forhold til kroppen, hjernen og nervesystemet.

På trods af diskursens generelt idealistiske træk, bliver Descartes' materialistiske fysik og biologi ved med at trænge sig på. Han kan for eksempel ikke skjule sin begejstring for Harveys opdagelse af blodets cirkulation, som han dedikerer ikke færre end seks sider til. Men når han kommer til det irriterende spørgsmål om forholdet mellem sind og krop, tager han tilflugt i uvidenskabelige og metafysiske begreber. Han lokaliserer sjælen i den såkaldte 'pinealkirtel' i midten af hjernen, rent fordi alle de andre dele af hjernen er dobbelte, og derfor diskvalificeret til at fungere som sjælens organ, hvilket derved formodentlig ville ende med at med et dårligt tilfælde af dobbeltsyn!

Problemet med alt dette er, at hvis tanke og materie betragtes som fuldstændig adskilte, på hvilken måde forenes og holdes de sammen? Den eneste mulighed for Descartes var at bringe en ekstern agent ind - guddommelig indgriben. Alligevel er det umuligt at se, hvordan de kan have nogen virkning på hinanden. Ved hvilken mekanisme kunne de trænge ind i hinanden? For eksempel kan sindet vil, at jeg løfter min arm, men hvordan kan det egentlig løfte den? Descartes' discipel, Geulinx, svarede med beundringsværdig ærlighed, at det kunne den ikke, at det blot var en tilfældighed, at min arm hæver sig samtidig med, at jeg vil

det. Dette frembringer modsigelsen i den cartesianske (med henvisning til Descartes) filosofi, den uløste dualisme, som var dens akilleshæl.

På trods af sine svagheder havde Descartes' filosofi en særlig progressiv side. Dens fremskridt inden for videnskab stimulerede væksten af naturvidenskab i Frankrig. Filosofisk set blev Descartes' idealisme væltet af den fremherskende materialistiske tendens i oplysningstiden, selvom han påvirkede folk som La Mettrie. Men uden for Frankrig var hans ideer udgangspunktet for to af de største filosoffer af alle, Spinoza og Leibniz.

SPINOZA

Benedictus (Baruch) Spinoza blev født i Amsterdam i 1632, søn af en jødisk købmand, en af mange, der var flygtet fra Portugal og Spanien for at flygte fra religiøs forfølgelse. Fra sin ungdom viste Spinoza sig som en frygtløs søgen efter sandheden, parat til at forsvare sine synspunkter uanset konsekvenserne for sig selv. Det var meningen, at han skulle drive familievirksomheden, men i 1656, på trods af at have været en flittig elev af Bibelen og Talmud, faldt han imod de ortodokse rabbinere. Han blev tilbudt 1.000 floriner om året for at tie, men nægtede og blev forbandet og udstødt fra det jødiske samfund for sine "forkerte meninger" og "forfærdelige kætteri". Af frygt for et forsøg på livet måtte han flygte fra Amsterdam. Han tog bopæl i Rijnsburg nær Leiden, hvor han tjente til livets ophold ved at polere linser, mens han dedikerede sin fritid til sine filosofiske skrifter.

Som en udstødt selv blev Spinoza venlig med medlemmerne af nogle af de mindre protestantiske sekter, i familie med anabaptisterne, som selv var ofre for forfølgelse, og som var åbne for diskussioner om nye ideer. På dette tidspunkt var Descartes' ideer genstand for en rasende kontrovers i Holland. I 1656 blev universitetsprofessorer forpligtet til at aflægge ed på, at de ikke ville fremsætte kartesiske ideer, der forårsagede anstød. For den lille kreds omkring Spinoza blev Descartes opfattet som en inspirationskilde, som en modig sjæl, der nægtede at basere sine meninger på ren tradition og bekræftede, at alt, hvad vi ved, er kendt af fornuftens 'naturlige lys'. Descartes var en inspiration for Spinoza, men sidstnævnte havde for ivrig intellekt til at acceptere ham ukritisk.

Dette var en tid med store opdagelser. Videnskaben begyndte at strække sine vinger, og det gamle aristoteliske verdensbillede blev erstattet af det nye videnskabeligt-mekanistiske natursyn. Galileo havde selv skrevet, at han mente, at naturens bog var skrevet på matematikkens sprog. Spinozas hele livssyn var domineret af en lidenskabelig interesse for natur og videnskab. Han førte en korrespondance med den engelske kemiker Robert Boyle, diskuterende kometer med Henry Oldenburg, sekretæren for Royal Society, og kommenterede Descartes' bevægelseslove og Huygens teorier.

Republikken Holland var det frieste land i Europa på dette tidspunkt. Det var lykkedes det hollandske bourgeoisie at kaste det spanske herredømmes åg af sig ved en revolutionær kamp, hvor det støttede den lavere middelklasse og halvproletariske masser. I 1579 gik de nordlige provinser i de protestantiske Nederlande sammen for at danne Unionen Utrecht, hvoraf den hollandske republik opstod. Artikel 3 i Unionen proklamerede religiøs tolerance som et grundlæggende princip. Dette blev dog fra starten modarbejdet af den magtfulde sekt

af 'streng' eller 'præcise' calvinister, som kun ønskede én officiel kirke i Holland – deres egen.

På synoden i Dordrecht (1618-19) lykkedes det at få calvinismen anerkendt som den officielle religion. Men den liberale Johan de Witt, der var Hollands leder fra 1653 til 1672, stod fast mod religiøs intolerance. Spinoza stod ikke udenfor den politiske kamp. Han satte arbejdet med sin etik til side for at udgive en bog til forsvar for ytrings- og tankefriheden, *Treatise on Theology and Politics*, som udkom i 1670. Dette gav ham det bitre fjendskab fra de strenge calvinister, som blev skandaliseret af hans forsøg på at vise, at Bibelen ikke skal ses som indeholdende filosofiske eller videnskabelige sandheder.

I juli 1670 erklærede synoden traktaten for en "ond og blasfemisk bog". En anonym pamflet, der angreb de Witt, beskrev bogen som "opstået i helvede af en frafalden jøde og djævelen", og at den blev udgivet "med hr. Johan de Witts viden". [9] I 1672 invaderede en fransk hær den hollandske republik og de Witt blev myrdet af en pøbel i Haag. Af opportunistiske årsager stillede stadholderen, Vilhelm III af Orange, sig på calvinisternes side. To år senere blev afhandlingen forbudt. I resten af sit korte liv var Spinoza tvunget til at holde hovedet nede. Tragisk nok blev hans mesterværk, *Ethics*, aldrig udgivet i hans levetid, af frygt for Kirkens reaktion. Den dukkede først op i 1677, året hvor den store mand døde af forbrug.

Spinoza var en af de sande genier, der udførte en reel revolution inden for filosofi. Med udgangspunkt i Descartes filosofi transformerede han den fuldstændig og lagde dermed grundlaget for en ægte videnskabelig tilgang til naturen. "Det er derfor værd at bemærke", skrev Hegel, "at tanken må begynde med at stille sig i spinozismens standpunkt; at være tilhænger af Spinoza er den væsentlige begyndelse for al filosofi." [10] Ikke kun Hegel, men Goethe, Schiller, Marx og den unge Schelling var meget påvirket af Spinoza. Da Einstein var involveret i en filosofisk strid med Niels Bohr om kvantemekanikkens grundlæggende problemer, skrev han, at han hellere ville have 'gamle Spinoza' som dommer i stedet for Bertrand Russell eller Rudolf Carnap.

Måske er det derfor, med sin sædvanlige arrogance, Bertrand Russell i sin *History of Western Philosophy* skriver, at hele Spinozas "metafysik" er:

[I]uforenelig med moderne logik og med videnskabelig metode. Fakta skal opdages ved observation, ikke ved ræsonnement; når vi med succes udleder fremtiden, gør vi det ved hjælp af principper, som ikke er logisk nødvendige, men er foreslået af empiriske data. Og substansbegrebet, som Spinoza støtter sig til, er et, som hverken videnskaben eller filosofien i dag kan acceptere. [11]

Hele pointen er, at Spinoza ved ikke at begrænse sig til den empiriske filosofis snævre rammer var i stand til at overskride grænserne for datidens mekanistiske videnskab. Mens Berkeley og Hume førte filosofien ind i en blindgyde (og de ville have gjort det samme ved videnskaben, hvis den havde været opmærksom på dem, hvilket den heldigvis ikke gjorde), viste Spinoza på glimrende vis vejen frem. På trods af Russells og hans andre logiske positivistes latterlige prætentioner, som – uden det mindste grundlag – fremførte sig selv

som de øverste vogtere af en påstået "videnskabelig metode", vilkårligt defineret af dem selv, forløber videnskaben på en helt anden måde end den antydede. i disse linjer.

Især de store hypotesers rolle i at pege den videnskabelige forskning i den rigtige retning har været fundamental. Og per definition kan en hypotese kun baseres på et begrænset antal 'fakta'. Det skal involvere ræsonnement, og også mod og fantasi. Hvor meget tid og kræfter ville der være sparet, hvis forskerne havde været opmærksomme på Kants nebulære teori om solsystemets oprindelse, for eksempel? På den anden side, hvor meget tid spildes der nu i søgen efter 'koldt, mørkt stof', som er baseret på ingen 'observerede fakta' overhovedet, og som har til formål at understøtte en kosmologisk hypotese, der er mere fantastisk end noget Spinoza nogensinde har troet af.

Det er til den højeste ære for datidens filosofi, at den ikke lod sig føre af den nutidige naturkendskabs begrænsede tilstand, og at den – fra Spinoza og ned til de store franske materialister – insisterede på at forklare verden ud fra verden selv og overlod begrundelsen i detaljer til fremtidens naturvidenskab. [12]

Spinoza nåede ved fornuftens styrke og med de meget begrænsede videnskabelige resultater til rådighed for ham frem til en af de største hypoteser nogensinde. Ved at bryde med Descartes, med hans forestilling om en krop uden en sjæl og en sjæl uden en krop, fremførte han ideen om, at krop og sind er to attributter af en og samme ting. Universet er ikke sammensat af sind og stof, som påstået af Descartes' dualisme. Der er kun et enkelt stof, som i sig selv indeholder alle tankens og værens egenskaber. Det er uendeligt og evigt og besidder alt potentiale til at give anledning til den overflod af fænomener, vi ser i universet.

Spinoza giver dette stof navnet "Gud". Men i virkeligheden er det at gøre Gud lig med naturen at afskaffe Gud – en kendsgerning, som ikke gik tabt for Spinozas fjender, da de anklagede ham for ateisme. I Spinozas univers, uendeligt og evigt, og derfor uskabt og ubegrænset af himmel eller helvede, er der ikke plads til en separat guddom. Der er faktisk ikke plads til noget som helst undtagen Substance, som bare er en anden måde at sige naturen på.

Spinozas filosofi er således på en mærkelig måde trods sin idealistiske fremtoning det egentlige udgangspunkt for materialismen i ordets dialektiske, altså ikke-mekaniske betydning. Alt, hvad der er nødvendigt, er at erstatte ordet 'materie' med 'Gud', og vi får en fuldstændig konsekvent materialistisk position. Som Marx skrev i et brev til Lassalle den 31. maj 1858:

Selv når det drejer sig om filosoffer, der giver deres arbejde systematisk form, f.eks. Spinoza, er systemets sande indre struktur helt ulig den form, hvori det bevidst blev præsenteret af ham. [13]

Marx og Engels store beundring for Spinoza blev afsløret af Plekhanov, som husker en samtale, han havde med Engels, på det tidspunkt en gammel mand, i 1889:

"Så tror du," spurgte jeg, "gamle Spinoza havde ret, da han sagde, at tanke og omfang ikke er andet end to egenskaber af en og samme substans?" "Selvfølgelig," svarede Engels, "gamle Spinoza havde ganske ret." [14]

Eksistensen af det materielle univers tages som et aksiom. Modellen for Spinoza var geometrien, som udspiller sig med aksiomer: 'selvindlysende' påstande, som ikke kræver bevis. Alligevel udviser de samme mennesker, som er parate til at acceptere Euklids aksiomer (som i øvrigt langt fra er selvindlysende sandheder, er åbne over for alvorlige indvendinger) ikke desto mindre ekstrem modvilje mod at indrømme den materielle verdens virkelighed og erklærer dette over for være uden for vores viden at hævde. Imidlertid er denne samme materielle verden udgangspunktet for al vores erfaring og viden. "Gud eller en substans bestående af egenskaber, som hver især udtrykker evig og uendelig essens, eksisterer nødvendigvis", udtaler Spinoza. [15] Desuden kan stof hverken skabes eller ødelægges, kun ændres:

Materien er den samme overalt, og dens dele skelnes ikke fra hinanden, undtagen for så vidt som vi forestiller os, at stof er påvirket på forskellige måder, hvorfra dets dele adskilles fra hinanden modalt, men ikke i virkeligheden. F.eks. kan vi forestille os, at vand, for så vidt som det er vand, er delt og dets dele adskilt fra hinanden: men ikke for så vidt som det er kropsligt stof, for så er det hverken adskilt eller delt. Igen kan vand, for så vidt det er vand, laves og ødelægges, men for så vidt det er substans, kan det hverken fremstilles eller ødelægges. [16]

Gud har således ingen eksistens adskilt og adskilt fra den materielle verden, som ikke er blevet skabt, fordi den altid har eksisteret. Han er 'fri' – til at adlyde naturens love og så videre. Med andre ord er 'Gud' kun natur. Denne spinozas panteisme er virkelig en tyndt forklædt materialisme. På trods af dens særegne form (sandsynligvis et mislykket forsøg på at afværge beskyldninger om ateisme), er dette hoved og skuldre hævet over samtidens videnskabsmænds mekanistiske syn. I stedet for at den mekaniske opfattelse af materien bevæges af en ydre kraft, har vi her stof, der bevæger sig efter sine egne iboende love, det er 'sin egen årsag'.

Tanke kan ikke eksistere bortset fra substans (stof). Det er en egenskab af stof organiseret på en bestemt måde, "følgelig er tænkende substans og udvidet substans en og samme substans, som forstås gennem denne og nu gennem denne egenskab." Tanke og stof er med andre ord "en og samme ting, men udtrykt på to måder". [17] Dette er et sandt gennembrud. I det væsentlige har vi her en korrekt vurdering af forholdet mellem tanke og væren; ikke, som i Descartes, en radikal adskillelse af de to, men deres dialektiske enhed. Ikke tanke modsat materie, men materie der tænker. Her kommer Spinoza tæt på en åbenlyst materialistisk position: "Sindet", siger han, "har ingen viden om sig selv undtagen i det omfang, det opfatter ideerne om kroppens modifikationer". [18] Og igen: "For den menneskelige krop ... påvirkes af ydre kroppe på mange måder og er indstillet på at påvirke ydre kroppe på mange måder. Men det menneskelige sind ... skal opfatte alle ting, der sker i den menneskelige krop." [19]

Denne præsentation var langt overlegen i forhold til den grove opfattelse af mekanisk materialisme, der så tanken som et materielt stof udskilt fra hjernen, som sved fra svedkirtlerne. Spinoza, efter Descartes, siger, at tanke adskiller sig fra materie ved, at den ikke har nogen forlængelse. Det er ikke en materiel ting, men selve hjernens funktion, dens væsentlige egenskab. Tanken er ikke blot en abstrakt kontemplativ aktivitet, men den måde, hvorpå tænkende væsener reagerer på deres omgivelser på det bevidste plan. Det er ikke muligt at adskille tanken fra alle andre menneskelige aktiviteter. Tanke, som Spinoza forstod, er en af egenskaberne ved højt organiseret stof, natur, der tænker, og ikke noget, der er imod naturen:

Hvis dette var tilfældet, må det virke højst mærkeligt, at bevidsthed og natur, tænkning og væren, tænkningens love og naturlovene, så nøje stemmer overens. Men hvis vi så spørger, hvad tanke og bevidsthed er, og hvorfra de kommer, finder vi, at de er produkter af den menneskelige hjerne, og at mennesket selv er et produkt af naturen, som har udviklet sig i og sammen med sit miljø; hvoraf det er indlysende, at produkterne fra den menneskelige hjerne, som i sidste ende også er produkter af naturen, ikke modsiger resten af naturens indbyrdes forbindelser, men svarer til dem. [20]

Her er tanke og materie forskellige, men ikke mekanisk modsatte, gensidigt udelukkende modsætninger. Spinoza forstod, at materie ("Substans") indeholder alt, hvad der er nødvendigt for at give anledning til tanker. Givet den rette sammenkædning af faktorer, opstår organisk stof ud af uorganisk stof. Og selv de mest primitive livsformer kan udvikle sig til at producere tænkende væsener. Der er ikke, som Descartes troede, en absolut skillelinje, der adskiller organisk fra uorganisk stof eller mennesket fra dyrene. I alle disse ideer viste Spinoza, at han var langt forud for sin tid.

Spinoza mente, at beherskelse over naturen og forbedring af mennesket var hovedformålet med jagten på viden. Også inden for etik og moral forsvarer han meget avancerede ideer. Han forstod korrekt, at moral var relativ:

Hvad angår begreberne godt og dårligt, så betyder de heller ikke noget positivt i ting betragtet i sig selv, og de er heller ikke andet end tankemåder eller forestillinger, som vi danner ud fra sammenligningen af tingene med hinanden. For én og samme ting kan på samme tid være god, dårlig og ligegyldig. Fx er musik godt for melankolien, dårligt for dem, der sørger, og hverken godt eller dårligt for døde. Selvom det er sådan, skal disse ord bevares af os. [21]

Han afviste ideen om fri vilje og gik i stedet ind for en helt igennem deterministisk holdning. Der er ingen 'frie' handlinger, i den forstand at alle handlinger er forårsaget af noget, uanset om vi er klar over det eller ej. Spinoza var den første til at give en dialektisk vurdering af forholdet mellem frihed og nødvendighed, da han påpegede, at virkelig frihed består i forståelsen af nødvendighed. Ægte frihed består ikke i at benægte eksistensen af de objektive naturlove, men i at stræbe efter at forstå dem for at opnå herredømme over dem.

Han modsatte sig fordomme og overtro, hvor end han fandt dem, og besluttede længe før den franske oplysningstid at indkalde alle fordomme til "fornuftens domstol". For dem, der tager tilflugt til Guds vilje, "uvidenhedens asyl", har han intet andet end foragt. I den følgende passage talte han utvivlsomt af smertefuld personlig erfaring:

Så igen, når de ser den menneskelige krop, bliver de forbløffede, og da de ikke kender årsagen til så megen kunst, konkluderer de, at den ikke er lavet af mekanisk kunst, men guddommelig eller overnaturlig kunst, og konstrueret på en sådan måde, at man del skader ikke en anden. Og derfor sker det, at en, der ønsker at opsøge de sande årsager til mirakler og forstå naturens ting som en lærd mand og ikke stirre forbløffet på dem som et fjols, bliver almindeligt anset for kættersk og ugudelig, og udråbt sådan af dem, som pøblen tilbyder som fortolkere af naturen og guderne. [22]

Grundtanken i Spinozas filosofi er monisme – ideen om, at alle ting er ét. Alle de utallige eksistensformer, formerne, farverne, bevægelsesformerne er kun forskellige udtryk for det samme stof, som kan antage en uendelig variation af former. Disse tilfældige, midlertidige fænomener kalder han 'modi' (ental, modus). Det er de former, som materien antager, hele tiden bliver til og forsvinder, som de urolige bølger på et mægtigt hav. Men disse forbigående former for væren kan ikke have nogen særskilt eksistens uafhængig af Substansen, som er ubegrænset og evig, og som, der opererer efter sine egne love, må give anledning til et ubegrænset antal særlige, endelige former. Disse former er til gengæld ikke frie agenter, men underlagt naturlove, som bestemmer eksistensen af alle ting. Gennem fornuftens handlekraft er det muligt at forstå disse love og derved opnå frihed til bevidst at bestemme vores handlinger og forstå vores sande plads i universet.

Denne imponerende filosofi er i fuldstændig overensstemmelse med den moderne videnskabs opdagelser. Alle de endeløse former for organisk og uorganisk stof, vi ser i universet, kan reduceres til det samme stof - molekyler, atomer og subatomære partikler. Ifølge moderne fysik er et lille antal kvarker sat sammen på forskellige måder for at lave hundredvis af hadroner, som tilsammen danner kernerne af et hundrede eller deromkring kemiske grundstoffer. Sammen med leptoner udgør de så atomer, som så kombineres og danner molekyler, som alt andet er bygget op af. Det samme materielle stof ligger derfor til grund for alle værensformer i universet. Selvfølgelig er dette billede meget mere kompliceret end det, der er malet af Spinoza, som kun havde den ringeste information at gå efter. En lang periode med videnskabelige fremskridt var nødvendig, før hans billede af universet kunne bekræftes korrekt. Men hans hypotese om, at alt kommer fra et fælles stof, er i det væsentlige blevet bekræftet.

Princippet om monisme kan fortolkes enten i en materialistisk eller en idealistisk forstand. Platon og Hegel var også monister, fordi de mente, at universet og alt i det i sidste ende var et udtryk for den Absolutte Idé. Marx og Engels var materialistiske monister. Spinozas tilfælde er ejendommeligt. Selvom han formelt må betragtes som en idealist, er der et element af tvetydighed omkring hans stof, som bestemt er åbent for en materialistisk fortolkning. Dette blev hurtigt fattet af hans samtidige, både jøder og kristne, som anklagede ham for ateisme. Alle former for afskyelige forbrydelser og umoralske ideer blev tilskrevet

ham. I lang tid efter hans død kunne hans navn næppe nævnes i det høflige samfund. Den tyske forfatter Lessing sagde, at man på hans tid, et århundrede senere, behandlede Spinoza 'som en død hund'.

På trods af alle bagvaskelserne står Spinozas filosofi som et monument over den store og ædle ånd, der udtænkte den. Hans filosofi, som kom meget tæt på materialismen, førte ham uundgåeligt til at drage de mest avancerede sociale konklusioner i modsætning til Humes og Berkeleys reaktionære misantropi. Dette kommer tydeligt frem på siderne af hans mesterværk, *Ethics* :

Mennesket er en Gud for mennesket. Alligevel sker det sjældent, at mænd lever under fornuftens vejledning, men blandt dem er tingene i en sådan tilstand, at de normalt er misundelige på eller til gene for hinanden. Men ikke desto mindre er de næppe i stand til at føre et ensomt liv, så for mange har definitionen af mennesket som et socialt dyr været meget attraktivt; og i Sandhed er Tingene saaledes ordnede, at der fra det almindelige Menneskesamfund opstår langt flere Bekvemmeligheder end det modsatte. Lad derfor satirikere le af hjertens lyst af menneskelige anliggender, lad teologerne håne dem, og lad melankolien prise så meget de kan det uhøflige og uopdyrkede liv: lad dem foragte mennesker og beundre de brutale – trods alt dette vil mennesker finde af erfaring, at de ved gensidig hjælp langt lettere kan skaffe, hvad de har brug for, og langt lettere undgå de farer, der rammer dem på alle sider, ved forenede kræfter: for slet ikke at sige, hvor meget bedre det er og mere værdigt til vores viden , at se på mænds gerninger frem for de brutes. [23]

LEIBNIZ

At se en verden i et sandkorn,

Og en himmel i en vild blomst,

Hold Infinity i din hule hånd,

Og Evigheden på en time.

(William Blake, *Auguries of Innocence* .)

Spinozas monistiske synspunkter blev udfordret af hans store samtidige, Gottfried Leibniz (1646-1716), endnu et encyklopædisk sind. Leibniz var matematiker, fysiker, geolog, biolog, diplomat, bibliotekar og historiker. Han opfandt infinitesimalregning, selvom Newton hævdede at have gjort dette tidligere. I fysik forudså han loven om bevarelse af energi. Han anses også for at have været grundlæggeren af matematisk logik, selvom han ikke udgav sit arbejde om dette emne.

En objektiv idealist udviklede Leibniz ikke desto mindre dialektik. I sine *Philosophical Notebooks* skrev Lenin, at "Leibniz gennem teologien nåede frem til princippet om den uadskillelige (og universelle, absolutte) forbindelse mellem stof og bevægelse." [24] Marx udtrykte også sin beundring for Leibniz. [25] Grundlaget for Spinozas filosofi var det eneste universelle stof. Leibniz tager også udgangspunkt i begrebet substans, men definerer det

anderledes. Han ser det som levende aktivitet, indre bevægelser og energi. Den grundlæggende forskel med Spinoza er, at Leibniz, hvor han understregede værens enkelthed, lægger al vægt på universets mangfoldighed. For ham er hele universet sammensat af et uendeligt antal stoffer, som han kalder 'monader'. Leibniz' monader ligner tanken om atomer. Mens han var i Paris, mødte Leibniz og blev påvirket af materialisten Gassendi, som havde genoplivet interessen for Demokrits og Epikurs atomistiske filosofi. For Leibniz er alt lavet af monader, inklusive os selv. Der er dog nogle ejendommeligheder i denne teori. Til at begynde med er ingen monade som en anden. Hver er sin egen specielle verden, uigennemtrængelig udefra. Leibniz mente, at ikke to ting i verden var ens. Hver monade (og der er et uendeligt antal af dem) er også et mikrokosmos, som afspejler universet som helhed. Det er en slags embryo til helheden af ting. Således rummer det særlige det universelle.

Hele universet er kun summen af alle monaderne. Alt er en samling af monader, selv den menneskelige sjæl. Desuden er disse monader ikke dødt stof, men centre for levende aktivitet, i konstant bevægelse og mutation. I mange henseender er dette billede en slående forventning om det moderne atomistiske syn på universet. Leibniz fik højst sandsynligt sin idé fra observationer gennem et mikroskop. Således sammenligner han kroppe med en fiskedam, hvor den mindste dråbe vand er fuld af myldrende liv, selvom man ikke kan sige, at selve dammen lever. Feuerbach sammenlignede Spinozas filosofi med et teleskop, der gør objekter synlige for det menneskelige øje, som ellers er usynlige på grund af deres afsides beliggenhed, hvorimod Leibniz's er som et mikroskop, der gør objekter synlige, der er umærkelige på grund af deres lillehed og finhed. En monade er som en individuel celle, der indeholder al den information, der kræves for at konstruere en hel krop. På samme måde udleder Marx i Kapitalen alle kapitalismens modsætninger fra en enkelt celle, varen.

Trods sin idealistiske form er der her kimen til en dybtgående idé og et dialektisk naturbegreb, baseret på bevægelse, uendelige forbindelser, forandring og udvikling fra et lavere til et højere stadie. For eksempel skelner han mellem forskellige niveauer af monader, fra den laveste rang, analogt med det uorganiske naturstadium, hvor monadernes liv kun udtrykker sig i form af bevægelse. Der er højere stadier, analogt med planter, dyr, som kulminerer i den menneskelige sjæl. "Her er en slags dialektik," kommenterede Lenin, "og meget dyb, på trods af idealismen og geistligheden." [26] Hvilken rolle har Gud i forhold til monaderne? Ikke ret meget, ser det ud til. Leibniz gør Gud til alle monadernes "tilstrækkelige grund". Feuerbach anså ham for kun at være en halv kristen, ateist eller en krydsning mellem en kristen og en naturforsker. Som Schwegler bemærker: "Det var en hård sag for Leibniz at bringe - uden at opgive begges forudsætninger - sin monadologi og sin teisme i harmoni." [27]

Leibniz' vidensteori er i opposition til Lockes empiri fra objektiv idealismes synspunkt. Leibniz kan betragtes som den tyske idealismes fader. Han er bedst kendt for sin berømte doktrin om "den bedste af alle mulige verdener", ifølge hvilken det er umuligt, at der skulle være en mere perfekt verden end den, der eksisterer. Dette må have været en trøstende tanke for de rige aristokrater, som Leibniz arbejdede for. Men fra et filosofisk synspunkt ville

deres tilfredshed ikke rigtig være berettiget. For Leibniz er der et uendeligt antal mulige verdener, men kun én er blevet udvalgt af Gud. Med andre ord er den verden, vi lever i netop dette øjeblik, den "bedste", fordi den er den eneste. Imidlertid skriver den samme Leibniz i sin *Monadology* nummer 22: "En meget nuværende tilstand af et simpelt stof er den naturlige konsekvens af dets foregående tilstand, på en sådan måde, at dets nutid er stor med dets fremtid." [28]

Leibniz' dialektiske filosofi, som afspejler Heraklit og foregriber Hegel, var langt fra at forsvare ideen om en uforanderlig status quo, "fordi alle kroppe er i en tilstand af evig strømning som floder, og delene er konstant på vej ind eller forsvinder." [29]

I Descartes, Spinozas og Leibniz' værker ser vi strålende konklusioner, der er nået på grundlag af videnskabens udvikling. Disse resultater blev imidlertid holdt tilbage af det faktum, at videnskaben på dette stadium forblev underordnet traditionel filosofi. Feuerbach fattede denne modsigelse i disse mænds værker, da han sagde: "Leibniz og Descartes er kun idealister i en generel forstand, men når det kommer til særlige ting, er de materialister." [30] For at videnskaben kunne komme videre – og med den filosofien – måtte den frigøre sig fra det, der var kendt som naturfilosofi og metafysik, så den tanke kunne gå fra spekulationens område til praksisområdet. Teodor Oizerman kommenterede:

De rationalistiske systemer hos Descartes, Leibniz og Spinoza var trods alle deres teologiske antagelser relateret til de positive videnskaber. Det syttende århundredes metafysik "gjorde opdagelser inden for matematik, fysik og andre eksakte videnskaber, som så ud til at falde inden for dens rækkevidde. Denne antydning blev gjort op med allerede i begyndelsen af det attende århundrede. De positive videnskaber brød op fra metafysikken og markerede deres selvstændige områder. Hele metafysikkens rigdom bestod nu kun af tankevæsener og himmelske ting, netop på det tidspunkt, hvor virkelige væsener og jordiske ting begyndte at være centrum for al interesse."

Så forbindelsen mellem de metafysiske (hovedsagelig idealistiske) systemer og de positive videnskaber udsprang slet ikke af idealismens natur, men fra det faktum, at de positive videnskaber endnu ikke skulle adskilles fra filosofien. Men da denne proces i det væsentlige var afsluttet, viste det sig, at de metafysiske systemer, med deres krav på viden om en eller anden overfysisk virkelighed og etableringen af et lukket system af perfekt viden, stødte på konflikt med den faktiske udvikling af videnskabelig viden, som i stigende grad koncentrerede sig om vitale, terrestriske problemer. De metafysiske systemer blev miskrediteret og blev besejret af den franske materialisme fra det attende århundrede. [31]

9. Kantianismens blindgyde

Den tyske filosof Immanuel Kant (1724-1804) markerer begyndelsen på et vendepunkt i filosofien. Han blev født i Königsberg, Preussen, hvor han tilbragte det meste af sit liv. Han var liberal i politik og var påvirket af Rousseaus ideer og sympatiserede med den franske revolution, i det mindste i de tidlige stadier. Den anden store indflydelse på

hans tankegang var videnskaben, som på det tidspunkt gjorde spektakulære fremskridt. Kant selv ydede et vigtigt bidrag til videnskaben, især i hans *General Natural History and Theory of the Heavens* (1755), hvor han fremsatte tågehypotesen for dannelsen af solsystemet, en teori senere udviklet af Laplace og nu generelt accepteret .

Da Kant begyndte sin intellektuelle virksomhed, var den tyske filosofi nået til en blindgyde. De strålende glimt af inspiration, der prægede Leibniz' tankegang, blev ikke rigtig til en sammenhængende filosofiskole. Efter sin død forsøgte Christian Wolff at gøre det til et system, men det lykkedes kun at vulgarisere det. I Wolffs hænder blev Leibniz' dybe intuitioner om verden forvandlet til den mest tørre formalisme. Kant blev frastødt af denne metafysiske spekulation, som forsøgte at løse universets mysterier, ikke ved at se på naturen, men ved endeløse abstrakte ræsonnementer. I mellemtiden rørte en ny ånd sig i den virkelige verden. Naturvidenskaben udviklede sig hurtigt, især i Storbritannien og Frankrig. Selv i det søvnige Tyskland, hvor Trediveårskrigen havde lammet fremskridtet, skete der en fornyelse af kulturen i Aufklärung, den tyske ækvivalent til den franske oplysningstid. Kant var sin tids sande barn.

Hans vigtigste værk, *Kritiken af den rene fornuft* , udkom første gang i 1781, da han var syvoghalvtreds år gammel, selvom det efterfølgende blev revideret i anden udgave i 1787. I dette værk forsøger Kant at løse vidensproblemet, som havde forårsaget en krise i filosofien, hvis klareste udtryk var Berkeleys subjektive idealisme og Humes skepsis. Kants erklærede mål var at afslutte den gamle metafysik, som:

[A] ser ud til at give en arena, der er specielt tilpasset til udfoldelse af dygtighed eller styrkeudøvelse i mock-konkurrencer - et felt, hvor ingen kombattant endnu var lykkedes med at vinde en tomme af terræn, hvor i det mindste ingen sejr var nogensinde kronet med permanent besiddelse. [1]

Naturvidenskabens store succeser, især i Storbritannien, betød, at viden ikke kunne begrænses til blot abstrakt spekulation, som sugede sine teorier ud af tommelfingeren. Fast besluttet på at bryde med denne 'metafysik' besluttede Kant, at det var nødvendigt at gå tilbage til det grundlæggende. Han besluttede at tage fat på det vanskelige spørgsmål om, hvordan sand viden skulle opnås. På den ene side pegede naturvidenskabens markante fremskridt vejen frem. Alle disse spørgsmål om universets natur og menneskets plads i det kunne ikke løses ved abstrakt spekulation, men kun ved observation og eksperimenter.

Videnskabernes opgave er ikke blot at samle en bunke fakta. Det er for at få et rationelt indblik i naturens virke. Til dette er blot generaliseringer utilstrækkelige. Tænkningen må ikke være passiv, men aktiv, som Kant forstod. Det er ikke tilfældigt, at titlen på hans største værk refererer til Reason (Vernunft), som han tydeligt adskiller fra ren forståelse (Verstand). Men er fornuftens former tilstrækkelige til at forstå virkeligheden? Kant udsatte disse logiske former for en søgende kritik og viste, at den traditionelle logik falder i en tilstand af modsigelse (antimon). Kant viste, at det var muligt at udlede diametralt modsatte konklusioner ud fra de samme påstande. Men hos Kant forbliver denne modsætning uløst.

KANTS VIDENSTEORI

Forholdet mellem subjekt-objekt var et centralt spørgsmål i filosofien i århundreder. For at forenkle tingene lagde de mekaniske materialister al vægt på objektet (den materielle virkelighed, naturen), og efterlod ingen rolle for det tænkende subjekt, som blev portrætteret som en passiv beholder, hvorimod idealisterne lagde al vægt på subjektet (sind, ideen osv.).

Kant spørger, hvad vi kan vide, og hvordan vi kan vide det. Dette er et af filosofiens centrale spørgsmål – teorien om viden eller erkendelse ('epistemologi'). Vi henter størstedelen af vores viden fra at observere den virkelige verden. Fra en tidlig alder ser vi ting, vi lytter, vi rører ved og så videre. Gradvist opbygger vi et billede af den verden, vi lever i. Denne form for viden er viden om sanseopfattelse. For empirister som Locke er der ingen anden slags. Her er Kant uenig. Når man lærer verden at kende, er sindet ikke blot et tomt kar, som kan fyldes med ethvert indhold (Locke beskrev det som en tabula rasa – en blank tavle). For Kant er erkendelseshandlingen ikke passiv, men aktiv. Vi laver ikke blot en liste over de ting, vi ser, men udvælger, bestiller og fortolker dem bevidst. Til dette har sindet sin egen metode og regler. Der er tankeformer, som vi anvender, bevidst eller ubevidst, når vi forsøger at forstå den information, som vores sanser giver ('sensedata').

Kant hævder, at der er to slags viden. Mens det meste viden stammer fra erfaring, er en del af vores viden a priori (fra latin, der betyder "fra begyndelsen") og ikke afledt af erfaring. Efter Kants mening kan vi kun vide, hvad der er givet os i sanseerfaring. Men tingene-i-sig-selv, som forårsager vores fornemmelser, kan ikke kendes. Her skøjter Kant på tynd is. Selvom han benægtede det, synes disse synspunkter at ligne Humes og Berkeleys subjektive idealisme. Kant ændrede nogle af sine formuleringer i anden udgave for at forsøge at undgå denne konklusion. I den første udgave kunne nogle af hans formuleringer læses, så de antyder, at det tænkende subjekt kan være det samme som det objekt, det opfatter. Senere ændrede han dette og insisterede på, at ting uden for os selv helt sikkert eksisterer, men de manifesterer sig kun for os i udseendet, ikke som de er i sig selv.

Ifølge Kant er der nogle ideer, som ikke er afledt af sanseopfattelse. Dette viser forskellen mellem Kants og Lockes filosofi, som mente, at al viden overhovedet kom fra sanserne. Derimod hævdede Kant, at noget viden var medfødt, for eksempel viden om rum og tid. Hvis vi laver abstraktioner fra alle fysiske aspekter af fænomener, siger han, står vi tilbage med kun to ting – tid og rum. Nu er tid og rum, sammen med bevægelse, de mest generelle og grundlæggende egenskaber ved stof. Den eneste måde, hvorpå det er muligt at forstå dem, er i forhold til materielle ting. Men Kant var idealist. Han insisterede på, at forestillingerne om tid og rum var medfødt. De kom ikke af erfaring, men var det, han kaldte a priori .

Til at støtte sin idé bruger Kant en meget ejendommelig måde at ræsonnere på. Han fastholder, at mens det er umuligt at tænke på genstande uden tid, er det ganske muligt at tænke på tid uden genstande; det samme i forhold til rummet. Faktisk er rum og tid uadskillelige fra stof, og det er umuligt at opfatte dem som adskilt fra stof.

Kant siger, at det er muligt at forestille sig rum uden noget i det, men umuligt at forestille sig intet rum. Men sådan er det ikke. Rum uden stof er lige så meget en tom abstraktion som

stof uden rum. Faktisk er tid, rum og bevægelse materiens eksistensmåde og kan ikke opfattes på nogen anden måde. Kants idé om, at tid og rum er subjektive fænomener, er blevet tilbagevist af videnskabens opdagelser.

I Anti-Dühring viser Engels, at hele begrebet a priori viden er falsk. Alle ideer er i sidste ende afledt af virkeligheden, selv matematikkens aksiomer. Det er sandt, at hvis vi ser bort fra alle de materielle kvaliteter af en ting, er der kun plads og tid tilbage.

Men det er nu tomme abstraktioner. De kan ikke stå af sig selv, lige så lidt som der kan være frugt, uden æbler, pærer, appelsiner osv.; eller menneskeheden, uden mennesker, og så videre. Den eneste forskel er, at ideen om frugt, eller menneskelighed, er abstraktioner af en bestemt slags stof, hvorimod tid og rum er de mest generelle træk, eller mere korrekt, eksistensmåden, af materien generelt.

TINGEN-I-SIG SELV

Al menneskelig viden (kognition) er et produkt af to faktorer – det erkende subjekt og det erkendte objekt. Vidensens råmateriale leveres af det ydre objekt (den fysiske verden), hvorimod subjektet (det tænkende sind) giver form og mening til sansernes information. Kant, i modsætning til Berkeley, accepterer eksistensen af en ydre verden, uden hvilken der ikke ville være nogen mulighed for viden eller erfaring. Ikke desto mindre benægter Kant, at det er muligt at vide tingene, som de er 'i sig selv'. Vi kan kun kende udseendet. Hans grundlæggende fejl var ikke at se forholdet mellem udseende og essens. Det er forkert at tro, at vi kun kan kende 'tilsyneladende'. Når jeg kender tingens egenskab, kender jeg tingen selv. Der er ikke andet at vide; ingen 'udenfor', ingen ting-i-sig-selv.

Nu har det været enhver tids overbevisning, at den eneste måde at lære en ting at kende var netop ved at tage det materiale, som vores sanser gav os, og analysere det ved hjælp af refleksion. Dette og intet andet er erkendelsesprocessen. Her bliver vi for første gang konfronteret med påstanden om, at der er en eller anden form for forskel på det, vi kan se og opleve, og tingenes 'rigtige' natur. Dette er en højst ejendommelig forestilling, og en forestilling, der strider mod al menneskelig erfaring. Det kræver derfor en meget klar begrundelse. Men faktum er, at Kant slet ikke retfærdiggør det. Han hævder det blot på en dogmatisk måde, hvilket er det modsatte af, hvad han satte sig for.

"Det markerer alderens sygdomstilstand," bemærker Hegel, "når vi ser det antage den fortvivlede tro, at vores viden kun er subjektiv, og at vi ikke kan gå ud over denne subjektive." [2]

Hegel var ligesom Kant idealist, men han var en objektiv idealist, som aldrig benægtede, at det var muligt at kende den virkelige verden. En sådan objektiv idealisme er langt overlegen, med alle dens fejl, den fuldstændige forvirring, der kommer af subjektiv idealisme. Det er derfor ikke overraskende, at det i vor egen tids 'syge tilstand' er Kant, ikke Hegel, der har fundet mest velvilje hos filosoffer og videnskabsmænd, der ønsker at overbevise os om, at vi ikke rigtig kan hævde, at den fysiske verden eksisterer. eller at vi ikke kan vide, hvad der

skete før 'big bang' (og ikke må spørge), eller at subatomære partiklers adfærd udelukkende afhænger af, om vi er til stede for at observere dem.

Herimod er vi hundrede gange enige med Hegel, når han siger, at:

Alt, hvad vi ved både om den ydre og den indre natur, med ét ord, den objektive verden, er i sig selv det samme som det er i tanken, og det at tænke er at bringe sandheden af vores objekt frem, det være sig hvad det kan. Filosofiens virksomhed er kun at bringe ind i eksplicit bevidsthed, hvad verden i alle tider har troet om tanken. Filosofien fremfører derfor intet nyt; og vores nuværende diskussion har ført os til en konklusion, som stemmer overens med menneskehedens naturlige tro. [3]

Tilsyneladende kan vi på ethvert givet tidspunkt ikke vide alt om et fænomen. Sandheden er lige så uendelig som universet selv. Men hele menneskets tankehistorie er præget af en konstant bevægelse fra uvidenhed til viden. Hvad vi ikke ved i dag, vil vi opdage i morgen. Derfor er det en alvorlig fejl at forveksle det, der ikke er kendt, med det, der ikke kan vides. Kants Ting-i-sig selv er blot en måde at angive vores nuværende begrænsninger. Det er ikke et mysterium, men et problem, der skal løses. Det, der i dag er en ting-i-sig-selv, vil i morgen være en ting-for-os. Dette er budskabet om hele tankens historie i almindelighed og videnskaben i særdeleshed.

I virkeligheden er Tingen-i-sig selv en tom abstraktion. Hvis vi fjerner alle egenskaber ved en genstand, som er kendte, står vi tilbage med præcis ingenting. Som JN Findlay, der genlyder Hegel, korrekt bemærker: "Den ting i sig selv, som Kant anser for at være ukendelig, er virkelig den mest fuldstændigt kendte af abstraktioner; det er, hvad vi får, når vi bevidst udelader alt empirisk indhold og enhver rest af kategorisk struktur." [4] Der er en grundlæggende forskel på, hvad der ikke er kendt, og hvad der er uvidende. Kant glider her ind i agnosticismen, den impotente doktrin, der siger, at der er visse ting, som ikke kan vides, og derfor er der visse spørgsmål, som ikke kan stilles. Findlay er hård, men ikke uretfærdig, når han konkluderer, at "Kant, kort sagt, er i en permanent filosofisk forvirring og ved aldrig, hvor han er nået hen, eller hvor han skal hen." [5] Forestillingen om den ukendelige ting i sig selv er utvivlsomt den svageste del af Kants filosofi, og netop af den grund er praktisk talt den eneste del, som er blevet overtaget af de moderne filosoffer og videnskabsmænd.

Kilden til Kants fejl var at betragte udseende og essens som to gensidigt udelukkende ting. Tanken, i stedet for at blive set som en bro, der forener det tænkende subjekt med verden, opfattes som en barriere, noget der står mellem subjektet og objektet. Kant opfatter tanken som et instrument, som vi bruger til at forstå verden. Dette er en utilfredsstillende formulering, som Hegel forklarer:

En hovedargumentation i den kritiske [dvs. Kantian – AW] filosofi beder os om at holde pause, før vi fortsætter med at spørge ind til Gud eller tingenes sande væsen, og fortæller os først og fremmest at undersøge erkendelsesevnen og se, om det er lig med en sådan indsats. Vi burde, siger Kant, stifte bekendtskab med redskabet, før vi påtager os det

arbejde, det skal bruges til; thi hvis instrumentet er utilstrækkeligt, vil al vores besvær blive brugt forgæves. Plausibiliteten af dette forslag har vundet generel tilslutning og beundring for det; hvis resultat har været at trække erkendelsen tilbage fra interessen for dens objekter og fordybelse i studiet af dem og rette den tilbage til sig selv; og så vend det til et formspørgsmål. [6]

Hegel påpeger, at tanken ikke er et 'instrument', som et værktøj, der kan undersøges, før man påbegynder et job. Vi ville stå over for det paradoks, at 'værktøjet' skulle undersøge sig selv, da tanken kun kan undersøges ved at tænke. At søge at vide, før vi ved, er som en mands adfærd, der nægter at gå i vandet, før han har lært at svømme. Mænd og kvinder tænkte længe før logik nogensinde blev udtænkt. Faktisk er tankeformerne, inklusive logik, et produkt af en meget lang periode med menneskelig udvikling, både mental og praktisk. Objekterne i den fysiske verden er straks givet til os i sanseopfattelse. Men sagen stopper ikke der. Forståelsen kommer til at arbejde på den information, som sanserne giver den. Det analyseres, opdeles i dets dele. Dette er kendt som mediation i filosofi.

Marx' svigersøn, den franske socialist Paul Lafargue, forklarer meget vittigt de praktiske konsekvenser af teorien om ting-i-sig selv:

Arbejderen, der spiser pølse og modtager hundrede sous om dagen, ved godt, at han bliver bestjålet af arbejdsgiveren og næres af svinekød, at arbejdsgiveren er en røver, og at pølsen er behagelig for smagen og nærende for kroppen. Slet ikke, siger de borgerlige sofister, hvad enten de hedder Pyrrho, Hume eller Kant. Hans mening er personlig, en fuldstændig subjektiv mening; han kunne med samme grund hævde, at arbejdsgiveren er hans velgører, og at pølsen består af hakket læder, for han kan ikke vide tingene i sig selv .

Spørgsmålet er ikke korrekt stillet, det er hele problemet...

For at kende et objekt skal mennesket først verificere, om dets sanser bedrager ham eller ej...

Kemikerne er gået dybere - de er trængt ind i kroppe, de har analyseret dem, nedbrudt dem i deres grundstoffer og derefter udført den omvendte procedure, de har genkomponeret dem fra deres grundstoffer. Og fra det øjeblik, mennesket er i stand til at fremstille ting til eget brug ud fra disse elementer, kan det, som Engels siger, hævde, at det kender tingene i sig selv . De kristnes Gud, hvis han eksisterede, og hvis han havde skabt verden, kunne ikke gøre mere. [7]

Trods sit utvivlsomme geni gjorde Kant en bjørnetjeneste mod filosofien og videnskaben ved implicit at sætte en grænse for menneskelig viden. Teorien om det ukendelige, den del af Kants filosofi, som stille og roligt burde have fået lov til at synke sporløst, er netop den ene ting ved Kant, som er blevet overtaget i vor epoke af dem, som Heisenberg, der ønsker at introducere mystik i videnskaben. . Mens Kant forsøgte at kritisere logikkens former (dette var hans store fortjeneste), udviste han en vis inkonsekvens, for eksempel ved at acceptere modsigelsesloven. Dette førte ham ind i nye problemer.

LOGIKKENS FORMER

Det vigtigste aspekt af kritikken af den rene fornuft er Kants kritik af logikken:

At Logikken har avanceret i denne sikre Kurs, selv fra de ældste Tider, fremgaar af den Omstændighed, at den siden Aristoteles ikke har været i stand til at komme et Skridt frem, og dermed tilsyneladende har nået sin fuldendelse. [8]

En vigtig del af Kants undersøgelse vedrører tankeformernes natur i almindelighed og især logikkens former. Hvor kommer de fra? Hvad repræsenterer de? Hvor langt afspejler de sandheden? Det var Kants fortjeneste, at han stillede disse spørgsmål, skønt han ikke gav et fyldestgørende svar, idet han nøjedes med at overlade det til sine efterfølgere. Dette spørgsmål går virkelig ind på kernen af det grundlæggende spørgsmål i al filosofi - forholdet mellem tanke og væren, mellem sind og materie. Ligesom Hegel havde Kant en meget dårlig opfattelse af den formelle logik, en "bestemt kunst ... som giver alle vores erkendelser forståelsens form." [9] Kant var den første til at skelne mellem Forståelse (Verstand) og Fornuft (Vernunft). Selvom det spiller en vigtig rolle, er forståelse for Kant den laveste form for rationel tænkning. Den tager tingene, som de er, og baserer sig på registreringen og en overfladisk klassificering af den blotte kendsgerning. Dette er grundlaget for formel logik, og også 'sund fornuft', som kræver, at tingene er lige, som de ser ud.

Men tænkningsprocessen stopper ikke på niveau med forståelse og umiddelbar sanseoplevelse. For at komme videre mod en dialektisk forståelse har vi brug for fornuftens indgriben, som går ud over det umiddelbart givet, nedbryder det i dets bestanddele og sætter det sammen igen. Dette er dialektikkens rolle. Indtil Kant var dialektikkens kunst nærmest blevet glemt. Det blev betragtet som blot tricks og sofisme, 'illusionens logik'. Det var Kants store bedrift at genskabe dialektikken til sin retmæssige plads i filosofien, som en højere form for logik.

Kant forsøger at sætte menneskelig viden på et sundt grundlag ved at insistere på, at den skal være baseret på erfaring. Dette er dog utilstrækkeligt. I begyndelsen, i erkendelsesprocessen, bliver vi konfronteret med en forvirret masse af data, uden nogen logisk tråd eller nødvendig forbindelse. Dette ville generelt ikke blive opfattet som reel viden, endnu mindre videnskabelig viden. Vi forventer noget mere. For at give mening med den information, som sanserne giver, er det nødvendigt, at fornuften er aktiv, ikke blot passiv:

De [naturvidenskabsmændene] lærte, at fornuften kun opfatter det, som den producerer efter sit eget design; at den ikke maa nøjes med at følge, saa at sige, i Naturens Lederstreng, men paa Forhaand gaae frem med Domsprincipper efter uforanderlige Love og tvinge Naturen til at svare paa sine Spørgsmaal. For tilfældige observationer, foretaget efter ingen forudfattet plan, kan ikke forenes under en nødvendig lov. Men det er dette, fornuften søger og kræver. Det er kun fornuftens principper, der kan give overensstemmende fænomener gyldighed af love, og det er kun, når eksperimentet er styret af disse rationelle principper, at det kan have nogen reel nytte. Fornuften må nærme sig naturen med det synspunkt, at man faktisk kan modtage information fra den, dog ikke i karakteren af en elev, der lytter til alt, hvad hans herre vælger at fortælle ham, men som en

dommer, der tvinger vidnerne. at svare på de spørgsmål, som han selv finder passende at foreslå. [10]

Der er en vigtig forskel mellem den måde, Kant og Aristoteles forstod logikkens love. For Aristoteles var disse love for tingene, hvorimod de for idealisten Kant kun er tankelove. Sagens kerne er, at for Kant kan loven om identitet for eksempel ikke findes i selve objekterne. Det er blot anvendt på dem af bevidsthed. For Kant er logik således kun en bekvem metode til at ordne og klassificere ting, hvorimod dialektikken, som marxister ser det, henter sine love fra den virkelige verden og anvender dem tilbage igen. Denne fejlagtige opfattelse af Kant er blevet overført til moderne logik og matematik, hvor det ofte hævdes, at love, sætninger osv. kun er formelle ideer, som bruges for nemheds skyld, men som ikke har nogen reel relation til målet. verden.

'ANTINOMIERNE'

Den mest interessante del af kritikken af den rene fornuft er kendt som antinomierne. I disse viser Kant de modsætninger, der findes i tanken. Med udgangspunkt i den formelle logiks love og anvender dem på erfaringsverdenen går Kant således forud for at vise de modsætninger, der opstår. Kant tager dette som et bevis på ukendeligheden af tingen-i-sig selv, i stedet for at se, at modsætningerne er objektive og til stede i selve fænomenerne.

Det grundlæggende problem her er: hvordan forholder logikkens former sig til den virkelige verden? Kategorierne af formel logik fortæller os absolut intet om den virkelige verden. Det var videnskabens opgave at opdage den virkelige verdens love gennem observation og eksperimenter. Men verdensbilledet blev aldrig fuldstændigt, da videnskaben uundgåeligt ville opdage nye felter hele tiden og konstant skulle justere sine teorier og påstande. Dette er den virkelige proces. Kant trak dog helt andre konklusioner.

Ikke før Hegel blev årsagen til disse modsætninger forklaret. Problemet opstår fra selve den formelle logiks natur, som tager modsætninger for at udelukke hinanden. For eksempel forudsætter den logiske identitetskategori sin modsætning – forskel. Når vi siger, at noget er, tror vi, at vi har identificeret det. Den har dog kun identitet i forhold til andre ting. Johannes er Johannes, fordi han ikke er Peter, Paulus osv. Identitet forudsætter altså forskellighed, og har ingen betydning isoleret. Generelt har ting ingen mening, medmindre de tages sammen med deres modsætninger. Livet kan ikke forstås uden døden. Nord og syd, højre og venstre, mand og kvinde, gode og dårlige, kan kun have betydning i forhold til deres modsætninger. Modsætningernes enhed er en fundamental kendsgerning i eksistensen.

Hegel forklarede senere, at rent, udifferentieret væsen er det samme som ingenting. Hvis vi blot begrænser os til påstanden om, at en ting er, uden at forklare dens konkrete egenskaber, indre modsætninger, bevægelse og forandring og mangfoldige relationer, fatter vi ikke rigtigt sandheden om den. Uden yderligere konkretisering viser simpelt væsen sig at være en tom abstraktion. Denne særlige modsigelse ("antimon") kan kun løses ved at forstå, at væren og ikke væren ikke udelukker hinanden, men kombineres i tilblivelsesprocessen.

På samme måde skal de polære modsætninger årsag og virkning forenes som interaktion. Hvis vi forsøger at isolere en bestemt årsag og virkning, lander vi straks i en selvmodsigelse, da der altid er et uendeligt antal årsager, der går forud for det givne tilfælde; faktisk bag hver enkelt kendsgerning er hele universets historie. På samme måde, hvis vi forsøger at forstå en bestemt kendsgerning som en årsag, vil vi indgå i en endeløs kæde af fænomener, der følger den i tide, i det uendelige.

Hvordan løser man denne modsætning? Hvis vi holder os inden for den formelle logiks regler, er den eneste løsning på Kants antinomier at benægte gyldigheden af præcis den ene halvdel af dens kategorier og kun genkende den anden halvdel. De middelalderlige skolemænd erklærede for eksempel tilfældighed (uheld) for at være et rent subjektivt begreb, et produkt af uvidenhed om årsagerne. Alt i universet var absolut bestemt, faktisk forudbestemt fra begyndelsen til slutningen af det Højeste Væsen. Ligeledes blev identitet udråbt til at være absolut, og modsigelse strengt forbudt af den traditionelle logik.

Kant påpeger i afsnittet om antinomierne, at modsigelse ikke blot er et sofisters trick, men er uundgåelig. Antinomierne, hvor han giver to sæt beviser for to modsatrettede påstande, er "ikke blotte sofisterier - er ikke fejlagtige, men baseret på fornuftens natur ..." [11]

Desværre for spekulationerne – men måske heldigvis af hensyn til menneskehedens praktiske interesser – bliver fornuften midt i sine højeste forventninger bundet af en presse af modsatte og modstridende konklusioner, som hverken hendes ære eller sikkerhed vil tillade hende at drage. tilbage. Hun kan heller ikke betragte disse modstridende ræsonnementer med ligegyldighed som blotte våbenpassager, endnu mindre kan hun befale fred; for i konfliktens emne har hun en dyb interesse. Der er ingen anden vej åben for hende end at reflektere med sig selv over oprindelsen af denne uenighed i fornuften - om den ikke kan udspringe af en ren misforståelse. Efter en sådan undersøgelse skulle arrogante påstande opgives fra begge sider; men fornuftens suverænitæt over forståelse og forstand ville være baseret på et sikkert grundlag. [12]

Den virkelige opløsning er den uendelige proces med at uddybe viden:

For den [fornuften] kan ikke give noget svar på vores spørgsmål, der respekterer betingelserne for dens syntese – undtagen sådanne som skal suppleres med et andet spørgsmål, og så videre til det uendelige. Ifølge den skal vi stige fra en given begyndelse til en endnu højere; hver del fører os til en endnu mindre; hver begivenhed er forudgået af en anden begivenhed, som er dens årsag; og tilværelsens betingelser hviler altid på andre og endnu højere betingelser og finder hverken ende eller grundlag i en eller anden selvbevarende ting som det oprindelige væsen. [13]

Hvert svar giver kun anledning til et nyt spørgsmål, og så videre ad infinitum . Der er ingen endelige svar. Ingen ende på processen. Derfor er dialektisk tankegang udogmatisk og åben. Løsningen på de formodede 'uløselige' problemer er givet af den uendelige proces i videnskabens historie og den menneskelige tankegang generelt. Den eneste måde at løse modsætningerne i tanker på var ved en fuldstændig revision af logikken, nedbrydning af

de gamle stive skemaer, som ikke trofast afspejlede og kunne ikke trofast afspejle virkeligheden i en bevægende, skiftende, levende, modsætningsfyldt verden. Hegel hyldede Kant for at genindføre begrebet modsigelse i logikken.

Og at tilbyde ideen om, at den modsigelse, der blev introduceret i Fornuftens verden af kategorierne af Forståelse, er uundgåelig og væsentlig, var et af de vigtigste skridt i den moderne filosofis fremskridt. [14]

Men efter at have stillet spørgsmålet, var Kant hverken i stand til eller villig til at give svaret: "Men jo vigtigere spørgsmålet blev rejst, jo mere trivielt var løsningen." [15]

Kant opnåede ikke denne revolution. Men hans store fortjeneste var at vise vejen frem. Kant gav filosofien et nyt liv ved at udsætte de gamle tankeformer for en grundig kritik og afsløre deres iboende utilfredsstillende og selvmodsigende natur. Kritikken af den rene fornuft viste, at modsætninger var iboende i tænkning. Dermed genindførte Kant dialektikken i filosofien. Hidtil blev dialektikken betragtet som en rent subjektiv måde at ræsonnere på. Kant viste, at dialektikken hverken var vilkårlig eller subjektiv, men en helt gyldig måde at ræsonnere på.

Selvom det var revolutionært for sin tid, kan Kants filosofi ikke betragtes som en tilfredsstillende løsning på de problemer, den udgør. Mere end noget andet ligner Kants dialektik den gamle sokratiske diskussionsdialektik. Der er en vis fortjeneste i dette. Kampen mellem modsatrettede forestillinger, hvor der tillægges behørig vægt til den anden sides argumenter, og argumenter fremføres for og imod på en streng måde, kan føre til en generel stigning i bevidstheden om de involverede spørgsmål. Alligevel er der noget utilfredsstillende ved det; en slags agnosticisme; den overfladiske idé om, at "sandheden aldrig er på den ene side", og så videre.

Kants antinomier er kun fire i antal. Det blev overladt til Hegel at påpege, at alt faktisk indeholder en "antimon" (modsigelse):

Den sande og positive betydning af antinomierne er denne: at enhver faktisk ting involverer en sameksistens af modsatte elementer. At kende, eller med andre ord at forstå et objekt, svarer derfor til at være bevidst om det som en konkret enhed af modsatrettede bestemmelser. [16]

Kants fortjeneste var at underkaste de traditionelle former for logik en grundig kritik. Hans defekt lå i hans subjektivistiske holdning til vidensteorien. Dette var kilden til hans vigtigste svagheder - tvetydighed, inkonsekvens og agnosticisme. Ved at undlade at bryde rent med den traditionelle logik, mens han blotlagde dens begrænsninger, landede Kant sig i alle slags uløselige modsætninger, som han efterlod uafklarede. Problemet med forholdet mellem subjekt og objekt (tanke og væren) blev først endeligt løst af Marx og Engels, som påpegede, at alle filosofiens problemer i sidste ende bliver løst i praksis:

Alt socialt liv er i det væsentlige praktisk. Alle mysterier, der fører teori til mystik, finder deres rationelle løsning i menneskelig praksis og i forståelsen af denne praksis. [17]

10. Hegels Revolution i Filosofi

Det er i øvrigt ikke svært at se, at vores tid er en tid for fødsel og overgang til en ny periode. Ånden har brudt med dens tidligere livsverden og ideer og er på vej til at nedsænke den i fortiden; den er i gang med sin egen transformation. Ånden er faktisk aldrig i ro, men altid engageret i at bevæge sig fremad. Men ligesom det første åndedrag, som et barn trækker efter dets lange, stille næring, bryder gradvisheden af blot en kvantitativ vækst – et kvalitativt spring – og nu er barnet født, således modnes den ånd, der dyrker sig selv, langsomt og stille til sin nye form, bit for bit opløse strukturen af dens tidligere verden, hvis ustabilitet kun indikeres af isolerede symptomer; letsindigheden og kedsomheden, der indfinder sig i den etablerede orden, den vage varsling af noget ukendt, er varslere om nærme sig forandring. Denne gradvise smuldring, der ikke ændrede helhedens fysionomi, afbrydes af solopgangen, der som et lyn pludselig afslører konturen af den nye verden. [1]

HEGEL'S 'OPDANNELSESREJSE'

Georg Wilhelm Friedrich Hegel blev født i Stuttgart i 1770. I sin ungdom var han tilhænger, og siden medarbejder i Schelling, hvis radikale synspunkter skaffede ham en vis berømmelse, indtil han senere sluttede fred med de preussiske myndigheder. Men Hegel gik hurtigt videre fra sin tidlige indsats. Hegels oprindelige bidrag til filosofien begynder i 1807 med udgivelsen af *Åndens fænomenologi*. Den betragtede periode var præget af storm og stress. Frankrig var brudt ud i revolution, da han var en nitten-årig studerende. Den franske revolution og Napoleonskrigene satte et uudsletteligt præg på hele epoken. Med Hegels egne ord blev "bogens sammensætning afsluttet ved midnat før slaget ved Jena."

Dette værk, som Hegel beskriver som sin opdagelsesrejse, blev modtaget med kulde og utilfredshed af dem, der tidligere havde været hans lærere og venner.

Fænomenologien sporer tænkningens udvikling gennem alle dens faser, der går fra den laveste, mest generelle og abstrakte til den højeste form, som han kalder forestillingen. Hver form for viden undersøges inden for dens egne betingelser og grænser, hvilket bringer dens dialektiske relation til andre tankeformer frem. Her illustrerer Hegels metode betydningen af filosofi: den alene skal overveje og begrunde sine egne forestillinger, i modsætning til matematikken, der går ud fra givne aksiomer, som accepteres ukritisk. Filosofi forudsætter intet, ikke engang sig selv.

For den moderne læser frembyder Hegels skrifter betydelige vanskeligheder - Abstrakte og kortfattede, kaldte Engels dem. Dette gælder bestemt for Fænomenologien. Til tider har man indtryk af, at Hegel bevidst er uklar, at han udfordrer læseren til at trænge ind i den dialektiske tankes komplekse og vanskelige bygning. En stor del af vanskeligheden stammer faktisk fra, at Hegel var idealist, og at dialektikken derfor optræder her i en mystificeret form. Fænomenologien er et godt eksempel på dette.

Her fremstår historisk udvikling på en idealistisk måde, som udviklingen af selvbevidst sind (eller ånd). Ikke desto mindre er det muligt at læse Hegel, som Marx gjorde, fra et materialistisk synspunkt, hvor han får den rationelle kerne i hans tanke frem. I

Fænomenologien afslører 'selvbevidsthed' sin aktivitet på mange måder, gennem sansning og perception, såvel som gennem ideer. I alt dette er det muligt at opfatte det dunkle omrids af virkelige processer, der finder sted i naturen, samfundet og det menneskelige sind. I modsætning til tidligere idealistiske filosofier udviste Hegel en livlig interesse for fakta om naturen, menneskets natur og menneskets historie. Bag hans abstrakte fremstilling ligger der et væld af viden om alle aspekter af historie, filosofi og nutidig videnskab. Marx beskrev ham som datidens mest encyklopædiske sind.

Bag det 'abstrakte og abstrakte' sprog, når først den idealistiske mystifikation er fjernet, ser vi foran os en fuldgyltig revolution i menneskelig tankegang. Den russiske radikale demokrat Herzen omtalte den hegelianske dialektik som "revolutionens algebra". [2] I en algebraisk ligning er det nødvendigt at udfylde de manglende mængder. Dette blev senere opnået af Marx og Engels, som reddede den rationelle kerne af Hegels filosofi efter hans død, og ved at placere den på et materialistisk grundlag gav den en videnskabelig karakter. I en kommentar til Hegels filosofi skriver Engels:

Denne nye tyske filosofi kulminerede i det hegelianske system. I dette system – og heri er dets store fortjeneste – er hele verden, naturlig, historisk, intellektuel, for første gang repræsenteret som en proces, dvs. som i konstant bevægelse, forandring, transformation, udvikling; og man forsøger at opspore den indre forbindelse, der udgør en kontinuerlig helhed af al denne bevægelse og udvikling. Fra dette synspunkt fremstod menneskehedens historie ikke længere som en vild hvirvel af meningsløse voldshandlinger, alle lige fordømmelige ved den modne filosofiske fornufts dommersæde, og som bedst glemmes så hurtigt som muligt, men som evolutionsprocessen. af mennesket selv. Det var nu intellektets opgave at følge denne proces gradvise fremmarch gennem alle dens lumske veje og at opspore den indre lov, der løber gennem alle dens tilsyneladende tilfældige fænomener. [3]

HEGEL I DAG

Hegel var et geni, der var langt forud for sin tid. Desværre gav naturvidenskabernes niveau i begyndelsen af det nittende århundrede ikke nok information til at give ham mulighed for at anvende sin revolutionære nye metode til fuld effekt, selv om han havde nogle strålende indsigter. Engels anvendte denne metode til videnskaben i *Dialectics of Nature*, et mesterværk af dialektisk skrift. Men i vor egen tid har videnskaben tilvejebragt et væld af materiale, som viser rigtigheden af Hegels grundlæggende ideer. Det er en tragedie, at det tyvende århundrede manglede en Hegel til at give den nødvendige indsigt i disse store opdagelser.

I dag indtager mange videnskabsmænd en foragtende holdning til filosofi, som de betragter som overflødig i forhold til deres krav. De mener, at videnskabens faktiske fremskridt placerer dem langt over filosofien. I virkeligheden er de dog langt under filosofien på dets mest primitive niveau. Det siges, at naturen afskyr et vakuum. I mangel af en konsekvent og gennemarbejdet filosofi bliver de ofre for alle slags fordomme og falske ideer, som de ubevidst opsuger fra de fremherskende tendenser og stemninger i det samfund, de lever i. Dette flydsel og jetsam giver sammen med et par forvirrede erindringer om dårlig filosofi, de har opfanget på universitetet, summen af den intellektuelle bagage fra mange angiveligt

uddannede mennesker, inklusive videnskabsmænd. Som Hegel humoristisk bemærkede, er disse "perfekt ækvivalent til denne rejse og en lige så god erstatning for den, som cikorie er ry for at være for kaffe". [4]

I det sidste halvandet århundrede er Hegel desværre blevet forsømt. De dominerende skoler inden for vestlig filosofi, postmodernisme, analytisk filosofi og logisk positivisme (hvoraf sidstnævnte blev født delvist som en reaktion mod hegelianismen), har behandlet Hegel snarere som ekstreme protestanter behandler paven i Rom. Til gengæld har synspunkterne fra denne filosofiske sekt påvirket mange videnskabsmænd. En af de meget få moderne videnskabsmænd i Vesten, som har været parat til at give Hegel sin ret, er belgieren Ilya Prigogine, som har udviklet teorien om kaos og kompleksitet, en tankegang, der har meget til fælles med dialektik. Det er en meget enkel sag at afvise Hegel (eller Engels), fordi deres skrifter om videnskab nødvendigvis var begrænset af datidens faktiske videnskabstilstand. Det bemærkelsesværdige er imidlertid, hvor avancerede Hegels syn på videnskab faktisk var.

I deres bog *Order out of Chaos* påpeger Prigogine og Stengers, at Hegel afviste den mekanistiske metode i klassisk newtonsk fysik, på et tidspunkt, hvor Newtons ideer var universelt hellige:

Den hegelianske naturfilosofi inkorporerer systematisk alt det, der benægtes af den newtonske videnskab. Det hviler især på den kvalitative forskel mellem den simple adfærd, der beskrives af mekanik, og adfærden hos mere komplekse entiteter såsom levende væsener. Den afviser muligheden for at reducere disse niveauer og afviser ideen om, at forskelle blot er tilsyneladende, og at naturen grundlæggende er homogen og enkel. Det bekræfter eksistensen af et hierarki, hvis hvert niveau forudsætter de foregående. [5]

Prigogine og Stengers henviser til den uretfærdige forsømmelse, som Hegel har lidt af, netop på et tidspunkt, hvor hans kritik af den newtonske mekanisme havde vist sig at være korrekt:

På en måde giver Hegels system et konsekvent filosofisk svar på de afgørende problemer med tid og kompleksitet. Men i generationer af videnskabsmænd repræsenterede det indbegrebet af afsky og foragt. På få år blev de iboende vanskeligheder i Hegels naturfilosofi forværret af forældelsen af den videnskabelige baggrund, som hans system var baseret på, for Hegel baserede naturligvis sin afvisning af det newtonske system på hans tids videnskabelige forestillinger. Og det var netop de forestillinger, der med forbløffende hastighed skulle falde i glemmebogen. Det er svært at forestille sig et mindre passende tidspunkt end begyndelsen af det nittende århundrede til at søge eksperimentel og teoretisk støtte til et alternativ til klassisk videnskab. Selvom denne tid var karakteriseret ved en bemærkelsesværdig udvidelse af videnskabens eksperimentelle omfang og af en udbredelse af teorier, der så ud til at modsige den newtonske videnskab, måtte de fleste af disse teorier opgives kun få år efter deres fremkomst. [6]

Der er kun et par ting, der skal tilføjes. For det første var det værdifulde i Hegels filosofi ikke hans system, men den dialektiske metode. En del af grunden til, at Hegels skrifter er uklare, er netop, at han forsøgte at tvinge dialektikken – som han udviklede glimrende – ind i spændetrøjen på et vilkårligt idealistisk filosofisk system. Når det ikke passede, greb han til alskens udskejelser og ejendommelige ræsonnementer, som gør det hele yderst indviklet og dunkelt.

Vi er dog fast overbevist om, at hovedårsagen til den skammelige sammensværgelse mod Hegel ikke har noget at gøre med det uklare i hans stil. Det bekymrede ikke universitetsprofessorerne for 100 år siden. Desuden er Hegels dunkelhed ingenting sammenlignet med logiske positivisternes meningsløse sproglige slingringer, der fremstår som modeller for 'sammenhængende tankegang', selvom ingen helt ved hvorfor. Nej, den virkelige grund til, at Hegel blev omdannet til en ikke-person, er, fordi man indså, at hans dialektiske filosofi var udgangspunktet for Marx' og Engels' revolutionære ideer. Stakkels gamle Hegel, konservativ i det virkelige liv, er blevet stillet for retten i sit fravær og fundet skyldig ved forening.

Frygten for Hegels ideer er hverken tilfældig eller fejlagtig. Selv i det nittende århundrede var faren ved dialektikken klar for nogle. James Stirling, en fremtrædende engelsk 'Hegelian', skrev i 1867: "Denne dialektik, ser det ud til, har ført til meget, der er tvetydigt både i Hegel og i andre, og kan blive et skadedyr endnu." [7] Selv i hans levetid begyndte de revolutionære implikationer af Hegels filosofi at forstyrre de preussiske myndigheder. Franskmændenes nederlag i 1815 indledte en reaktionsperiode over hele Europa. De såkaldte Carlsbad-dekreter fra 1819 underkastede universiteterne i alle områder under preussisk jurisdiktion inkvisitorisk kontrol. Den mindste uoverensstemmelse blev betragtet som undergravning. En kvælende atmosfære af smålig provinsialisme herskede i 'kåljunkernes' lande, som Marx senere ironisk kaldte de preussiske feudale aristokrater.

I Berlin, hvor Hegel underviste på universitetet, blev der bragt ondsindede rygter i omløb af Hegels fjender om, at hans ideer var ukristne eller ligefrem ateisme. Fra da af var han en markant mand. Angrebet af både rationalister og evangeliske forsvarede Hegel sig kraftigt og påpegede, at "al spekulativ filosofi om religion kan føres til ateisme: alt afhænger af, hvem der bærer den; vor tids ejendommelige fromhed og demagogernes ondskabsfuldhed vil ikke tillade os at have bærere." [8]

Sådan var atmosfæren af forfølgelse, at Hegel endda overvejede at flytte til Belgien, som Marx senere gjorde. I 1827 skrev han et brev til sin kone, hvori han kommenterede, at han havde set på universiteterne i Liège og Louvain med følelsen af, at de en dag kunne give ham et hvilested, "når præsterne i Berlin gør Kupfergraben fuldstændig utålelig for ham". . "Den romerske Curia," tilføjede han, "ville være en mere ærefuld modstander end de elendige kabaler af en elendig kogning af præster i Berlin". [9] Det er ironisk, at den konservative og religiøse Hegel i slutningen af sit liv skulle betragtes som en farlig radikal. Alligevel var der mere end et gran af sandhed bag de reaktionæres mistanke. Gemt i Hegels filosofi var kimen til en revolutionær idé, som ville forvandle verden. Dette udgør i sig selv det mest bemærkelsesværdige eksempel på en dialektisk modsigelse!

I sin filosofihistorie afslørede Hegel det skjulte dialektiske forhold mellem forskellige tankegange og viste, hvordan forskellige teorier afslørede forskellige aspekter af sandheden, som ikke så meget modsiger, men supplerer og fuldender hinanden. I *Encyclopaedia of the Philosophical Sciences* forsøger Hegel ligeledes at vise hele videnskaben som en integreret kollektiv helhed. Det er ikke blot en samling af videnskaber eller en ordbog over filosofisk viden, men videnskab præsenteret som en dialektisk indbyrdes sammenhængende helhed. Dette er en meget moderne opfattelse.

Hegel satte sig ikke for at benægte eller nedbryde tidligere filosofi, men at opsummere alle tidligere tankegange og nå frem til en dialektisk syntese. Men ved at gøre det skubbede han filosofien til dets grænser. Ud over dette punkt var det umuligt at udvikle filosofi uden at transformere den til noget andet. Det er muligt at sige, at der siden Hegel ikke rigtig er blevet sagt noget nyt om de filosofiske hovedspørgsmål. Efterfølgende filosofiskoler, som foregiver at være nye og originale, genoptager blot gamle ideer, uvægerligt på en mere overfladisk og utilfredsstillende måde. Den eneste reelle revolution i filosofien siden Hegel var den, der blev gennemført af Marx og Engels, som passerer ud over filosofiens grænser som en blot intellektuel øvelse og fører den ind i praksis og kampen for at ændre samfundet.

Hegel siger i *History of Philosophy*, at "sindets væsen er dets handling, og dets handling er at være bevidst om sig selv." Men hos Hegel er tænkning ikke blot en kontemplativ aktivitet. Den højeste tankeform, fornuften, accepterer ikke blot de givne kendsgerninger, men arbejder på dem og transformerer dem. Modsætningen mellem tanke og væren, mellem 'subjekt' og 'objekt' overvindes hos Hegel gennem selve vidensprocessen, som trænger stadig dybere ind i den objektive verden. Fra et materialistisk synspunkt er tænkning imidlertid ikke en isoleret aktivitet, men er uadskillelig fra den menneskelige eksistens generelt. Menneskeheden udvikler tanke gennem konkret, sanselig aktivitet, ikke blot intellektuel aktivitet. Ved at transformere den materielle verden gennem arbejde forvandler mænd og kvinder også sig selv og udvikler og udvider deres tænknings horisont. I embryo er elementerne i denne dialektiske opfattelse allerede til stede hos Hegel. Hvad Marx gjorde, var at fratage den dens idealistiske forklædning og udtrykke den på en klar og videnskabelig måde.

VIDENSTEORI

Som vi har set, er et af filosofiens grundlæggende problemer forholdet mellem tanke og væren. Hvad er forholdet mellem bevidsthed (viden) og den objektive verden? Kant hævdede, at der var en uoverstigelig kløft mellem det tænkende subjekt og den ukendelige Ting-i-sig selv. Hegel stiller spørgsmålet anderledes. Tænkeprocessen er enhed af subjekt og objekt. Tanken er ikke en barriere, der adskiller mennesket fra den objektive verden, men er tværtimod en proces, der forbinder ('formidler') de to. Med udgangspunkt i den virkelighed, der umiddelbart er givet i sans-perception, accepterer den menneskelige tanke ikke blot passivt, som Locke forestillede sig, men går i gang med at transformere denne information, nedbryde den i dens bestanddele og sætte den sammen igen. Mennesket bruger rationel tanke til at gå ud over den umiddelbare virkelighed. Ved at analysere et givet

fænomen opdeler den dialektiske tanke det i dets bestanddele og demonstrerer de modstridende træk og tendenser, som giver det liv og bevægelse.

Videnskabelig viden består ikke blot af et katalog over bestemte emner. Hvis vi siger 'alle dyr', er det endnu ikke zoologi. Ud over fakta er det nødvendigt at opdage love og objektive processer. Det er nødvendigt at afdække de objektive forhold mellem ting og forklare overgangene mellem den ene tilstand og den anden. Videnskabens historie, ligesom filosofiens, er en permanent proces af bekræftelse og negation, en uophørlig proces og udvikling, hvor en idé negerer en anden, og på sin side bliver negeret i en uendelig proces med at uddybe vores viden af os selv og universet. Et lignende fænomen kan ses i spædbarnets mentale udvikling.

Hegels store fortjeneste var at vise den dialektiske karakter af udviklingen af den menneskelige tænkning, fra dens fosterfase, gennem en hel række stadier og til sidst at nå frem til det højeste stadie af fornuften: Forestillingen. I hegeliansk sprog er det processen fra at være 'i sig selv' til at være 'i og for sig selv', det vil sige fra uudviklet, implicit væsen til udviklet og eksplicit væsen. Det menneskelige embryo er potentielt et menneske, men det er ikke et menneske i sig selv. For at realisere sit fulde potentiale er en hel udviklingsperiode nødvendig, hvor spædbarnsalderen, ungdommen og middelalderen udgør nødvendige stadier. Tanken om et barn har åbenbart en umoden karakter. Men selv en korrekt idé udtrykt af en ungdom har ikke samme vægt som den samme idé udtrykt af en gammel person, som har oplevet livet, og som følgelig har en dybere forståelse af, hvad disse ord egentlig betyder.

Hos Hegel præsenteres menneskets virkelige udvikling i en mystisk form, som åndens udvikling. Som idealist havde Hegel ingen egentlig opfattelse af samfundsudviklingen, selv om der er nogle strålende forventninger til historisk materialisme i hans skrifter. Tanken optræder her som et udtryk for den absolutte idé, et mystisk begreb, som det eneste, vi lærer, som Engels ironisk udtrykte det, er, at han absolut intet fortæller os om det. I virkeligheden er tanken et produkt af den menneskelige hjerne og nervesystemet, uadskillelig fra den menneskelige krop, som igen afhænger af mad, som igen forudsætter det menneskelige samfund og produktive relationer.

Tanken er et produkt af stof, der tænker, naturens højeste præstation. Leveløst stof besidder potentialet til at frembringe liv. Selv de laveste livsformer besidder sensibilitet, irritabilitet, som har potentialet til at producere et nervesystem og en hjerne hos højere dyr. Hegels 'selvbevidsthed' er blot en fantastisk måde at udtrykke den historiske proces, hvorved virkelige mennesker gradvist bliver bevidste om sig selv og den verden, de lever i. Dette sker hverken let eller automatisk, ligesom det enkelte menneske automatisk tilegner sig bevidsthed i overgangen fra spæd til voksen. I begge tilfælde foregår processen gennem en længere og ofte traumatisk række af stadier. Udviklingen af den menneskelige tankegang, som den afspejles i filosofiens og videnskabens historie og kulturen i det hele taget, åbenbarer sig som en modstridende proces, hvor et stadie afløser et andet, og på sin side afløses. Det er ikke en lige linje, men en, der kontinuerligt afbrydes, med perioder med stagnation, vaklen og endda vendinger, som dog blot forbereder grunden til nye fremskridt.

HVORDAN TANKEN UDVIKLER sig

Selve begyndelsen af den menneskelige tanke, sindet i dets umiddelbare og primitive stadie, er sanseopfattelse: primitive mennesker, gennem sine sanser, begynder med at registrere og huske de data, der umiddelbart leveres af sit miljø uden at forstå den sande natur, årsagssammenhænge og love, som ligger til grund for dem. Fra iagttagelse og erfaring går det menneskelige sind gradvist over til at foretage en række generaliseringer af mere eller mindre abstrakt karakter. Denne proces involverer en lang og besværlig rejse, der varer adskillige millioner af år, ekstremt langsom i starten, men hurtigt tiltagende i de sidste ti tusinde år. Alligevel, på trods af de kolossale fremskridt, som tænkning og videnskab har gjort, forbliver almindelig tænkning på et ret primitivt niveau.

Når vi først overvejer et emne, danner vi os først en forestilling om helheden uden at fatte alt det konkrete indhold og detaljerede sammenhænge. Det er blot en generel oversigt og en blottet abstraktion. Således greb de ioniske filosoffer og endda buddhismen intuitivt universet som en konstant foranderlig dialektisk helhed. Men denne indledende forestilling mangler al definition og konkrethed. Det er nødvendigt at gå videre og give det generelle billede et bestemt udtryk, analysere og specificere de præcise forhold mellem dets indhold. Det skal analyseres og kvantificeres. Uden dette er videnskab generelt umulig. Dette er forskellen mellem rå, umiddelbar, uudviklet tanke og videnskab som sådan.

Ved den menneskelige bevidstheds begyndelse adskilte mænd og kvinder sig ikke klart fra naturen, ligesom en nyfødt baby ikke adskiller sig fra sin mor. Gradvist, over en lang periode, lærte mennesker at skelne, at erkende verden ved at opdage fokuspunkter i det forvirrende net af naturfænomener, der omgiver dem, at observere, sammenligne, generalisere og drage konklusioner. På den måde blev der gennem utallige årtusinder opbygget en række vigtige generaliseringer af erfaringer, som efterhånden kom til at udkrystallisere sig til de velkendte tankeformer, som vi, fordi vi er så fortrolige med dem, tager for givet.

Almindelig hverdagstanke er stærkt afhængig af sanseopfattelse, umiddelbar erfaring, tilsyneladende og den ejendommelige hybrid af erfaring og overfladisk tænkning kaldet 'sund fornuft'. Disse ting er normalt tilstrækkelige til at bære os gennem livet. Men de er utilstrækkelige til at nå frem til en videnskabelig forståelse og på et vist tidspunkt bryder de sammen og bliver ubrugelige selv til praktiske formål. Det er nødvendigt at gå ud over den umiddelbare oplevelse af sanseopfattelse og at forstå de generelle processer, love og skjulte relationer, som ligger hinsides ofte vildledende udseende.

Almindelig menneskelig tankegang foretrækker at holde sig til det, der er konkret og velkendt. Det er lettere at acceptere det, der tilsyneladende er fast og velkendt, frem for nye ideer, der udfordrer det velkendte og sædvanlige. Rutine, tradition, skik og social konvention repræsenterer en stærk kraft i samfundet, beslægtet med inertiens kraft i mekanikken. I normale perioder er de fleste tilbageholdende med at stille spørgsmålstejn ved det samfund, de lever i: dets moral, ideologi og ejendomsformer. Alle former for fordomme, politiske ideer, 'videnskabelig' ortodoksi accepteres ukritisk, indtil en dyb ændring i folks liv tvinger dem til at stille spørgsmålstejn ved, hvad der er.

Social og intellektuel konformisme er den mest almindelige form for selvbedrag. Kendte ideer anses for at være korrekte, bare fordi de er velkendte. Således er forestillingen om, at privat ejendom, penge og den borgerlige familie er evige og uforanderlige træk ved livet, sunket dybt ind i den folkelige bevidsthed, selv om den ikke har nogen som helst relation til sandheden. Dialektik er det direkte modsatte af denne overfladiske og almindelige måde at tænke på. Netop fordi det udfordrer velkendte ideer, vækker det ofte voldsom modstand. Hvordan er det muligt at udfordre identitetsloven, som siger, hvad der synes indlysende, at 'A' er lig med 'A'? Denne såkaldte lov er den logiske afspejling af en populær fordom, at alt er, hvad det er, og intet andet; at intet ændrer sig. Dialektikken sætter tværtimod ud fra det modsatte synspunkt, at alt forandrer sig, bliver til og forgår.

Den empiristiske tænker, der hævder at tage tingene 'som de er', forestiller sig, at han er meget praktisk og konkret. Men i virkeligheden er tingene ikke altid, som de ser ud til at være, og det viser sig ofte at være deres modsætning. Denne form for umiddelbar sanselig viden er den laveste form for viden, ligesom en babys. En virkelig videnskabelig forståelse af virkeligheden kræver, at vi nedbryder informationen fra sanseopfattelsen for at komme frem til den sande natur af de ting, der overvejes. En dybere analyse afslører altid de modstridende tendenser, der ligger til grund for selv de mest tilsyneladende faste, solide og uforanderlige ting, som til sidst vil føre til, at de bliver forvandlet til deres modsætninger. Det er netop disse modsætninger, som er kilden til alt liv, bevægelse og udvikling i hele naturen. For at få en reel forståelse er det nødvendigt at tage tingene, ikke bare som de er, men også som de har været, og som de nødvendigvis bliver.

Til simple hverdagsformål er formel logik og 'sund fornuft' tilstrækkelig. Men ud over visse grænser gælder det ikke længere. På dette tidspunkt bliver dialektikken helt afgørende. I modsætning til formel logik, som ikke kan fatte modsigelser og søger at eliminere dem, repræsenterer dialektikken modsigelsens logik, som er et grundlæggende aspekt af naturen og tanken. Ved en analyseproces afslører dialektikken disse modsætninger og viser, hvordan de løses. Der dukker dog altid nye modsætninger op, hvilket giver anledning til en uendelig udviklingsspiral. Denne proces kan ses i hele udviklingen af videnskab og filosofi, som foregår gennem modsætninger. Dette er ikke et uheld. Det afspejler naturen af menneskelig viden som en uendelig proces, hvor løsningen af et problem straks giver anledning til nye, som igen løses, og så videre ad infinitum .

Hvis vi tager udgangspunkt i den mest elementære form for viden på sanseoplevelsesniveau, bliver begrænsningerne for formel logik og 'sund fornuft' meget hurtigt tydelige. Sindet registrerer simpelthen fakta, efterhånden som vi finder dem. Ved første øjekast synes sandhederne om sanseopfattelse at være enkle og indlysende. De kan man trygt stole på, men ved nærmere undersøgelse er tingene ikke så enkle. Det, der ser ud til at være solidt og pålideligt, viser sig ikke at være tilfældet. Jorden begynder at flytte sig under vores fødder.

Sanse-sikkerhed udgår fra 'her' og 'nu'. Herom siger Hegel:

Så vi er nødt til at stille spørgsmålet til selve sansesikkerheden : Hvad er dette? Hvis vi tager Dette i den dobbelte form af dets Væsen, som Nuet og som Heret , vil den dialektik, det har i sig, modtage en form lige så forståeligt som dette selv er. Til spørgsmålet: Hvad er nuet? svarer vi for eksempel: Nu er natten . For at teste sandheden af denne sansesikkerhed er et simpelt eksperiment tilstrækkeligt. Vi skriver denne sandhed ned; en sandhed kan ikke miste noget ved at blive skrevet ned, og den kan heller ikke miste noget ved at vi bevarer den. Hvis vi nu , ved middagstid , igen ser på den skrevne sandhed, må vi sige, at den er blevet forældet. [10]

Denne kommentar fra Hegel minder om Zenons berømte paradokser i forhold til bevægelse. For eksempel, hvis vi ønsker at fastlægge positionen af en flyvende pil, for at sige, hvor den er nu, i det øjeblik vi peger på den, er den allerede passeret, og derfor er 'nu' ikke noget, der er, men noget, der har været. Det, der i første omgang ser ud til at være sandt, viser sig således at være falsk. Årsagen skal findes i selve bevægelsens modstridende natur. Bevægelse er en proces, ikke en samling af separate punkter. På samme måde består tiden af et uendeligt antal 'nu', alle sammen. Ligeledes viser 'her' sig ikke at være et enkelt 'her', men et før og et bagefter, og et over og et under, og et højre og et venstre. Hvad er her, som et træ, det næste minut er her som et hus, eller noget andet.

DIALEKTISK OG FORMEL TÆNKNING

Den korrekte anvendelse af den dialektiske metode betyder, at undersøgeren helt må fordybe sig i studiet af objektet, undersøge det fra alle sider for at bestemme de indre modsætninger og nødvendige bevægelseslove, som styrer dets eksistens. Det klassiske eksempel på denne metode findes i de tre bind af Marx' Kapital . Marx opfandt ikke de love, der styrer den kapitalistiske produktionsmåde på en vilkårlig måde, men udledte dem fra en omhyggelig dialektisk analyse af alle aspekter af kapitalismen, sporing af dens historiske udvikling og fulgt vareproduktionsprocessen gennem alle dens faser.

I sine Philosophical Notebooks , som indeholder en detaljeret undersøgelse af Hegels Science of Logic , påpeger Lenin, at den første betingelse for dialektisk tænkning er: "Bestemmelsen af begrebet ud af sig selv (tingen selv skal betragtes i dens relationer og i dens udvikling)." [11] Eller sagt på en anden måde, den dialektiske metode tager udgangspunkt i " observationens objektivitet (ikke eksempler, ikke divergenser, men tingen i sig selv)." [12]

Den første og laveste tankeform er sanseopfattelse, det vil sige den information, som vores sanser umiddelbart giver os - hvad vi ser, hører, rører osv. Dette efterfølges af forståelse (Verstand), som forsøger at forklare hvad er, men gør det på en ensidig måde og registrerer isolerede fakta. I store træk er forståelsen her identisk med formel logik, almindelig tænkning og 'sund fornuft'. Vi ser, at en ting eksisterer, at den er sig selv og intet andet end sig selv. Der er vist ikke mere at sige. Men i virkeligheden er der meget mere at sige. Forståelsen præsenterer tingene som isolerede, faste og uforanderlige. Virkeligheden er dog slet ikke sådan.

En mere avanceret form for tænkning er, hvad Hegel (og Kant) kalder Fornuft (Vernunft). Fornuften forsøger at gå ud over de umiddelbare kendsgerninger, der er etableret ved forståelse, at nedbryde dem, opløse dem og bage de tilsyneladende solide ydre fremtrædener, at afsløre de indre modstridende tendenser, som før eller siden vil føre til dybtgående transformationer. "Fornuftens kamp", siger Hegel, "er kampen for at bryde den stivhed, hvortil forståelsen har reduceret alt." [13]

Det første princip i dialektisk tænkning er absolut objektivitet. Emnet skal gribes objektivt an, og det endelige resultat må ikke forudses. Vi må absorbere os selv i emnet, indtil vi ikke bare forstår en række isolerede fakta, men deres indre sammenhæng og lovlighed. Dialektikkens love er, i modsætning til den formelle logik, ikke vilkårlige konstruktioner, som kan anvendes på en ekstern måde til et bestemt indhold. De er udledt af en omhyggelig observation af udviklingen af naturen, samfundet og den menneskelige tanke.

De sædvanlige tankeformer repræsenteret af formel logik kan anvendes på ethvert emne på en ekstern og vilkårlig måde. Faktisk er det virkelige indhold af emnet fuldstændig irrelevant for det. Formel logik, som udtrykt i den abstrakte identitetslov ('A' er lig med 'A') ser ud til at udtrykke en indiskutabel sandhed. I virkeligheden er det en tom tautologi, "monokrom formalisme", eller som Hegel siger vittigt, "den nat, hvor ... alle køer er sorte - dette er erkendelsens tomhed." [14]

Den såkaldte identitetslov er kun en abstrakt form uden reelt indhold, ude af stand til bevægelse eller videreudvikling. Det kan ikke anvendes på den dynamiske virkelighed i et rastløst univers, hvor alt hele tiden ændrer sig, bliver til og forgår, og derfor ikke kan betragtes som selv-lige. På samme måde er modsigelsesloven falsk, fordi enhver virkelig eksisterende ting indeholder både positive og negative. Det er det, og det er ikke, fordi det er i en konstant tilstand af bevægelse og forandring. Det eneste, der ikke ændrer sig, er selve forandringen. Alle forsøg på at fiksere sandheden som en ensidig og statisk ting er dømt til at mislykkes. Eksistensen af modsigelse afspejles intuitivt i den folkelige bevidsthed i form af ordsprog og ordsprog, der dog på grund af deres usystematiske og intuitive karakter ofte modsiger hinanden. For eksempel: "En mands kød er en anden mands gift."

I videnskaben ser vi også modsætninger på alle niveauer, for eksempel tiltrækning og frastødning, nord og syd i magnetisme, positiv og negativ i elektricitet, handling og reaktion i mekanik, sammentrækning og ekspansion osv. I modsætning til formel logik påfører dialektikken sig ikke sig selv på naturen, men henter sine kategorier fra virkeligheden selv. Den ægte dialektik har intet tilfælles med den karikatur, dens kritikere skitserer, der forsøger at fremstille den som et subjektivt og vilkårligt ordspil. Dette er i virkeligheden sofismens dialektik, der ligesom formel logik også anvendes på en ekstern måde på ethvert givet indhold med den hensigt at manipulere modsigelser på en subjektiv måde. Dialektikken har heller ikke noget tilfælles med den grove oversimplificering af 'triaden' (tese, antitese, syntese), som blev overtaget af Kant og forvandlet til en livløs formel. Virkelig dialektik forsøger ved hjælp af en strengt objektiv analyse at opdage et givet fænomens indre logik og bevægelseslove.

HEGEL'S 'LOGIK'

Hegels logik er et af højdepunkterne i menneskelig tankegang. Det er den systematiske udlægning og udvikling af alle tankeformer, fra den mere primitive uudviklede tanke, op til den højeste form for dialektisk ræsonnement, som Hegel kalder Begrebet.

Han lægger ud med det mest generelle forslag som muligt – det om 'rent væsen' – noget, der tilsyneladende ikke kræver yderligere beviser. Ud fra denne ekstremt abstrakte idé går han skridt for skridt videre i en proces, der fører fra det abstrakte til det konkrete.

Denne proces med ræsonnement forløber i trin, hvor hvert trin ophæver det foregående. Tankehistorien, især filosofiens og videnskabens, viser, at viden erhverves netop på denne måde, i en uendelig proces, hvorved vi får en stadig mere præcis idé om universets virkemåde. I Hegel bliver hvert stadie ikke så hurtigt bekræftet, før det bliver negeret, og resultatet er en højere, rigere og mere konkret idé.

Helt overordnet kan Hegels Logik opdeles i tre hoveddele: Værenslæren, Essenslæren (essentiell natur) og Begrebslæren. Hegel begynder sin filosofi med den mest grundlæggende tankekategori – kategorien Væren. Åbenbart skal alt, hvad vi mener, eksistere før noget andet. Dette synes at være grundlaget for al vores viden. Men tingene er ikke så enkle som det. Den blotte erklæring om eksistens, uden yderligere detaljer, bringer os ikke ret langt. Vi vil gerne vide mere. Men i det øjeblik, vi går fra den abstrakte idé om at være generelt til en mere konkret idé, bliver væren til sin modsætning. Hegel viser, at væren generelt er det samme som – ingenting.

Denne idé virker mærkelig, men kan faktisk ses at være sand på mange forskellige niveauer. Hvis vi forsøger at eliminere al modsigelse fra tingene og hæfter os ved tanken om, at de bare er, når vi frem til den modsatte konklusion, fordi der ikke kan være noget væsen uden ikke-væren, ligesom der ikke kan være noget liv uden død, og ingen lys uden mørke. Mennesker, der har tilbragt lang tid i Arktis, ved, at virkningen af uafkastet hvidhed er den samme som den af total sorthed for det menneskelige syn.

Det er i virkeligheden en tom abstraktion, da den mangler al konkrethed. I virkeligheden er den dialektiske enhed af væren og intet ved at blive til, det er forandringsprocessen. Det var det, Heraklitus mente, da han sagde, at alt er og ikke er, fordi alt er i forandring. Alle ved af erfaring, at tingene ofte ikke er, som de ser ud til at være. Ting, der ser ud til at være stabile, så vi kan sige 'de er', viser sig ved nærmere undersøgelse at være ustabile og ændre sig til noget andet, og de 'er det ikke'. Desuden er denne modsætning mellem at være og ikke være grundlaget for alt liv og bevægelse.

Hos Hegel repræsenterer kategorien væsen den primitive, uudviklede tankes stadium. Det tænkes kun som et potentiale, ligesom tanken om et lille barn eller tidlige proto-mennesker. Det er embryonal tanke. Et embryo begynder som en enkelt celle uden tydeligt udviklede funktioner. Det er ikke klart identificerbart som et menneske. For at udvikle sig skal den først ophæve sig selv. Inde i cellen er der modstridende tendenser, som giver anledning til en indre differentieringsproces. Når disse modstridende tendenser når et vist punkt, deler cellen

sig i to. Den oprindelige, udifferentierede celle er ophørt med at eksistere. Det er blevet annulleret, afvist. Men på samme tid er det blevet bevaret og ført til et højere niveau. Processen gentages mange gange, hvilket giver anledning til stigende organisering og større kompleksitet, med mere tydeligt skelnelige træk, der til sidst giver anledning til et fuldgældigt menneske.

Pointen er, at i det virkelige liv er den negative side af tingene lige så vigtig som den positive. Vi er vant til at se på liv og død som fuldstændig modsatte poler. Men i praksis er de to dele af den samme proces, og er uadskillelige. Livsprocessen, væksten og udviklingen kan kun finde sted gennem den konstante fornyelse af alle organismens celler, nogle dør, andre bliver til. Selv på det mest primitive plan involverer livet konstant forandring, hvor organismen konstant optager mad fra sine omgivelser og bruger den til at bygge sig selv, samtidig med at den slipper af med affaldsstoffer. Derfor er og er enhver levende ting ikke på samme tid, fordi alt er i konstant forandring. At være uden modsigelse er at mangle al indre differentiering, at have ingen bevægelse, at være i en tilstand af statisk ligevægt – med et ord at være død.

Med Prigogine og Stengers ord:

Den levende celle udviser en uophørlig metabolisk aktivitet. Der finder tusindvis af kemiske reaktioner sted samtidigt for at transformere det stof, cellen lever af, for at syntetisere de grundlæggende biomolekyler og for at eliminere affaldsprodukter. Med hensyn til både de forskellige reaktionshastigheder og reaktionsstederne i cellen er denne kemiske aktivitet meget koordineret. Den biologiske struktur kombinerer således orden og aktivitet. I modsætning hertil forbliver en ligevægtstilstand inert, selvom den kan være struktureret, som for eksempel med en krystal. [15]

Ved første øjekast kan disse observationer virke som meningsløse subtiliteter. Faktisk er de ekstremt dybtgående refleksioner, som ikke kun er anvendelige for tanker, men også for naturen. Og selvom det ikke altid er indlysende, gælder det samme også for den livløse natur. Faktisk mente Hegel, at de to var uadskilleligt forbundet. "Alt flyder, og intet bliver", sagde Heraklit. "Vi træder, og vi træder ikke ind i den samme strøm". [16] Hegel her siger det samme. Kernen i denne filosofi er et dynamisk syn på universet; en opfattelse, der beskæftiger sig med ting som levende processer, ikke døde objekter; i deres væsentlige indbyrdes sammenhænge, ikke separate bits og stykker eller vilkårlige lister; som helhed, hvilket er større end summen af delene.

KVANTITET OG KVALITET

Alt kan ses fra to synsvinkler – kvalitet og kvantitet. At verden består af en sum af processer, som er i konstant forandring, betyder ikke, at virkelige ting ikke har en bestemt eksistensform, en identitet. Hvor meget et objekt end ændrer sig, forbliver det inden for visse grænser en kvalitativt særskilt eksistensform, der er forskellig fra en anden. Det er denne kvalitative bestemtthed, der giver tingene stabilitet, adskiller dem og gør verden så rig og grænseløst varieret.

En tings egenskaber er det, der gør den til, hvad den er. Men denne kvalitet kan ikke reduceres til dens separate egenskaber. Det er forbundet med objektet som helhed. Et menneske er således ikke blot en samling af knoglevæv, blod, muskler osv. Livet i sig selv er et komplekst fænomen, som ikke kan reduceres til summen af dets individuelle molekyler, men opstår fra vekselvirkningerne mellem dem. For at bruge kompleksitetsteoriens moderne terminologi, er livet et opstået fænomen.

Forholdet mellem helhed og dele blev udførligt behandlet af Hegel, som skrev:

En organisk krops lemmer og organer er f.eks. ikke blot dele af den: det er kun i deres enhed, de er, hvad de er, og de påvirkes utvivlsomt af denne enhed, da de også igen påvirker den. Disse lemmer og organer bliver kun til dele, først når de passerer under hænderne på anatomen, hvis beskæftigelse, må det huskes, ikke er med den levende krop, men med liget. Ikke at en sådan analyse er illegitim: vi mener kun, at det ydre og mekaniske forhold mellem helhed og dele ikke er tilstrækkeligt for os, hvis vi vil studere organisk liv i dets sandhed. [17]

Det er interessant at bemærke, at de seneste ideer, der har fanget fantasien hos en vigtig del af det videnskabelige samfund – teorierne om kaos og kompleksitet – blev forudset for længe siden af Hegel og i mange henseender fik en meget mere omfattende behandling i sin hænder. Et eksempel herpå er hans forklaring på omdannelsen af kvantitet til kvalitet, hvorved en ophobning af små ændringer medfører en pludselig ændring i kvaliteten.

Ud over den kvalitet, der definerer et objekts væsentlige egenskaber, besidder alle ting kvantitative egenskaber – en bestemt størrelse, antal, volumen, hastigheden af dets processer, graden af udvikling af dets egenskaber og så videre. Den kvantitative side af tingene er den, der tillader dem at blive opdelt (faktisk eller mentalt) i deres bestanddele og sat sammen igen. I modsætning til kvalitet ændrer ændringer i kvantitet ikke helhedens natur eller forårsager dens ødelæggelse. Først når en bestemt grænse er nået, som er forskellig i hvert enkelt tilfælde, forårsager ændringer af kvantitativ karakter en pludselig kvalitativ transformation.

I matematik er det kvantitative aspekt af ting adskilt fra deres indhold og betragtes som noget selvstændigt. Matematikkens ekstremt brede anvendelsesområde på naturvidenskabelige og teknologiske områder med meget forskelligt indhold forklares ved, at det udelukkende beskæftiger sig med kvantitative relationer. Her, hævdes det, er det muligt at reducere kvalitet til kvantitet. Dette er den grundlæggende fejl, som Marx og Engels omtalte som den metafysiske tankemåde, og som i dag kaldes reduktionisme. Der er intet i den virkelige verden, der kun består af kvantitet, ligesom der ikke er noget, der er ren kvalitet. Alt består i virkeligheden af den enhed af kvantitet og kvalitet, som Hegel kaldte Mål.

Mål er den organiske enhed af kvantitet og kvalitet. Hvert kvalitativt distinkt objekt, som vi har set, indeholder kvantitative elementer, som er mobile og variable. Levende organismer vokser med en vis hastighed. Gasser og væsker påvirkes af temperaturvariationer. Opførselen af en vanddråbe eller en sanddyng bestemmes af dens størrelse og så videre.

Disse mutationer er dog nødvendigvis afgrænset af bestemte grænser, som er forskellige i hvert enkelt tilfælde, men som i praksis normalt kan opdages. Båret ud over denne grænse, medfører kvantitative ændringer en kvalitativ transformation. På sin side medfører den kvalitative ændring en ændring i dens kvantitative egenskaber. Der er ikke kun ændringer af kvantitet til kvalitet, men også den modsatte proces, hvor en ændring i kvalitet forårsager en ændring i kvantitet. De kritiske overgangspunkter fra en tilstand til en anden er udtrykt som knudepunkter i Hegels knudemålslinje.

ESSENS

Essenslæren er den vigtigste del af Hegels filosofi, fordi det er her, han forklarer dialektikken i detaljer. Menneskets tankegang stopper ikke ved det, der umiddelbart er givet i sanseopfattelsen, men søger at gå ud over det og fatte tingen i sig selv. Ud over udseendet leder vi efter essensen af en ting. Men dette er ikke umiddelbart tilgængeligt. Vi kan se solen og månen, men vi kan ikke 'se' tyngdelovene. For at gå ud over det udseende, skal sindet aktivt bringes i spil, for at nedbryde det, vi tidligere har lært gennem forståelse. Hvis forståelsen er positiv, idet den hævder, at en given ting 'er', er dialektisk ræsonnement i det væsentlige negativ, idet den opløser, hvad 'er', og afslører de indre modsætninger, som uundgåeligt vil ødelægge den.

Den modsætning, der ligger i hjertet af alle ting, udtrykkes som ideen om modsætningernes enhed. Dialektisk set er det, der synes at være gensidigt udelukkende fænomener, faktisk uadskillelige, som Hegel forklarer:

Positivt og negativt formodes at udtrykke en absolut forskel. De to er dog i bunden det samme: navnet på den ene kan overføres til den anden. Således er for eksempel gæld og aktiver ikke to særlige, selvforsørgende ejendomsarter. Det, der er negativt for debitor, er positivt for kreditor. En vej mod øst er også en vej mod vest. Positivt og negativt er derfor i sig selv betinget af hinanden, og er kun i forhold til hinanden. Magnetens nordpol kan ikke være uden sydpolen, og omvendt. Hvis vi skærer en magnet i to, har vi ikke en nordpol i det ene stykke, og en sydpol i den anden. På samme måde er det positive og det negative i elektricitet ikke to forskellige og uafhængige væsker. [18]

I analyseprocessen opregner Hegel en række vigtige stadier: positive og negative; nødvendighed og ulykke; kvantitet og kvalitet; form og indhold; handling og frastødning; og så videre. Et af de centrale træk ved Essence er, at det er relativt – alt er relateret til noget andet, i et universelt net af interaktion. Grundloven for elementær viden (forståelse) er loven om identitet ('A' = 'A'). Dette anses generelt for at være grundlaget for alt, hvad vi ved. Indtil et punkt er dette korrekt. Uden identitetsloven ville sammenhængende tankegang være umulig. Vi konstaterer eksistensens grundlæggende kendsgerning og fokuserer vores opmærksomhed på en bestemt ting. Identitet forudsætter dog forskel. En kat er en kat, fordi den ikke er en hund, en mus, en elefant og så videre. For at etablere identitet skal vi sammenligne noget med et andet.

I det virkelige liv er intet rent sig selv, som antydtes af identitetsloven, på trods af dets tilsyneladende absolutte karakter. Alt bestemmes af alt andet. I den forstand er alt relativt.

Som Engels bemærker:

Den sande natur af bestemmelserne om 'essens' er udtrykt af Hegel selv (Enzyklopädie , I, afsnit 111, addendum): "I essens er alt relativt " (f.eks. positive og negative, som kun har betydning i deres forhold, ikke hver for sig selv). [19]

Ikke kun det. Intet er enkelt, som det også antydes i identitetsloven. Som vi så i forhold til den simple celle eller embryo, må konkret væsen, i modsætning til det rent abstrakte væsen af ren 'identitet', indeholde indre differentiering. Desuden indeholder denne differentiering kimen til modsigelse. For at udvikle sig, for at leve, må cellen rumme tendensen til selvopløsning, mod deling, mod negation. Denne indre spænding er i virkeligheden grundlaget for alt liv. Men det findes også i ikke-levende genstande, såsom fænomenet overfladespænding i en vanddråbe, som holder molekylerne i en bestemt rækkefølge, og utallige andre eksempler.

Forsøget på at forvise modsigelse fra tanken har været en besættelse af logikere i århundreder. Hegel var den første, der viste, at modsigelse faktisk ligger i hjertet af alt, hvad der virkelig eksisterer. Hvis vi forsøger at tænke på verden uden modsigelse, som traditionel formel logik forsøger at gøre, er alt, hvad vi opnår, at introducere uopløselige modsigelser i tanken. Dette var den egentlige betydning af Kants 'antinomier'. At adskille identitet og forskellighed, at forsøge at benægte eksistensen af modsigelse, leder tanken ind i en gold og tom formalisme.

UDSEENDE OG ESSENS

De fleste mennesker indser, at 'tilsyneladende er vildledende'. Dette er dog kun relativt rigtigt. For at nå frem til en forståelse af essensen af en ting, må vi begynde med et grundigt kendskab til netop disse 'tilsyneladende', altså med alle de fysiske træk, egenskaber og tendenser, vi kan observere. I løbet af en sådan analyse vil det blive klart, at visse kendsgerninger kan udelades som 'uvæsentlige', og efterhånden vil vi nå frem til de mest fundamentale karakteristika ved det pågældende objekt.

Det er meget almindeligt at sige om nogen: "Ja, men sådan er han ikke rigtig." Implikationen er, at mennesker ikke er, hvad de ser ud til at være. Udseende er én ting, men essensen formodes at være helt anderledes. Dette er dog ikke helt rigtigt. Hvis vi kun har et lille kendskab til en person, så er det rigtigt, at vi ikke kan danne os et præcist indtryk af vedkommende på baggrund af deres adfærd. Det kan være helt utypisk. Men hvis vi har kendt mennesker i lang tid, har vi tilstrækkelig grund til at tro, at vi kender dem, som de er. Vi baserer os netop på 'optræden', fordi der ikke er andet at basere os på. Bibelen siger "på deres frugter skal du kende dem", [20] og det er korrekt. Som en mand eller kvinde lever og handler, sådan er de. Der er ikke andet at kigge efter.

Dette var Kants fundamentale fejl, da han forsøgte at trække en grænse mellem tilsyneladende og en eller anden mystisk 'ting', der lå hinsides erfaring, som for evigt skulle være hinsides menneskelig viden. Faktisk, når vi kender alle egenskaberne ved en ting, kender vi selve tingen. Vi kan på ethvert givet tidspunkt være begrænset af mangel på

information, men i princippet er der intet, der for evigt er spærret for menneskelig viden, undtagen én ting – at vide alt om et uendeligt univers. Dette er ingen egentlig begrænsning, men blot et udtryk for det dialektiske forhold mellem individers begrænsede natur og et uendeligt univers, som konstant afslører nye hemmeligheder. Og selvom den særlige viden om én person er begrænset, fra en generation til en anden, øges summen af viden og forståelse af menneskeheden. Læringsprocessen er uendelig. Netop heri ligger dens fascination og skønhed.

Vi går ud fra det kendte, for at opdage hvad der ikke er kendt. En ting fører til en anden. En læge, der baserer sig på al sin viden om lægevidenskab og tidligere erfaringer, undersøger omhyggeligt alle de tilgængelige symptomer og når frem til en diagnose. En sejler vil studere vind og tidevand for at gætte mulighederne for at sejle til søs. På denne måde manifesteres essens gennem udseendet, selvom det kræver en vis dygtighed og forståelse at gå fra det ene til det andet.

En af de største fejl, man kan begå, når man beskæftiger sig med de processer, der sker i samfundet, er at gribe dem an som statiske og fikserede – det vil sige fra den formelle logiks synspunkt. Man støder ofte på den slags – snæversynede fordomme, der forklæder sig som 'praktisk visdom'. Man siger, at 'mennesker vil aldrig ændre sig', 'ting vil altid være, som de er', og 'der er intet nyt under solen'. Denne form for overfladisk tanke foregiver at være dyb, men afslører egentlig kun den form for uvidenhed, som er tilfreds med sig selv. Der gives ingen rationel begrundelse for sådanne påstande. Ind imellem forsøger man at give det et biologisk grundlag, med vage referencer til noget, der kaldes 'menneskelig natur', hvorefter vi øjeblikkeligt udleder, at det pågældende individ ikke ved noget som helst om mennesker eller deres natur.

Denne form for mentalitet er strengt begrænset til sin egen snævre oplevelse af udseendets verden i den mest overfladiske forstand. Det minder meget om en mand, der konstant skøjter på overfladen, uden at gider at spørge ind til isens tykkelse. Sådant en kan slippe af sted med det ni ud af ti gange. En dag oplever han dog, at han drukner i iskoldt vand. I det præcise øjeblik begynder han at indse, at isen måske ikke var så solid, som den så ud.

'A' er 'A'. Du er dig. Jeg er mig selv. Mennesker er mennesker. En dollar er en dollar. Samfund er samfund. Fagforeningerne er fagforeningerne. Sådanne sætninger virker beroligende, men er faktisk tomme for alt indhold. For så vidt som de overhovedet udtrykker noget, er det ideen om, at alt er sig selv, og intet ændrer sig. Men erfaringen fortæller os noget andet. Tingene ændrer sig konstant, og på et kritisk tidspunkt kan små kvantitative ændringer producere massive transformationer.

FORM OG INDHOLD

Der er mange modsætninger i tingene. For eksempel modsætningen mellem form og indhold. Enhver gartner ved, at et frø omhyggeligt plantet i en potte vil producere en plante. I første omgang beskytter potten den unge plante og hjælper den med at trives. Men på et vist tidspunkt bliver rødderne for store til den tilladte plads. Gartneren skal fjerne den fra potten, ellers dør den. På samme måde er det menneskelige embryo beskyttet af moderens

livmoder i ni måneder. På dette tidspunkt når et kritisk stadium, hvor barnet enten skilles fra moderens krop, eller begge vil omkomme. Det er eksempler på modsætningen mellem form og indhold, som let kan forstås. Et andet eksempel ville være den måde, hvorpå de kræfter, der akkumuleres under jordskorpen, til sidst producerer et jordskælv.

Lignende kræfter opbygges i samfundet, som også har sine 'fejllinjer'. Virkningen af disse kræfter er ikke mere synlig end dem, der forårsager et jordskælv. For den overfladiske iagttager sker der intet. Alt er 'normalt'. Den dygtige iagttager er dog i stand til at opdage symptomerne på underjordisk aktivitet i samfundet, ligesom en kompetent geolog kan læse en seismograf. Trotskij definerede engang teori som fremsynets overlegenhed over forbavselse. Det er den overfladiske og empiriske tankes skæbne konstant at blive forbløffet, ligesom manden, der faldt gennem isen. Det er prisen, man betaler for at forveksle udseende med essens og form med indhold.

Essensen af en ting er summen af dens mest fundamentale egenskaber. Den dialektiske analyses opgave er at bestemme disse. I hvert tilfælde vil det vise sig, at der er en potentiel modsætning mellem den nuværende tilstand og tendenser, som har en tendens til at opløse den. I klassisk mekanik spiller ideen om en perfekt ligevægt en central rolle. Tingene har en tendens til at vende tilbage til ligevægt. Det er i hvert fald i teorien. I det virkelige liv er en perfekt ligevægt en sjældenhed. Når ligevægt er nået, har den en tendens til at være midlertidig og ustabil. Udvikling og forandring forudsætter dette. På intensivafdelingen på et hospital, når en hjertemonitor når en tilstand af 'ligevægt', dvs. en lige linje, betyder det, at organismen dør.

Når man refererer til en tings egenskaber, er det sædvanligt at bruge verbet 'at have': ild har egenskaben at brænde; et menneske har egenskaberne ved at trække vejret, tænke, spise osv. Dette giver en forkert idé. Et barn har en is. En kvinde har en hund. Forholdet her er tilfældigt og ydre, eftersom barnet og kvinden lige så godt ikke kunne have disse ting, og stadig være et barn og en kvinde. En ting 'har' ikke egenskaber – det er summen af dens egenskaber. Tag disse væk, og vi står tilbage med ingenting, hvilket er, hvad Kants Ting-i-Sig selv virkelig var. Dette er en ekstremt vigtig idé, som først nu begynder at blive forstået af videnskabsmænd. Helheden kan ikke reduceres til summen af dens dele, for ved at indgå i et dynamisk forhold bliver delene selv transformeret og giver anledning til en helt ny situation, styret af kvalitativt forskellige love.

Dette fænomen kan ses i samfundet. Trotskij påpegede, at arbejderklassen uden organisation kun er "råmateriale til udbytning." [21] Dette faktum er tydeligt afsløret i perioder som nutiden, hvor fagforeninger er elimineret eller undermineret på mange arbejdspladser. Historisk set medfører arbejdernes bevægelse til at organisere sig en fuldstændig transformation af situationen. Kvantitet bliver forvandlet til kvalitet. Mens individuelle arbejdere er magtesløse, har klassen, der er organiseret som en klasse, kolossal magt, i det mindste potentielt. Ikke et hjul drejer, ikke en telefon ringer, ikke en pære lyser uden arbejderklassens venlige tilladelse. I hegeliansk sprog er arbejderklassen, før den er organiseret, kun en klasse 'i sig selv' – det vil sige et urealiseret potentiale. Når den først bliver organiseret og bevidst om sin magt, bliver den en klasse 'for sig selv'. Selvfølgelig var

Hegel langt fra at drage sådanne eksplicit revolutionære konklusioner af sin dialektiske metode. Da han var idealist, var hans hovedanliggende at præsentere dialektikken som Åndens udviklingsproces. Virkelige relationer står på hovedet, og den virkelige verden præsenteres i en mystificeret form. Men det virkelige indhold finder hele tiden vej gennem idealismens tætte tåge, som solskakter gennem skyerne.

I bund og grund er alt relativt; det vil sige, at alt står i forhold til en Anden, hvilket betinger den og igen er betinget af den. Tingene er, hvad de er takket være deres indbyrdes forhold til andre ting. Dette kan også ses i samfundet. Ting, der almindeligvis antages at være virkelige entiteter, er i virkeligheden et produkt af særlige forhold, som er sunket så dybt ind i folks bevidsthed, at de tilegner sig fordømmes kraft. Sådant noget er monarkiets institution:

Naive sind tror, at kongemagten huserer i kongen selv, i hans hermelinkappe og hans krone, i hans kød og knogler. Faktisk er kongedømmet et indbyrdes forhold mellem mennesker. Kongen er kun konge, fordi millioner af menneskers interesser og fordomme brydes gennem hans person. Når udviklingsfloden fejer disse indbyrdes forhold væk, så ser kongen ud til kun at være en udvasket mand med en slap underlæbe. Han, der engang blev kaldt Alfonso XIII, kunne tale om dette ud fra friske indtryk.

Folkets leder af vilje adskiller sig fra lederen ved Guds vilje ved, at førstnævnte er tvunget til at rydde vejen for sig selv eller i hvert fald hjælpe begivenhedernes sammenhæng med at opdage ham. Ikke desto mindre er lederen altid et forhold mellem mennesker, det individuelle udbud for at imødekomme den kollektive efterspørgsel. Kontroversen om Hitlers personlighed bliver skarpere, jo mere hemmeligheden bag hans succes søges i ham selv. I mellemtiden ville det være svært at finde en anden politisk skikkelse, som i samme grad er i fokus for anonyme historiske kræfter. Ikke enhver irriteret småborger kunne være blevet Hitler, men en partikel af Hitler er indlejret i enhver forbitret småborger. [22]

NØDVENDIGHED OG UHELD

I en yderligere analyse af værens natur i alle dens forskellige manifestationer beskæftiger Hegel sig med forholdet mellem potentiale og faktiske, og også mellem nødvendighed og tilfældighed ('kontingens'). I forhold til dette spørgsmål er det vigtigt at præcisere et af Hegels mest berømte (eller berygtede) udsagn: "Hvad der rationelt er faktisk; og hvad der faktisk er rationelt." [23] Ved første øjekast virker dette udsagn mystificerende og også reaktionært, da det synes at antyde, at alt, hvad der eksisterer, er rationelt og derfor berettiget. Dette var dog slet ikke, hvad Hegel mente, som Engels forklarer:

Nu, ifølge Hegel, er virkeligheden imidlertid på ingen måde en egenskab, der kan forudsiges af en given situation, social eller politisk, under alle omstændigheder og til enhver tid. Tværtimod. Den romerske republik var ægte, men det var Romerriget også, som afløste det. I 1789 var det franske monarki blevet så uvirkeligt, det vil sige så fratrækket al nødvendighed, så irrationelt, at det måtte ødelægges af den store revolution, som Hegel altid taler om med den største entusiasme. I dette tilfælde var monarkiet derfor det uvirkelige og revolutionen det virkelige. Og således bliver alt, hvad der tidligere var virkeligt, uvirkeligt i udviklingens forløb, mister sin nødvendighed, sin eksistensret, sin rationalitet. Og i stedet for den døende

virkelighed kommer en ny, levedygtig virkelighed – fredeligt, hvis den gamle har sund fornuft nok til at gå i døden uden kamp; med magt, hvis den modstår denne nødvendighed. Således bliver den hegelianske påstand til sin modsætning gennem selve den hegelianske dialektik: Alt, hvad der er virkeligt på menneskets histories sfære, bliver irrationelt i tidens løb, er derfor irrationelt ved selve sin destination, er behæftet med irrationalitet fra begyndelsen; og alt, hvad der er rationelt i menneskers sind, er bestemt til at blive virkeligt, hvor meget det end modsiger den eksisterende tilsyneladende virkelighed. I overensstemmelse med alle reglerne i den hegelianske tankemetode opløses forslaget om rationaliteten af alt, hvad der er virkeligt, for at blive det andet forslag: Alt, der eksisterer, fortjener at gå til grunde. [24]

En given samfundsform er 'rationel' i den grad, den opnår sit formål, det vil sige, at den udvikler produktivkræfterne, hæver det kulturelle niveau og dermed fremmer menneskelige fremskridt. Når den undlader at gøre dette, træder den i modsigelse med sig selv – det vil sige, at den bliver irrationel og uvirkelig og har ikke længere nogen ret til at eksistere. Selv i Hegels mest tilsyneladende reaktionære ytringer er der således gemt en revolutionær idé.

Alt, hvad der eksisterer, gør det åbenbart af nødvendighed. Men alt kan ikke eksistere. Potentiel eksistens er endnu ikke egentlig eksistens. I *The Science of Logic* sporer Hegel omhyggeligt den proces, hvorved noget går fra en tilstand af blot at være muligt til det punkt, hvor muligheden bliver til sandsynlighed, og sidstnævnte bliver uundgåelig ('nødvendighed'). I lyset af den kolossale forvirring, der er opstået i moderne videnskab omkring spørgsmålet om 'sandsynlighed', er en undersøgelse af Hegels grundige og dybtgående behandling af dette emne yderst lærerig.

Mulighed og aktualitet betegner den dialektiske udvikling af den virkelige verden og de forskellige stadier i objekters fremkomst og udvikling. En ting, der eksisterer i potentiale, rummer i sig selv den objektive udviklingstendens, eller i det mindste fraværet af betingelser, der ville udelukke dets tilblivelse. Der er dog forskel på abstrakt mulighed og reelt potentiale, og de to ting forveksles ofte. Abstrakt eller formel mulighed udtrykker blot fraværet af betingelser, der kan udelukke et bestemt fænomen, men det antager ikke tilstedeværelsen af betingelser, som ville gøre dets udseende uundgåeligt.

Dette fører til uendelig forvirring og er faktisk en slags trick, der tjener til at retfærdiggøre alle former for absurde og vilkårlige ideer. For eksempel siges det, at hvis en abe fik lov til at hamre løs på en skrivemaskine længe nok, ville den til sidst producere en af Shakespeares sonetter. Denne målsætning virker for beskeden. Hvorfor kun én sonet? Hvorfor ikke Shakespeares samlede værker? Ja, hvorfor ikke hele verdenslitteraturen, med den generelle relativitetsteori og Beethovens symfonier smidt ind for en god ordens skyld? Den blotte påstand om, at det er 'statistisk muligt', fører os ikke et eneste skridt videre. Naturens, samfundets og den menneskelige tankes komplekse processer er ikke alle modtagelige for simpel statistisk behandling, og store litteraturværker vil heller ikke opstå ved et uheld, uanset hvor længe vi venter på, at vores abe leverer varen.

For at potentialet kan blive aktuelt, kræves der en særlig sammenkædning af omstændigheder. Desuden er dette ikke en simpel, lineær proces, men en dialektisk, hvor

en ophobning af små kvantitative ændringer til sidst giver et kvalitativt spring. Virkelig, i modsætning til abstrakt, indebærer mulighed tilstedeværelsen af alle de nødvendige faktorer, hvoraf potentialet vil miste sin karakter af provisorisk og blive aktuelt. Og, som Hegel forklarer, vil det kun forblive aktuelt, så længe disse forhold eksisterer, og ikke længere. Dette gælder uanset om vi refererer til et individs liv, en given socioøkonomisk form, en videnskabelig teori eller et hvilket som helst naturfænomen. Det punkt, hvor en ændring bliver uundgåelig, kan bestemmes af den metode, der er opfundet af Hegel og kendt som 'nodalmålelinjen'. Hvis vi betragter en proces som en linje, vil det ses, at der er specifikke punkter ('knudepunkter') på udviklingslinjen, hvor processen oplever en pludselig acceleration eller kvalitativt spring.

Det er let at identificere årsag og virkning i enkeltstående tilfælde, som når man slår en bold med et bat. Men i bredere forstand bliver begrebet kausalitet langt mere kompliceret. Individuelle årsager og virkninger går tabt i et stort hav af interaktion, hvor årsag bliver omdannet til virkning og omvendt. Prøv bare at spore selv den enkleste begivenhed tilbage til dens 'ultimate årsager', og du vil se, at evigheden ikke vil være lang nok til at gøre det. Der vil altid være en ny årsag, og det skal igen forklares, og så videre ad infinitum. Dette paradoks er kommet ind i den folkelige bevidsthed i sådanne ordsprog som dette:

I mangel af et søm gik en sko tabt;

I mangel af en sko gik en hest tabt;

Af mangel på en hest gik en rytter tabt;

På grund af en rytters mangel var en kamp tabt;

I mangel af et slag gik et rige tabt;

...Og alt sammen for manglen på et søm.

Umuligheden af at etablere en 'endelig årsag' har fået nogle mennesker til helt at opgive tanken om årsag. Alt anses for at være tilfældigt og tilfældigt. I det tyvende århundrede blev denne holdning vedtaget, i det mindste i teorien, af et stort antal videnskabsmænd på grundlag af en forkert fortolkning af resultaterne af kvantefysikken, især Werner Heisenbergs filosofiske holdninger. Vi har behandlet denne sag grundigt før. [25] Det er her tilstrækkeligt at sige, at Hegel besvarede disse argumenter på forhånd, da han forklarede det dialektiske forhold mellem tilfældighed og nødvendighed.

Hegel forklarer, at der ikke er noget, der hedder sand kausalitet, i betydningen en isoleret årsag og virkning. Enhver effekt har en modvirkning, og enhver handling har en modvirkning. Ideen om en isoleret årsag og virkning er en abstraktion hentet fra den klassiske newtonske fysik, som Hegel var stærkt kritisk over for, selvom den på det tidspunkt nød en enorm prestige. Her var Hegel igen sin tid forud. I stedet for mekanikkens handling-reaktion fremførte han forestillingen om gensidighed, om universel interaktion. Alt påvirker alt andet

og er til gengæld påvirket og bestemt af alt. Hegel genindførte således begrebet ulykke, som var blevet strengt forbudt fra videnskaben af Newtons og Laplaces mekanistiske filosofi.

Ved første øjekast ser vi ud til at være faret vild i et stort antal ulykker. Men denne forvirring er kun tilsyneladende. Orden opstår ud af kaos. De tilfældige fænomener, der konstant blinker ind og ud af tilværelsen, som bølgerne på overfladen af et hav, udtrykker en dybere proces, som ikke er tilfældig, men nødvendig. På et afgørende tidspunkt viser denne nødvendighed sig ved et uheld.

Denne idé om nødvendighedens og ulykkens dialektiske enhed kan synes mærkelig, men den bekræftes påfaldende af en hel række observationer fra videnskabens og samfundets mest forskelligartede områder. Mekanismen for naturlig udvælgelse i evolutionsteorien er det bedst kendte eksempel. Men der er mange andre. I det sidste halve århundrede har der været mange opdagelser inden for kaos- og kompleksitetsteori, som præcist beskriver, hvordan 'orden opstår ud af kaos', hvilket er præcis, hvad Hegel udarbejdede halvandet århundrede tidligere.

'Klassiske' kemiske reaktioner ses som meget tilfældige processer. De involverede molekyler er jævnt fordelt i rummet, og deres spredning er 'normalt' fordelt, dvs. i en Gauss-kurve. Disse slags reaktioner passer ind i Boltzmann-konceptet, hvor alle sidekæder af reaktionen vil falme ud, og reaktionen ender i en stabil reaktion, en immobil ligevægt. Men i de seneste årtier blev der opdaget kemiske reaktioner, der afviger fra dette ideelle og forenklede koncept. De mest berømte eksempler er Belousov-Zhabotinsky-reaktionen og Bruxelles-modellen udtænkt af kaosteoretikeren Ilya Prigogine.

Lineær termodynamik beskriver en stabil, forudsigelig opførsel af systemer, der tenderer mod det mindst mulige aktivitetsniveau. Men når de termodynamiske kræfter, der virker på et system, når det punkt, hvor det lineære område overskrides, kan stabilitet ikke længere antages. Turbulens opstår. I lang tid blev turbulens betragtet som et synonym for uorden eller kaos. Men nu er det blevet opdaget, at hvad der ser ud til blot at være kaotisk lidelse på det makroskopiske (storskala) niveau, i virkeligheden er meget organiseret på det mikroskopiske (lille skala) niveau.

I dag er studiet af kemiske ustabiliteter blevet almindeligt. Af særlig interesse er forskningen udført i fænomenet "det kemiske ur" i Bruxelles under vejledning af Ilya Prigogine. Studiet af, hvad der sker ud over det kritiske punkt, hvor kemisk ustabilitet begynder, har enorm interesse fra dialektikkens synspunkt. Bruxelles-modellen (med tilnavnet 'Brusselator' af amerikanske videnskabsmænd) beskriver gasmolekylers adfærd. Antag, at der er to typer molekyler, 'røde' og 'blå', i en tilstand af kaotisk, fuldstændig tilfældig bevægelse. Man kunne forvente, at der på et givet tidspunkt ville være en uregelmæssig fordeling af molekyler, der producerer en 'violet' farve, med lejlighedsvis blink af rødt eller blå. Men i et kemisk ur sker dette ikke ud over det kritiske punkt. Systemet er helt blå, derefter helt rødt, og disse ændringer sker med jævne mellemrum.

En sådan grad af orden, der stammer fra aktiviteten af milliarder af molekyler, virker utrolig, og hvis kemiske ure ikke var blevet observeret, ville ingen tro, at en sådan proces er mulig. For at skifte farve på én gang skal molekyler have en måde at "kommunikere". Systemet skal fungere som en helhed. Vi vil gentagne gange vende tilbage til dette nøgleord, kommunikere, som er af åbenlys betydning på så mange områder, fra kemi til neurofysiologi. Dissipative strukturer introducerer sandsynligvis en af de enkleste fysiske mekanismer til kommunikation. [26]

Fænomenet 'det kemiske ur' viser, hvordan orden i naturen kan opstå spontant ud af kaos på et bestemt tidspunkt. Dette er en vigtig observation, især i forhold til den måde, hvorpå liv opstår af uorganisk stof.

"Order gennem fluktuationer"-modeller introducerer en ustabil verden, hvor små årsager kan have store virkninger, men denne verden er ikke vilkårlig. Tværtimod er årsagerne til forstærkningen af en lille begivenhed et legitimt spørgsmål for rationel undersøgelse. [27]

Vi skal huske, at Hegel skrev i begyndelsen af forrige århundrede, hvor videnskaben var fuldstændig domineret af klassisk mekanisk fysik, og et halvt århundrede før Darwin udviklede ideen om naturlig udvælgelse gennem tilfældige mutationer. Han havde ingen videnskabelige beviser til at understøtte sin teori om, at nødvendighed kommer til udtryk ved et uheld. Men det er den centrale idé bag den seneste innovative tænkning inden for videnskab.

Denne dybe lov er lige så grundlæggende for en forståelse af historien. Som Marx skrev til Kugelman i 1871:

Verdenshistorien ville i sandhed være meget let at lave, hvis kampen kun blev taget op på betingelse af ufejlbarligt gunstige chancer. Det ville på den anden side være af meget mystisk karakter, hvis "uheld" ikke spillede nogen rolle. Disse ulykker falder i sig selv naturligt ind i det generelle udviklingsforløb og kompenseres igen ved andre ulykker. Men acceleration og forsinkelse er meget afhængige af sådanne "uheld", som inkluderer "uheldet" af karakteren af dem, der først står i spidsen for bevægelsen. [28]

Engels gjorde det samme et par år senere i forhold til rollen som 'store mænd' i historien:

Mænd skriver deres historie selv, men endnu ikke med en kollektiv vilje eller efter en kollektiv plan eller endda i et bestemt defineret, givet samfund. Deres indsats støder sammen, og netop af den grund er alle sådanne samfund styret af nødvendighed, som suppleres af og optræder under ulykkens former. Den nødvendighed, som her gør sig gældende midt i enhver ulykke, er igen i sidste ende økonomisk nødvendighed. Det er her, de såkaldte store mænd kommer til behandling. At sådan en mand og netop den mand opstår på det bestemte tidspunkt i det givne land, er selvfølgelig en ren tilfældighed. Men klip ham ud, og der vil være efterspørgsel efter en vikar, og denne afløser vil blive fundet, god eller dårlig, men på sigt bliver han fundet. [29]

FORETAGELSEN

I Hegels dialektik er tankens højeste præstation forestillingen. Udviklingen af forestillingen beskrives af Hegel som en proces, der går fra abstrakt til konkret. Det betyder en uddybning af viden, og en udvikling fra en lavere til en højere grad af forståelse, af udviklingen fra potentiale til faktisk. I begyndelsen omtales begrebet som 'i sig selv' eller implicit. Det udvikles senere og bliver begrebet 'for sig selv' eller eksplicit. I sin højeste form er det foreningen af begge disse aspekter, 'i og for sig selv'. I forestillingen når udviklingsprocessen sit højeste punkt. Det, der kun var implicit i begyndelsen, bliver nu eksplicit. Det er en tilbagevenden til udgangspunktet, men på et kvalitativt højere niveau.

I sit hovedværk, *The Science of Logic*, slutter Hegel ikke med Forestillingen, men går videre til den Absolutte Ide, hvorefter der kun kan siges, at han absolut intet fortæller os om den. Dette er typisk for de modsætninger, Hegels idealisme landede ham i. Dialektikken kan ikke føre til en Absolut Idé eller nogen anden endelig løsning. At antyde, at der er en ende på processen med menneskelig viden, er i konflikt med dialektikkens bogstav og ånd. Så den hegelianske filosofi endte i en uløselig modsigelse. Dette kunne kun løses ved et radikalt brud med al tidligere filosofi.

Den epokegørende kvalitet ved Hegels filosofi bestod i, at han ved at sammenfatte hele filosofiens historie på en så omfattende måde gjorde det umuligt at komme videre efter de traditionelle filosofiske linjer. For det andet gav den dialektiske metode, som han perfektionerede, grundlaget for et helt nyt verdenssyn, et som ikke begrænsede sig til analyse og kritik af idéer, men indebar en analyse af samfundshistorien og en revolutionær kritik af det eksisterende. social orden. Hegels store bidrag blev godt udtrykt af Engels i *Anti-Dühring* :

At [det] hegeliske system ikke løste problemet [fremsatte det] er her uden betydning. Dens epokegørende fordel var, at den fremsatte problemet. Dette problem er et, som intet enkelt individ nogensinde vil være i stand til at løse. Selvom Hegel – med Saint-Simon – var det mest encyklopædiske sind i sin tid, var han for det første begrænset af den nødvendigvis begrænsede udstrækning af sin egen viden og for det andet af den begrænsede udstrækning og dybden af hans tids viden og forestillinger. . Til disse grænser skal lægges en tredjedel. Hegel var idealist. For ham var tankerne i hans hjerne ikke de mere eller mindre abstrakte billeder af faktiske ting og processer, men omvendt var tingene og deres udvikling kun de realiserede billeder af 'Ideen', der eksisterede et sted fra evigheden før verden eksisterede. Denne tankegang vendte op og ned på alt, og vendte fuldstændig den faktiske sammenhæng mellem tingene i verden. Korrekt og genialt som mange individuelle grupper af fakta blev grebet af Hegel, men af de netop anførte grunde er der meget, der er forkludret, kunstigt, besværligt, kort sagt forkert i detaljen. Det hegelianske system var i sig selv et kolossalt abort - men det var også det sidste af sin slags. Den led i virkeligheden af en indre og uhelbredelig modsigelse. På den ene side var dets essentielle forslag den opfattelse, at menneskets historie er en udviklingsproces, som i sagens natur ikke kan finde sit intellektuelle endelige udtryk i opdagelsen af nogen såkaldt absolut sandhed. Men på den anden side gjorde den krav på at være selve essensen af denne absolutte sandhed. Et

system af naturlig og historisk viden, der omfatter alt og endeligt for alle tider, er en modsigelse af den grundlæggende lov om dialektisk ræsonnement. Denne lov udelukker faktisk på ingen måde, men inkluderer tværtimod ideen om, at systematisk viden om det ydre univers kan gøre kæmpe fremskridt fra alder til alder. [30]

Hegels dialektik var genialt udtænkt, men i sidste ende mangelfuld, fordi den var begrænset til tankens domæne. Ikke desto mindre indeholdt den potentialet for en væsentlig afvigelse i tankerne, en der skulle radikalt ændre ikke blot filosofiens historie, men verdens. For at parafrasere Hegel, så blev det, der var til stede i sig selv (dvs. potentielt) i hans værk en realiseret idé – en idé i og for sig selv i den revolutionære doktrin om marxismen, hvor filosofien endelig opgiver sin karakter som en ensidig abstrakt, mental aktivitet, og træder ind i praksisområdet.

Aristoteles har allerede forklaret forholdet mellem potentiale og faktiske. På alle niveauer af naturen, samfundet, tanken og endda udviklingen af individuelle mennesker fra barndom til modenhed ser vi den samme proces. Alt, hvad der eksisterer, rummer i sig selv potentialet for videreudvikling, det vil sige at perfektionere sig selv, at blive noget anderledes end det er. Hele menneskeheds historie kan ses som menneskeheds kamp for at realisere sit potentiale. I sidste ende er socialismens mål at skabe de nødvendige betingelser for, at dette mål endeligt kan realiseres, at mænd og kvinder rent faktisk kan blive, hvad de altid potentielt har været. Her har vi dog allerede forladt filosofens svagt oplyste studie og trådt ud i det høje dagslys af menneskets liv, aktivitet og kamp.

11. Fra Hegel til Marx

HEGELIANISME I EN BLØDSTAND

Med Hegel når vi toppen af filosofiens historie som idésystem. Her er udviklingen af hver gren af systemet så komplet og omfattende, at man føler, at alt, hvad der skal siges, allerede er sagt. Tilbage er blot at spinde et uendeligt antal variationer over de samme temaer, som i JS Bachs udviklede lydverden.

Men i øjeblikket for sin største triumf begyndte det hegelianske system at gå ind i irreversibelt fald og opløsning. Hegelianismens krise kan enkelt forklares. Hegel førte sit altomfattende system så langt, at det virkelig udtømte filosofiens muligheder som sådan. De problemer, han rejste, kunne ikke løses inden for rammerne af et rent ideelt system. Den iboende svaghed ved Hegels metode var, at han som idealist ikke gik ud fra den virkelige, konkrete, sanselige menneskelige tanke, men fra en idealistisk abstraktion, som han kaldte selvbevidsthed. I sin *Phenomenology of Spirit* drager Hegel ud fra et elementært, fosterstadium af bevidsthed og går gennem en hel række stadier, som i deres helhed omfatter hele den menneskelige tankehistorie, fra religion, gennem filosofihistorien til videnskab.

Hegels dialektiske metode var et stort fremskridt i forhold til den tidligere filosofi, og den indeholdt mange dybe indsigter og glimt af geni. Nogle steder (navnlig i *The Philosophy of*

History) kommer han tæt på materialismen. Men da hans udgangspunkt var idealisme, kommer den virkelige verden her kun til udtryk på en indirekte og forvrænget måde. Af denne grund befandt den hegelianske filosofi sig i sidste ende, på trods af al dens utvivlsomme dybde og dens mange strålende indsigter, i en blindgyde.

Udgangspunktet og kulminationen på Logikkens Videnskab var den Absolutte Idé. Problemet her var, at Hegel stod forholdet mellem subjekt og objekt på hovedet. Hans metode er objektiv i den forstand, at den klart fastslår forholdet mellem virkelige ting og processer og deres afspejling i bevidstheden. Men hos Hegel fremmedgør tanken sig selv fra sig selv, træder ind i den materielle verden og udvikler sig og udfolder sig i den, for kun at vende tilbage til sig selv ved slutningen af en langvarig evolution, som den Absolutte Idé – en universal, der er blevet beriget med al rigdom af det særlige.

Den Absolutte Idé er en tanke, der er blevet bevidst om sig selv. Men i virkeligheden er det præcis omvendt. Her er virkeligheden kun fremmedgjort tankegang, hvorimod det stik modsatte er tingenes virkelige tilstand. For at sige sandheden var hele bygningen blot et spørgelsesagtigt ekko af virkeligheden. Tanken er stof, der er blevet bevidst om sig selv. Vi tænker ikke kun med vores sind, men med alle vores sanser – faktisk med hele vores krop. Det, der forbinder mennesker med den ydre verden (naturen), er ikke individernes abstrakte tænkning, men den kollektive menneskelige sanselige aktivitet – socialt arbejde, som transformerer naturen og samtidig transformerer selve menneskeheden.

HEGELIANISME EFTER HEGEL

Nogle filosoffer forsøgte at fortsætte, hvor Hegel var slap i sine egne termer, altså inden for rammerne af traditionel filosofi. Det hegelianske højre var repræsenteret af mænd som Karl Friedrich Göschel, Johann Philipp Gabler, Johann Karl Friedrich Rosenkranz og Johann Eduard Erdmann. De baserede sig på den svageste, mest konservative side af Hegel.

For dem var den hegelianske dialektik blevet ført til sin fuldendelse, og det eneste, der krævedes, var den mekaniske gentagelse af gamle sætninger, som kunne anvendes på en ydre måde til ethvert indhold. Dette resulterede mere end noget andet i miskreditering af dialektikken, som mange begyndte at se som blot en øvelse i verbale tricks og sofistik. Disse selverklærede Hegels disciple besad alle mesterens skavanker og ingen af hans dyder. Deres forsøg formåede ikke at frembringe noget af interesse og er langt ringere end den store mands skrifter. De er nu ikke længere en fodnote til historien. Deres skrifter indeholder intet bemærkelsesværdigt, og deres navne har længe været overgivet til en velfortjent glemsel.

HEGELIANISME SOM ET REAKTIONSREDSKAB

For højrehegelianerne repræsenterede den autokratiske preussiske stat det højeste punkt i al samfundsudvikling. Her syntes de at følge i deres herres fodspor. Men i virkeligheden repræsenterer dette kun én side af Hegels tanke – den svageste og mindst interessante side. Hegel, hvis filosofiske synspunkter utvivlsomt var både mystiske og idealistiske, var (i hvert fald i sine senere år) konservativ i sine politiske synspunkter og havde en tendens til at støtte den preussiske absolutistiske stat. Ja, alt dette er sandt og velkendt. Men den

udtømmer ikke den sag, der diskuteres, og yder ikke retfærdighed til den væsentlige, dialektiske karakter af Hegels tænkning.

Faktisk var de tyske myndigheder hurtige til at forstå de subversive og revolutionære implikationer af Hegels dialektik. Det filosofiske etablissement i Tyskland indså den fare, det udgør, og gjorde alt for at tage afstand fra Hegel og foretrak at støtte 'Tilbage til Kant'-bevægelsen. Men i andre lande blev hegelianismen ivrigt modtaget for sin konservative side. Det var især tilfældet i Storbritannien, hvor de mystiske, idealistiske elementer i Hegel blev set som en nyttig modgift mod materialismen.

HEGELIANISME I DEN ANGLO-SAXISKE VERDEN

På dette tidspunkt kæmpede religionen en desperat bagtropsaktion mod videnskabens fremskridt, især Charles Darwins evolutionære ideer, som udgjorde en direkte trussel mod idéen om Skabelsen og endda mod eksistensen af Gud den Højeste Skaber. Det var netop frygten for materialismen – med dens subversive og revolutionære konnotationer – der forklarer hegelianismens ellers uforklarlige popularitet på britiske universiteter i de sidste årtier af det nittende århundrede.

Det britiske akademiske establishment søgte efter et filosofisk våben til at slå materialismens monster ned og fandt det i den hegelianske idealisme. Som John Passmore påpeger: "I Tyskland havde hegelianismen fuldstændig undladt at standse materialismens fremskridt; faktum er, at det blev introduceret i Storbritannien for at opfylde netop dette formål." [1] Tilsvarende troede St. Louis Hegelianerne i USA, at de i hans filosofi havde fundet "et sværd, hvormed man kunne slå anarkiets trehovede monster i politik, traditionalisme i religion og naturalisme i videnskab". [2]

Vi har det forbløffende skue, at tysk filosofi (eller rettere sagt en karikatur af tysk filosofi) bliver importeret til britiske universiteter, mens 'kundskabsteorien' - den engelske empiris håndpige - blev eksporteret til Tyskland, hvor den blev mødt med lige stor entusiasme. I en periode var de traditionelle roller byttet om, med ikke særlig positive resultater i begge tilfælde. Typisk for den britiske skole for vulgariseret hegelianisme var JH Stirlings værk, *The Secret of Hegel* (1865), hvoraf nogle bemærkede, at: "Hvis Hegel havde en hemmelighed, så holdt Stirling den godt!" Mens den store mand stadig levede, fik han ringe opmærksomhed fra det britiske filosofiske etablissement, hvis besættelse af empiri gav anledning til en dybtliggende mistillid til abstrakt tankegang og brede teoretiske generaliseringer, som har været den vedvarende svaghed ved al angelsaksisk filosofi. til i dag.

DEN HEGELIANSKE SKOLES OPPLØSNING

I Tyskland, hvor den hegelianske skoles indre forfald havde ført til dens opløsning i en række skænderiers sekter, var situationen anderledes. Efter Hegels død i 1831 gik hans skole uundgåeligt i opløsning og faldt i stykker, et offer for sine egne indre modsætninger. Hegelianismens forfald var nødt til at fremkalde en reaktion, og det gjorde den. Den Hegelske Skole delte sig i to fløje - højre og venstre. Et udtryk for dette var marxismen, som førte helt væk fra filosofien (i hvert fald filosofi som hidtil forstået).

Det var Marx og Engels, der reddede den sunde kerne af Hegels tanke fra glemslen og genoprettede den som dialektisk og historisk materialisme. De tidlige skrifter fra grundlæggerne af den videnskabelige socialisme viser tydeligt deres hegelianske oprindelse. Det virkelige opgør med Hegel kan spores til Den hellige familie, den tyske ideologi og især de berømte 'Tesar om Feuerbach'. Men marxismen udsprang ikke, færdigformet og bevæbnet, som Athene fra Zeus' hoved. Marx og Engels skulle først igennem den hegelianske venstrefløjs forberedende skole.

DEN HEGELISKE VENSTRE

Som vi har bemærket, frembragte det hegelianske højre ikke én figur, der var værd at nævne. Langt mere interessant var venstrefløjen, der udkrystalliserede sig omkring en gruppe radikale tyske fritænkere, dannet i opposition til de konservative reaktionære. Kendt forskelligt som de unge hegelianere (Junghegelianer), venstrehegelianerne (Linkshegelianer) eller den hegelianske venstrefløj (die Hegelsche Linke), forsøgte disse modige unge mænd at drage radikale konklusioner fra Hegels filosofi.

Dette var ikke tilfældigt. De unge hegelianere var produktet af den religiøse, filosofiske og politiske gæring i Tyskland på det tidspunkt. Dette var perioden mellem revolutionen i 1830 i Frankrig, som væltede den reaktionære Bourbon-monark Charles X, og den bølge af revolutioner, der skyllede over Europa – inklusive Tyskland – i 1848 og 1849. Den hegelianske venstrefløj repræsenterede den radikale fløj af Hegels tilhængere. Aktive i 1830'erne og 1840'erne fortolkede de Hegels ideer i den tyske liberalismes ånd. Deres førende medlemmer var David Strauss, Arnold Ruge, Max Stirner og Bruno og Edgar Bauer. Men de omfattede også Ludwig Feuerbach og Moses Hess. Den unge Marx og Engels var også oprindeligt involveret i denne bevægelse.

På trods af dens revolutionære påstande var denne skole fuldstændig optaget af abstrakte filosofiske spørgsmål og religionskritik, som afspejles i udgivelsen i 1835 af The Life of Jesus (Das Leben Jesu) af David Strauss. Dette var en kritisk analyse af Bibelen, hvor Jesus fremstilles som en almindelig historisk personlighed. Strauss forklarede dette med den traditionelle vedholdenhed af mytologiske ideer. Senere argumenterede Bruno Bauer for, at religion var en falsk bevidsthed, og at personen Jesus var en fiktion. Den radikale kritik af Det Nye Testamente udført af Strauss og Bruno Bauer repræsenterede et vigtigt skridt fremad i bibelstudierne. Det lagde grundlaget for Marx' og Engels' skrifter om religion og senere Kautskys mesterlige værk om historisk materialisme, Kristendommens grundlag.

Det var meget dristige og avancerede teorier for dengang. Det krævede mod at udfordre kirkens ideer i sammenhæng med generel reaktion og kvælende censur. Men selv om de gjorde nogle fremskridt, forblev deres generelle tilgang idealistisk og blev derfor dømt til sterilitet. En af de største bekymringer var spørgsmålet om, hvordan falsk bevidsthed opstår i samfundet og bliver en magt over mænds sind. Den abstrakte karakter af de unge hegelianernes diskussioner var til dels et resultat af censurens strenge love. Men kunst, litteratur og religion var de eneste områder, hvor en vis grad af kritisk tænkning var tilladt.

Omkring 1840 dukkede politiske argumenter op i de unge hegelianers rækker, da Friedrich Wilhelm IV's indsættelse på tronen førte til en vis lempelse af pressezensuren. Ikke desto mindre var deres udtalelser om religion, filosofi og politik tilsløret i en obskur og abstrakt terminologi, præget af den gentagne brug af ordet 'kritik'. Dette blev senere satiriseret af Marx og Engels' skrifter, såsom *Den tyske ideologi* og *Den hellige familie*. På trods af sin radikalt klingende fraseologi forblev debatten mellem de to store unge hegelianere – Strauss og Bauer – inden for grænserne af Hegels idealistiske system. Strauss fastholdt, at de evangeliske legender var resultatet af en spontan, underbevidst, mytologisk kreativitet fra de tidlige kristne samfund, et udtryk for folkets ånd.

På den anden side ser Bauer bibelhistoriernes oprindelse i visse fremragende religiøse prædikeres virksomhed, som bevidst har skabt de myter, der udgør et nødvendigt element i den historiske udvikling af menneskets selvbevidsthed. Bauer kom endelig sejrrig ud af sin polemik med Strauss. Hans subjektive idealistiske filosofi om selvbevidsthed blev den vigtigste teoretiske planke for venstrehegelianismen. Men i bund og grund havde intet ændret sig. Både Strauss og Bauer kritiserede Hegel fra forskellige synsvinkler, men uden nogensinde at bryde fri fra idealismens grundgrundlag.

DE VENSTRE HEGELIANSERS BEGRÆNSNINGER

De revolutionære implikationer af Hegels filosofi var allerede implicite i venstrehegelianernes skrifter, om end på en forvirret og stadig idealistisk måde. For at føre den videre krævedes en fuldstændig omvæltning: den totale opgivelse af idealismen og overgangen til materialismen. Men venstrehegelianerne var ude af stand til at lave den overgang. Faktisk bevægede de sig i den modsatte retning. Hegel var i det mindste en objektiv idealist, hvis tanke ikke blot var dyb, men faktisk kom tæt på virkeligheden ved mange lejligheder. Vejen frem fra Hegel – den eneste mulige vej til fremskridt – var materialismen.

I forsøget på at opføre et alternativ til Hegel faldt venstrehegelianerne i fælden af ekstrem subjektivism. Subjektiv idealisme er ikke den objektive idealisme overlegen, men langt ringere end den. Det er den tommeste, mest overfladiske og mindst givende af alle filosofiske tankegange. Og det har domineret, hvad der passer til filosofi i hele det tyvende århundrede. Det vigtigste kendetegn ved venstrehegelianernes skrifter var ekstrem individualisme, ifølge hvilken historiens drivkraft var det 'kritisk tænkende individ'. Derimod betragtede de masserne som 'åndens fjende' og fremskridtet og havde ingen forestilling om reel social eller økonomisk udvikling. Dette reducerede al deres revolutionære retorik til tomme fraser.

Deres 'kritik' førte dem på den ene side til en afvisning af enhver form for kristendom og på den anden side til en højst ejendommelig variant af filosofi ('radikal egoisme'), som Max Stirner fortæller i sin bog *Der Einzige und sein Eigentum* (Egoet og dets eget). Dette var et af anarkismens grundlæggende dokumenter og et klart bevis på dens forhold til den borgerlige individualisme. I bund og grund var dette i virkeligheden kun en idealiseret aspiration mod liberalt (borgerligt) demokrati.

Men dette forvirrede virvar af radikalt klingende ideer havde vidtrækkende virkninger, da det trådte ind i hjernen på en ung russisk radikal kaldet Mikhail Bakunin, som proklamerede, at "glæden ved ødelæggelse i sig selv er en kreativ glæde". Denne forvirrede tankegang var en fuldstændig blindgyde, som i 1844 var ophørt med at eksistere som en sammenhængende kraft, selvom nogle af Bauers skrifter stadig gav noget af interesse. Den hegelianske venstrefløjs fallit blev endelig afsløret i Ludwig Feuerbachs forfatterskab.

LUDWIG FEUERBACH

Mellem Hegel og Marx står den tragiske skikkelse Ludwig Feuerbach (1804-1872). Han var den første til at udfordre Hegel fra et materialistisk synspunkt. I sin kritik af den hegelianske filosofi karakteriserede han hegelianismen som "det sidste tilflugtssted, den sidste rationelle grundpille for teologien." [3] Født i Landshut i Bayern begyndte den unge Feuerbach at studere teologi i Heidelberg, men i løbet af et år opgav det og tog som tyveårig til Berlin for at studere filosofi under Hegel. Han faldt straks under den store mand, og han blev en ivrig hegelianer. Han blev senere professor i filosofi ved Erlangen.

Selvom han var identificeret med den hegelianske venstrefløj, var Feuerbach fremmedgjort af dens tomme retorik og abstrakte idealisme og blev til sidst utilfreds med hele forretningen. Han satte sig for at komme med en grundig kritik af Hegels filosofi fra materialismens synspunkt, idet han beskrev hegeliansk idealisme som: "det sidste store forsøg på at genoprette en tabt og nedlagt kristendom gennem filosofi". [4] Feuerbach forstod korrekt, at rødderne til Hegels idealisme (faktisk til al idealisme) lå i religionen: "Moderne filosofi", skrev han, "udgik fra teologien; det er i sig selv intet andet end teologi opløst og forvandlet til filosofi". [5]

Og han besluttede at tage en økse til selve idealismens rødder ved at angribe religionen selv. Dette gjorde han i sin bog, *The Essence of Christianity*. Fremkomsten af dette epokegørende værk i 1841 havde revolutionære konsekvenser. Feuerbachs materialistiske læsning af religion i *The Essence of Christianity* var et vigtigt skridt fremad, og pegede på vejen mod et endeligt brud med idealismen. Den virkning, det havde på det tidspunkt, er svær at overvurdere. For sine samtidige virkede han som Prometheus, Titanen, der vovede at stjæle ild fra guderne og give den til mennesker. Dette repræsenterede en stor filosofisk revolution.

Særlig stor var hans indflydelse på den unge Marx og Engels. Engels skrev senere: "Entusiasme var universel: vi var alle Feuerbachianere et øjeblik." [6] Han alene var villig til at gennemføre et åbent brud med Hegels idealisme. I stedet for den gamle mystik proklamerede han dristigt en helt ny vision – den materialistiske doktrin om menneskehedens og naturens enhed:

Stof er et væsentligt objekt for fornuften. Hvis der ikke var nogen sag, ville fornuften ikke have nogen stimulans og intet stof til eftertanke og dermed intet indhold. Man kan ikke opgive stof uden at opgive grund; man kan ikke anerkende sagen uden at anerkende grunden. [7]

Hans bevægelse til materialisme var modig. Det krævede stort mod, især i den givne sammenhæng med generel europæisk reaktion og den undertrykkende preussiske stat. Det gav inspiration til den unge Marx og Engels. Men i sidste ende mislykkedes det. Feuerbach betragtede menneskets bevidsthed hovedsageligt som en afspejling af naturen, samtidig med at han understregede, at mennesket kom til at forstå sin egen natur og sine forhold til andre mennesker. I sidste ende er hans konklusioner dog ekstremt svage. Hans eneste alternativ til religionens dominans er uddannelse, moral, kærlighed og endda en ny religion.

Selvom Feuerbachs materialisme stadig led af mangler, der forhindrede ham i at udvikle de ekstremt lovende præmisser, som han havde opdaget, viste han vejen til den dialektiske materialismes revolutionære filosofi, som endelig blev udviklet af Marx og Engels. I begyndelsen var Marx og Engels under indflydelse af Feuerbach. Men meget snart blev de opmærksomme på hans fejl. De var skuffede over Feuerbachs modvilje mod at drage alle konklusionerne ud fra sine egne ideer. Hans skrifter, især *The Essence of Christianity*, rummer værdifuld indsigt om emnerne fremmedgørelse og sammenhængen mellem idealisme og religion. Han var yderst kritisk over for den hegelianske dialektiks idealistiske natur.

Feuerbach fik filosofien til at komme ned fra spekulationens skyer til det menneskelige niveau - til normale, materielle mennesker, der stammer fra naturen og er en integreret del af den. Det var et vigtigt skridt fremad. Men hans materialisme var ikke i stand til at besvare de spørgsmål, den stillede. I centrum af Feuerbachs filosofi er mennesket. Men Feuerbach tager mennesket, ikke som et socialt væsen, men som et abstrakt individ. Som sådan har denne filosofi meget lidt relation til den virkelige verden af mænd og kvinder. Virkelig historie og ægte samfundsudvikling er iøjnefaldende ved deres fravær i Feuerbachs skrifter.

Trods dens begrænsninger bevarer *The Essence of Christianity* stadig betydelig interesse for dens strålende indsigt i religionens sociale og historiske rødder. Feuerbach betragter religion som menneskets fremmedgørelse, hvor menneskelige træk gøres objektive og behandles som et overnaturligt væsen. Det er, som om mennesket lider af en slags splittet personlighed, og overvejer sin egen essens i Gud. For Feuerbach er det centrale problem med fremmedgørelse religiøst – i tilbedelsen af Gud tilbyder mænd og kvinder deres eget fremmedgjorte væsen:

Mennesket – og det er religionens hemmelighed – objektiverer sit væsen, og gør sig så igen til genstand for dette objektiverede væsen, forvandlet til et subjekt, en person. Han er et objekt for et andet væsen. [8]

Denne idé var utvivlsomt korrekt, men udelod fuldstændig den egentlige drivkraft og oprindelsen til al fremmedgørelse – arbejdets fremmedgørelse fra sig selv i form af merværdi i den kapitalistiske produktionsproces. Gennem deres kollektive arbejde skaber arbejderne en fremmed magt – kapital – som konfronterer dem og gør dem til slaver. I Feuerbachs skrifter optræder Mennesket på en ensidig, abstrakt og uvirkelig måde. De virkelige, historiske mænd og kvinder dukker først op med den marxistiske filosofis fremkomst.

Problemet med Feuerbach og nogle andre venstrehegelianere (Moses Hess) er, at han blot sagde nej til Hegel, og negerede sin filosofi ved blot at benægte den. Hans største fejl var, for at bruge det tyske udtryk, at smide barnet ud med badevandet. Ved at afvise Hegels filosofi afviste han også dens rationelle kerne – dialektikken. Dette forklarer den ensidige karakter af Feuerbachs materialisme, som forårsagede dens undergang.

Feuerbach betalte en høj pris for sine radikale holdninger. Han blev hårdt forfulgt af myndighederne. Afskediget fra universitetet i 1830 tilbragte han sine sidste år en tragisk og næsten glemt skikkelse i en obskur landsby. Nogen har engang bemærket, at den mest triste sætning på ethvert sprog er "kan have været". Dette er mere sandt om Feuerbach end nogen anden filosof. Efter at have tilbragt størstedelen af sit liv i ørkenen, var hans skæbne til sidst, som en filosofisk Johannes Døberen, at bane vejen for andre. Hans forsvar af materialismen banede vejen for den filosofiske revolution udført af Marx og Engels. Hans vigtigste rolle var at fungere som katalysator for den nye bevægelse.

Revolutionen i 1848 overgav Feuerbachs og den hegelianske venstrefløjs ideer til glemsel. Idéer, som før havde virket radikale, virkede nu irrelevante. Kun Marx' og Engels' revolutionære program bestod ildprøven. Feuerbach forstod ikke revolutionen og holdt sig på afstand af den nye bevægelse grundlagt af Marx og Engels, selv om han til sin ære sluttede sig til det tyske socialdemokratiske parti i slutningen af sit liv.

ET EKSTRAORDINÆRT SAMARBEJDE

Da jeg besøgte Marx i Paris i sommeren 1844, blev vores fuldstændige enighed på alle teoretiske områder tydelig, og vores fælles arbejde stammer fra den tid. [9]

Disse få ord af Engels markerer begyndelsen på et af de mest berømte og usædvanligt frugtbare samarbejder nogensinde, det mellem Karl Marx og Friedrich Engels. I mange år har marxismens fjender (og endda nogle, der udgiver sig for at være marxister) forsøgt at slå en kile ind mellem disse to giganter. De har forsøgt på alle mulige måder at 'bevise', at det, Engels skrev, for eksempel inden for filosofien, ikke var det, Marx troede, og så videre, og så videre.

Denne dumme forfalskning modbevises øjeblikkeligt af selv den mest overfladiske læsning af den omfangsrige korrespondance mellem de to mænd, som fylder ni omfangsrige bind af Marx-Engels Collected Works (engelsk udgave), der stammer fra 1844 helt frem til Marx' død i 1883. Disse breve viser, hvor tæt de to mænd arbejdede sammen, og hvordan de i fællesskab udarbejdede og udviklede teorierne om den videnskabelige socialisme. Da både Marx og Engels var ekstremt omhyggelige i alle spørgsmål vedrørende teori, ville ingen af dem nogensinde tillade nogen uenigheder at passere uden kommentarer. Men der er ingen alvorlige forskelle at finde. Den eneste uenighed opstod i spørgsmål af sekundær eller taktisk karakter, såsom hvilken side der til sidst ville gå sejrrigt ud i den amerikanske borgerkrig.

Sådanne forhold afslørede ingen alvorlige forskelle mellem Marx og Engels, hverken med hensyn til teoretiske principper eller metodologi. Så tæt identificerede var deres ideer, at

Marx ofte bad Engels om at skrive artikler i hans (Marx') navn. Dette tætte samarbejde – cementeret af et livslangt personligt venskab – startede, da de to unge mænd ivrigt kastede sig ind i idékampen, krydsede sværd med de unge hegelianere, men også påpegede begrænsningerne og manglerne ved Feuerbachs ideer.

Marx' og Engels' forenede front bar straks frugt med udgivelsen af et af marxistisk filosofis skelsættende værker, Den hellige familie eller kritikken af kritisk kritik, skrevet mellem september og november 1844 og først udgivet i februar 1845. Den omhandlede en dødsstød mod venstrehegelianerne.

Marx og Engels udsatte venstrehegelianernes filosofiske ideer for en visnende kritik, krydret med den mest bidende ironi. De nedbrød den subjektive idealistiske opfattelse af selvbevidsthed og forklarede, at sanseligt opfattet virkelighed eksisterer uafhængigt af iagttagerens bevidsthed. De påpegede, at verden fortsætter med at eksistere, selv når subjektet ikke er til stede for at opfatte det. Det er noget, de fleste mennesker accepterer uden spørgsmål. Men filosoffer er en mærkelig race, og de subjektive idealister er mærkeligere end de fleste. Om Bruno Bauer skrev de, at han "forvandler verden udenfor sig selv til et udseende, blot en fantasi af hans hjerne, og bagefter erklærer denne fantasi for at være, hvad den virkelig er, dvs. en ren fantasi". [10]

De påpegede, at subjektiv idealisme uundgåeligt endte i ekstrem individualisme, ophøjelsen af den enkelte helt som historiens drivkraft og en foragtelig afvisning af massernes rolle som historisk agent. Om dette skrev de: "Kritisk kritik, ved at klumpe menneskeheden sammen i en åndløs masse, giver det mest slående bevis på, hvor uendeligt små virkelige mennesker synes at spekulere." [11] Den 1. august 1844 skrev Marx til Feuerbach om Literatur-Zeitung, Bruno Bauers månedlige blad:

I sin kritiske Berlin Literatur-Zeitung har Bruno Bauer, min ven gennem mange år – men nu temmelig fremmedgjort – givet et nyt bevis på, hvor svært det er for tyskerne at frigøre sig fra den modsatte ensidighed. Jeg ved ikke om du har læst journalen. Den indeholder meget skjult polemik mod dig.

Litteratur-Zeitungs karakter kan reduceres til følgende: "Kritikken" forvandles til et transcendentalt væsen. Disse berlinere betragter ikke sig selv som mænd, der kritiserer, men som kritikere, der i øvrigt har den ulykke at være mænd. De anerkender derfor kun ét reelt behov, behovet for teoretisk kritik. Folk som Proudhon bliver derfor beskyldt for at have taget nogle "praktiske" behov til deres udgangspunkt. Denne kritik forfalder derfor til en trist og overlegen intellektualisme. Bevidsthed eller selvbevidsthed betragtes som den eneste menneskelige kvalitet. [12]

Marx citerer Bauers synspunkt om, at filosofi, eller rettere, 'kritik', for at bruge den unge hegelianske jargon, ikke bør vise følelser eller lidenskab. Bauer siger bogstaveligt:

Kritikeren bør hverken deltage i lidelserne eller i samfundets glæder; han burde hverken kende venskab og kærlighed, eller had og misundelse; han burde trone i en ensomhed, hvor kun de olympiske guders latter over verdens tøjshed genlyder af og til fra hans læber. [13]

Marx fortsætter med at sige:

Kærlighed, for eksempel, afvises, fordi den elskede kun er et "objekt". Ned med genstanden. Denne kritik betragter sig således som det eneste aktive element i historien. Den konfronteres med hele menneskeheden som en masse, en inert masse, der kun har værdi som intellektets antitese. Det betragtes derfor som den største forbrydelse, hvis kritikeren udviser følelse eller lidenskab, han må være en ironisk iskold sophos. [14]

Denne kritik af 'Kritisk kritik' er systematisk udviklet i Den hellige familie, hvor Marx og Engels beviser, at Bauers subjektivistiske filosofi blot fører til en logisk ende på grundtanken i Hegels åndsfænomenologi: substansen skal stige til selvbevidsthed.

I stedet for disse livløse abstraktioner gik grundlæggerne af den videnskabelige socialisme ud fra virkelige, materielle mænd og kvinder i samfundet, virkelig historie, ikke den idealistiske 'Selvbevidstheds' ånde verden.

MARX'S REVOLUTION I FILOSOFI

Marx' materialisme havde intet til fælles med den gamle mekaniske ('metafysiske') materialisme. Faktisk skyldte det en enorm gæld til Hegel. Men hvor sidstnævnte havde vendt det virkelige forhold mellem subjekt og objekt på hovedet, vendte Marx forholdet om og placerede det endnu en gang med fødderne fast på materielle grunde.

Den 20. august 1859 skrev Engels i en artikel om Hegel i Das Volk, nr. 16, en kort, men meget oplysende beretning om den filosofiske revolution udført af Karl Marx:

Siden Hegels død er der næppe gjort forsøg på at udvikle nogen gren af videnskaben i dens specifikke indre sammenhæng. Den officielle hegelianske skole havde kun assimileret de mest simple redskaber af mesterens dialektik og anvendt dem på alt og noget, ofte med latterlig inkompetence. Hele Hegels arv var, for så vidt angår dem, begrænset til blot en skabelon, ved hjælp af hvilken ethvert emne kunne formes rigtigt, og til en liste af ord og vendinger, hvis eneste formål var at dukke op i det rigtige øjeblik, når ideer og positiv viden manglede. Således skete det, som en professor i Bonn har sagt, at disse hegelianere intet forstod, men kunne skrive om alt. Og det kom det til. Trods al deres indbildskhed var disse herrer dog tilstrækkeligt bevidste om deres svaghed til så vidt muligt at undgå store problemer. Den gamle pedantiske lærdom holdt stand på grund af sin overlegne positive viden, og siden Feuerbachs afkald på den spekulative metode faldt hegelianismen gradvist i søvn, og det så ud til, at videnskaben igen var domineret af den gamle metafysik med dens faste kategorier...

Her var der derfor et spørgsmål, der skulle løses, som ikke var forbundet med politisk økonomi som sådan. Hvordan skulle videnskaben håndteres? Der var på den ene side den hegelianske dialektik i den ret abstrakte, "spekulative" form, som Hegel havde efterladt den i, og på den anden side den almindelige, i det væsentlige ulve, metafysiske metode, som igen var kommet på mode, og som var brugt af borgerlige økonomer til at skrive deres voluminøse travle bind. Den anden metode var teoretisk blevet så nedbrudt af Kant og især af Hegel, at dens fortsatte brug i praksis kun kunne gøres mulig ved inertie og fraværet af en

alternativ simpel metode. Den hegelianske metode var derimod i sin eksisterende form ganske uanvendelig. Det var i det væsentlige idealistisk, mens opgaven her var at udarbejde et verdenssyn, der var mere materialistisk end noget tidligere. Hegels metode tog udgangspunkt i den rene tanke, hvorimod udgangspunktet her skulle være ubønhørlige fakta. En metode, som ifølge sin egen erkendelse "kom fra intet gennem intet til intet" var i denne form på ingen måde egnet. Det var ikke desto mindre det eneste element blandt hele det tilgængelige logiske materiale, som i det mindste kunne tjene som udgangspunkt. Det var ikke blevet udsat for kritik, var ikke blevet væltet; ingen af den store dialektikers modstandere havde kunnet bryde i dets stolte bygningsværk. Den er blevet glemt, fordi den hegelianske skole ikke vidste, hvordan den skulle anvendes. Derfor var det først og fremmest vigtigt at udsætte den hegelianske metode for grundig kritik.

Det, der adskilte Hegels tankegang fra alle andre filosoffers, var den exceptionelle historiske sans, der lå til grund for den. Hvor abstrakt og idealistisk formen end anvendes, forløber udviklingen af hans ideer altid parallelt med udviklingen af verdenshistorien, og sidstnævnte formodes faktisk kun at være beviset på det første. Skønt dette vendte det faktiske forhold og satte det på hovedet, var det virkelige indhold dog uvægerligt inkorporeret i hans filosofi, især da Hegel – i modsætning til sine elever – ikke stolede på uvidenhed, men var en af de mest lærde tænkere gennem tiderne. Han var den første, der forsøgte at demonstrere, at der er udvikling, en iboende sammenhæng i historien, og hvor mærkelige nogle ting i hans historiefilosofi end måtte synes for os nu, er grundforestillingens storhed stadig beundringsværdig i dag, sammenlignet med enten hans forgængere eller dem, der fulgte ham, vovede at fremme generelle bemærkninger om historien. Denne monumentale historieopfattelse gennemsyrrer fænomenologien, æstetikken og filosofihistorien, og materialet er overalt fremsat historisk, i en bestemt historisk kontekst, selv om det er på en abstrakt forvrænget måde.

Denne epokegørende historieopfattelse var den direkte teoretiske forudsætning for det nye materialistiske livssyn, og allerede dette udgjorde også en forbindelse med den logiske metode. Da denne glemte dialektik selv ud fra et "ren tænkningssynspunkt" havde ført til sådanne resultater og i øvrigt med største lethed havde klaret hele den tidligere logik og metafysik, måtte der under alle omstændigheder være mere til det end sofistik og hårdkløvering. Men kritik af denne metode, som hele den officielle filosofi havde unddraget sig og stadig undviger, var ingen ringe sag.

Marx var og er den eneste, der kunne påtage sig arbejdet med at uddrage kernen fra den hegelianske logik, der indeholdt Hegels virkelige opdagelser på dette område, og at etablere den dialektiske metode, frigjort fra dens idealistiske indpakning, i den enkle form, hvori den bliver til eneste rigtige måde at tænke udvikling på. Udarbejdelsen af den metode, som ligger til grund for Marx' kritik af den politiske økonomi, er, synes vi, et resultat næppe mindre betydningsfuldt end det grundlæggende materialistiske synspunkt. [15]

AFhandlingerne OM FEUERBACH

Det måske vigtigste af Marx' tidlige skrifter var tesaerne om Feuerbach. De var et vigtigt skridt på vejen til at bryde med Feuerbachs ensidige materialisme og slå ud i en ny retning.

Disse få koncentrerede sætninger rummer en filosofisk revolution. Lad os begynde med det første speciale:

Hovedfejlen ved al tidligere materialisme (den fra Feuerbach inklusive) er, at ting, virkelighed, sanselighed kun opfattes i form af objektet eller kontemplation, men ikke som sanselig menneskelig aktivitet, praksis, ikke subjektivt. Derfor blev den aktive side, i modsætning til materialismen, fremsat abstrakt af idealismen - som naturligvis ikke kender til virkelig, sanselig aktivitet som sådan. [16]

Denne sætning af Marx har ofte forårsaget en vis forvirring. Dens betydning er ikke umiddelbart klar, og den kan heller ikke gøres klar, medmindre vi sætter den i sammenhæng med filosofihistorien. Alligevel er ideen indeholdt i den udgangspunktet for udviklingen af den dialektiske materialisme og marxismen generelt.

Den gamle materialisme var ensidig, idet den betragtede menneskets tankegang på en statisk, passiv og kontemplativ måde. Mennesket var blot en iagttager af naturen og noterede sig "kendsgerningerne":

Sindet for den er i sig selv tom, blot et spejl af den ydre verden, et mørkt rum, hvori tingenes billeder uden at falde ind, uden noget bidrag eller handling fra dens side; Hele dens indhold skyldes de indtryk, som materielle ting gør på den. [17]

Den tidlige, mekaniske materialisme var ude af stand til at løse dette problem og nå frem til en videnskabelig forståelse af det virkelige forhold mellem subjekt og objekt. Dette er, hvad Marx beskæftiger sig med i sine 'Tænk om Feuerbach'. Den tidlige materialisme var begrænset af det niveau, der blev opnået af datidens videnskab, som var meget stiv og mekanisk af natur (Engels omtalte det som 'metafysisk syn', selvom vi bruger ordet metafysik anderledes i dag).

Mekanik ser relationen mellem subjekt og objekt på en forenklet, statisk og ensidig måde: skubbe, trække, løfte, inert, håndtag, remskiver osv. Al bevægelse formidles udefra. Newtons mekaniske univers krævede, at den Almægtige gav det et skub for at sætte det i gang, men efter det fungerede det perfekt, som et urværk. Forholdet var passivt og ensidigt.

I dette urværksunivers er der ringe eller slet ingen plads til subjektiv aktivitet og kreativt initiativ. Enhver handling er forudbestemt af naturens evige love. I modsætning hertil overdrev idealisterne subjektets rolle og så det som altafgørende. De udledte endda objektets eksistens fra subjektet.

Forestillingen om emnets aktivitet blev indeholdt og udviklet af den objektive idealist, Hegel. Det var det, Marx mente, da han sagde, at det subjektive element blev udviklet af idealisterne, ikke materialisterne. Det var sammenføringen af de to elementer, ideen om aktivitet hos idealisternes subjekt og forestillingen om den materielle verdens objektivitet, der var nøglen til at løse problemet.

DEN ANDEN AFhandling

Spørgsmålet om, hvorvidt objektiv sandhed kan tilskrives menneskelig tænkning, er ikke et spørgsmål om teori, men et praktisk spørgsmål. Mennesket skal bevise sandheden, dvs. virkeligheden og magten, sin tæknings denne-verdslighed i praksis. Striden om tænkningens virkelighed eller ikke-virkelighed, som er isoleret fra praksis, er et rent skolastisk spørgsmål. [18]

Problemet med viden (epistemologi) har indtaget en central plads i filosofien i århundreder. Men dette såkaldte problem opstår først, når menneskelig viden betragtes a) som noget adskilt fra en fysisk krop og b) som noget adskilt fra den materielle verden.

Marx og Engels afslørede de falske præmisser, der ligger til grund for idealismens epistemologi. Det er i virkeligheden en slags svindel, der begynder med at adskille den generelle definition af individuelle ting fra deres konkrete virkelighed og derefter fortsætter med at præsentere den generelle definition som kilden og den primære årsag til sanseopfattelsens objekter.

For eksempel er det generelle begreb 'frugt' adskilt fra ægte frugter og erklæret for at være det sande stof af pærer, æbler og appelsiner. Fra den spekulative idealismes synspunkt er skelnen mellem æbler, pærer og appelsiner ligegyldig. Men i det virkelige liv er det slet ikke tilfældet. Ingen har nogensinde spist en abstrakt 'frugt', men kun æbler, appelsiner og så videre. Engels påpegede, at en mineralog, der begrænsede sig til at sige, at alle mineraler er modifikationer af "mineralet generelt", i stedet for at studere deres egentlige kvalitative distinktioner, "kun ville være en mineralog i sin fantasi ." [19]

Men betyder det, at abstraktioner er uden værdi, at de blot er vilkårlige produkter af vores fantasi? Slet ikke! Abstrakt tanke er et yderst kraftfuldt værktøj til at trænge ind i naturens hemmeligheder og gøre det muligt for mennesker at opnå herredømme over den. Ved at definere tingenes natur kan vi nå frem til deres skjulte essens, de generelle træk, der giver dem deres specifikke identitet. Uden sådanne abstrakte generaliseringer ville rationel tankegang være umulig. Faktisk, som Hegel påpegede, ville det være umuligt selv at udtale den enkleste sætning (Mary er en kvinde, dette er et hus, Fido er en hund) uden at gøre en bestemt til en universal.

Alligevel faldt tankernes abstraktioner ikke fra skyerne. De er alle i sidste ende afledt af observation af materielle ting og oplevelse af den virkelige verden, og ville absolut ikke have nogen værdi, medmindre de svarede tæt til den virkelige, materielle verden. Denne proces har fundet sted over meget lang tid - faktisk så lang tid, at den virkelige oprindelse af menneskelig tankegang og sprog længe er sunket ind i glemslen.

Længe før mænd og kvinder udviklede ideen om en cirkel, havde de observeret et utal af runde objekter: solen, månen, en træstamme skåret i halve og så videre. Ud fra disse observationer kommer vi til sidst frem til ideen om 'rundhed' og dermed en cirkel. Ingen har nogensinde set en abstrakt cirkel i det virkelige liv, for sådan noget har aldrig eksisteret og vil aldrig eksistere. Idealisterne opfatter abstraktioner, som om de havde en reel eksistens.

Den materielle verden for dem er blot en rå og ufuldkommen efterligning af ideen. I virkeligheden er det omvendt. Som Aristoteles, 'den store definerer', påpegede for længe siden: "Men selvfølgelig kan der ikke være et hus i almindelighed, bortset fra særlige huse."

DEN RATIONELLE KERNE AF HEGEL

Det blev overladt til Marx og Engels at føre Hegels kritik af Kant til dens logiske konklusion – et fuldstændigt brud med idealismen. Men hvor Feuerbach afviste Hegels ideer i deres helhed, forstod Marx og Engels, at den hegelianske filosofi indeholdt en meget vigtig sandhed: dialektikken. Hos Hegel forblev dialektikken tilsløret, dens dybe sandheder skjult i en masse abstrakte og abstrude ræsonnementer. Frataget sin mystiske og idealistiske indpakning og placeret på et sundt videnskabeligt (materialistisk) grundlag, dannede Hegels dialektik udgangspunktet for en virkelig filosofisk revolution.

Det krævede en Marx genialitet at opdage den rationelle kerne, der lå gemt på siderne i Hegels Logik og anvende den på den virkelige, materielle verden. Han forklarede også, at mangelen ved Feuerbachs "antropologiske materialisme" er, at individet her opfattes som en abstrakt enhed. Men virkelig menneskelig aktivitet (arbejde) er ikke isolerede individers aktivitet. Det er nødvendigvis kollektivt i sin essens.

Problemet med forholdet mellem subjekt og objekt (tanke og væren) blev endelig løst af Marx, som påpegede, at alle filosofiens problemer i sidste ende løses i praksis: "Tvisten om tænkningens virkelighed eller ikke-virkelighed, som er isoleret fra praksis er et rent skolastisk spørgsmål." [20] Materialismen afviser forestillingen om, at sind, bevidsthed, sjæl osv. er noget adskilt fra materien. Tanken er blot hjernens eksistensmåde, der ligesom livet selv kun er stof organiseret på en bestemt måde. Sind er det, vi kalder summen af hjernens og nervesystemets aktivitet. Men dialektisk er helheden større end summen af delene.

Idealisterne bliver ved med at præsentere bevidstheden som et 'mysterium', noget vi ikke kan forstå. Bag dette stædige forsøg på at sætte en absolut grænse for, hvad blot dødelige har lov til at vide, lurker den dunkle ånde verden af religiøs overtro og hele resten af den elendige mumbo-jumbo, som videnskaben burde have overgivet til et museum for længe siden. På trods af alt fortsætter videnskaben sin fremmarch, river ned én efter én, alle de gamle mysterier og tvinger religionen til at trække sig tilbage, trin for trin, højlydt protesterende mod sin ret til at eksistere.

Det materialistiske syn svarer nøje til videnskabens konklusioner, som gradvist afslører hjernens funktion og afslører dens hemmeligheder. Og der er ingen endelig grænse for denne menneskelige udviklingsproces. Hvad vi ikke ved i dag, er vi sikre på, at vi ved i morgen eller i overmorgen. Materialismens endelige sandhed kommer ikke af abstrakte debatter i universitetets seminarlokaler, men af social udvikling og videnskabshistorie. Menneskeheden betragter ikke blot naturen, men transformerer den aktivt, og denne uophørlige produktive aktivitet er det, der demonstrerer rigtigheden eller ej af ideer, som Engels forklarer:

Den mest sigende tilbagevisning af dette som af alle andre filosofiske særheder er praksis, nemlig eksperimentering og industri. Hvis vi er i stand til at bevise rigtigheden af vores opfattelse af et naturligt fænomen ved at bringe det til os selv, fremstille det ud af dets betingelser og få det til at tjene vores egne formål med i købet, så er den ufattelige kantianske "ting-i-sig selv" færdig. De kemiske stoffer, der produceres i planter og dyrs kroppe, forblev netop sådanne "ting-i-sig selv", indtil organisk kemi begyndte at producere dem efter hinanden, hvorefter "ting-i-sig selv" blev en ting for os ... [21]

SUBJEKTIV IDEALISM

En yderligere komplikation opstår, når vi når til det stadium af subjektiv idealisme, der opstod som en bestemt tendens med Berkeley og Hume og gik over i Kants filosofi, hvor den fortsatte med at forårsage uendelig forvirring. Kant var en filosof af statur. Hans store fortjeneste var at udsætte de traditionelle former for logik for en grundig kritik. Men hans akilleshæl var at finde i hans subjektivistiske holdning til vidensteorien, som han desværre overtog fra den vulgære empirist David Hume.

Her var kilden til hans vigtigste svagheder – tvetydighed, inkonsekvens og agnosticisme. Som det er blevet forklaret, landede Kant sig i alle mulige uopløselige modsætninger (antinomier), som han efterlod uafklarede, idet han undlod at bryde rent med den traditionelle logik, mens han blotlagde dens begrænsninger. I Kants vidensteori har vi et ensidigt syn på bevidstheden, der præsenteres som en barriere, der skal lukke os af fra den 'ydre' verden. Faktisk er vi en del af denne verden, ikke adskilt fra den, og bevidsthed adskiller os ikke, men forbinder os med den. Menneskets forhold til den fysiske verden fra begyndelsen var ikke kontemplativt, men aktivt. Som den store tyske digter Goethe sagde: "Am anfang war die Tat !" – I begyndelsen var gerningen !

Vi tænker ikke kun med vores hjerne, men med hele vores krop. Tænkning skal ses, ikke som en isoleret aktivitet ("spøgelset i maskinen", som Gilbert Ryle karikerede René Descartes' dualistiske teori om sind og krop) [22] men som en del af hele den menneskelige oplevelse, af menneskelig sanselig aktivitet og interaktion med verden og med andre mennesker. Tænkehandlingen skal ses som en del af denne komplekse proces af permanent interaktion, ikke som en isoleret aktivitet, der er mekanisk sidestillet med den. Det store geni Hegel kom tæt på at opdage sandheden, men på trods af sin kolossale intellektuelle magt formåede han ikke at tage det afgørende spring fra teori til praksis, blind som han var af sine idealistiske forforståelser.

Kants subjektive idealisme var blevet grundigt nedbrudt af Hegel fra objektiv idealismes synspunkt. Men den løftede hovedet endnu en gang efter den store mands død og har i den ene eller anden forklædning været den dominerende tendens i den borgerlige filosofi lige siden. Det fik et endegyldigt svar i den anden af Marx' 'Tæser om Feuerbach'. Den subjektive idealismes og subjekt-objekt-problematikkens argumenter kan kun nedbrydes grundigt, når vi indtager praksisstandpunktet og nærmer os vidensteorien ud fra et konkret historisk synspunkt, og ikke ud fra en tom og statisk abstraktion.

I embryo er elementerne i denne dialektiske opfattelse allerede til stede hos Hegel. Hvad Marx gjorde, var at fratage den dens idealistiske forklædning og udtrykke den på en klar og videnskabelig måde. Hegel siger i *The History of Philosophy*, at "sindets væsen er dets handling, og dets handling er at være bevidst om sig selv." Men hos Hegel er tænkning ikke blot en kontemplativ aktivitet. Den højeste tankeform, som han kalder fornuft, accepterer ikke blot de givne kendsgerninger, men arbejder på dem og transformerer dem.

Modsætningen mellem tanke og væren, mellem 'subjekt' og 'objekt' overvindes hos Hegel gennem selve vidensprocessen, som trænger stadig dybere ind i den objektive verden. I Hegel har vi imidlertid i stedet for ægte menneskelige mænd og kvinder abstraktionen af selvbevidsthed. De historiske kræfters virkelige kamp kommer til udtryk i idékampens skyggeform. Ingen yderligere fremskridt var mulig uden et fuldstændigt brud med den hegelianske idealisme. Denne overgang blev gennemført af Marx og Engels efter deres brud med Feuerbachs abstrakte materialisme.

'REVOLUTIONENS ALGEBRA'

Den russiske revolutionære demokrat Alexander Herzen fra det nittende århundrede beskrev engang dialektikken som "revolutionens algebra". [23] Da Marx og Engels befriede den rationelle kerne i Hegels filosofi fra dens idealistiske fængsel, forvandlede de dialektikken til et stærkt våben for revolutionær handling:

Således reducerede dialektikken sig til videnskaben om de almene bevægelseslove, både for den ydre verden og den menneskelige tænkning – to sæt love, der er identiske i substans, men adskiller sig i deres udtryk, for så vidt som det menneskelige sind kan anvende dem bevidst, mens de er i naturen og også indtil nu for størstedelens vedkommende i menneskehedens historie, hævder disse love sig ubevidst, i form af ydre nødvendighed, midt i en endeløs række af tilsyneladende ulykker. Derved blev selve begrebernes dialektik blot den bevidste refleks af den virkelige verdens dialektiske bevægelse, og således blev den hegelianske dialektik lagt på dens hoved; eller rettere, vendte hovedet, som det stod på, af og stillede på dets fødder. Og denne materialistiske dialektik, som i årevis var vores bedste arbejdsmiddel og vores skarpeste våben... [24]

DEN TREDJE AFHANDLING OM FEUERBACH

I sin tredje afhandling om Feuerbach skrev Marx:

Den materialistiske doktrin om forholdenes ændring og opdragelse glemmer, at forholdene ændres af mennesker, og at pædagogen selv skal uddannes. Denne doktrin må derfor opdele samfundet i to dele, en som er samfundet overlegen.

Sammenfaldet af ændringer af omstændigheder og af menneskelig aktivitet eller selvforandring kan kun opfattes og rationelt forstås som revolutionær praksis. [25]

Her forenes omsider tanken med aktivitet - ikke den lærdes ensidige rent intellektuelle aktivitet, men virkelig, sanselig menneskelig aktivitet. Men dette fører uundgåeligt til revolutionære konklusioner. Fra materialismens synspunkt er udviklingen af mænd og kvinder bestemt af de materielle betingelser for deres eksistens. Dette er virkelig et

selvindlysende forslag, selv når vi tager det genetiske element i betragtning, som utvivlsomt har en rolle at spille i denne udvikling.

De biologiske fødselsulykker udgør det grundlæggende råmateriale for den enkelte mænds og kvinders fysiske og mentale udvikling. Men det er objektive omstændigheder, der i sidste ende afgør, hvordan denne udvikling forløber. Albert Einstein var et geni, og det er ikke udelukket, at hans genialitet før eller siden ville have udtrykt sig på den ene eller anden måde, uafhængigt af hans livs betingelser. Men hvis han var blevet født som søn af en jordløs arbejder i en indisk landsby, ville hans geni have indset dets fulde potentiale?

Han kan have opnået et imponerende niveau af færdigheder i plantering af ris eller måske endda steget til rang som landsbyhåndværker. Måske, eller måske ikke. Men ville han have udviklet den relativitetsteori, der transformerede videnskaben i det tyvende århundrede? Spørgsmålet svarer sig selv. Alene påstanden om, at materielle forhold bestemmer mænds og kvinders liv, udtømmer ikke sagen. Hvis massernes materielle forhold udgør en uovervindelig hindring, der forhindrer millioner af mennesker i at realisere deres sande potentiale som mennesker, hvis det kvæler den kreative gnist, der eksisterer i ethvert individ, i et eller andet omfang, så følger det, at disse objektive betingelser skal ændres.

Det argument, der ofte fremføres af reformister for at imødegå idéen om revolution, er, at det er nødvendigt at 'uddanne masserne'. Nogle gange hører man endda en variant af den samme falske idé udtrykt af såkaldte marxister. De forsøger at forklare fraværet af en vellykket socialistisk revolution ved at henvise til massernes påståede 'umodenhed', som endnu ikke er værdige til at gennemføre en revolution, formentlig fordi de endnu ikke har læst de tre bind af Marx' Kapital ! For at lykkes skal arbejderne samles omkring sekterernes talerstol, som vil 'uddanne' dem og til sidst præsentere dem for et modenhedscertifikat. Bevæbnet med dette frygtelige dokument kunne masserne så gå over til magten allerede næste morgen præcis klokken ni.

Da Marx besvarede dette latterlige nonsens, påpegede Marx vittigt, at det ikke er masserne, der har brug for et sådant certifikat, men netop 'pædagogerne' har brug for uddannelse. Disse sofistiske argumenter er blot et snedigt og kynisk forsvar af status quo. For det er netop de objektive livsbetingelser under kapitalismen, der udgør en uigennemtrængelig barriere mellem befolkningens masse og adgangen til kultur.

Samfundet er opdelt i 'tænkere' og 'gørere', som Bibelen beskriver som "træhuggere og vandskuffer". [26] Foragt for manuelt arbejde er på én gang en afspejling af borgerlige fordomme og et forsøg på at retfærdiggøre det borgerlige samfunds strukturer, moral og værdier, et samfund, hvor Egoet ('individet') siges at regere suverænt. Grundstammen i menneskets historie præsenteres som handlinger og vilje fra individuelle hovedpersoner, uanset om det er helte eller skurke.

I virkeligheden er det store flertals individualitet imidlertid knust og slavebundet af individualiteten hos en lille håndfuld, der ejer og kontrollerer produktionsmidlerne og dermed nøglen til selve livet. Og for at sige hele sandheden, så er selv denne minoritet underlagt

kræfter, som de ikke kontrollerer. Selvom masserne, der skaber samfundets rigdom, udgør det overvældende flertal af menneskeheden, har de ingen historie og intet navn; deres stemmer forstummer og deres eksistens ignoreres stort set. I over 10.000 år har samfundet været domineret af en lillebitte privilegeret minoritet, der har haft monopol på kulturen i sine hænder.

Marx forklarede, at socialt væsen bestemmer bevidstheden. For at ændre mennesker er det nødvendigt at ændre deres eksistensbetingelser. Men hvordan skal samfundet ændres? Det er spørgsmålet! En fundamental forandring i samfundet kan ikke opnås ved passiv kontemplation eller endeløse spekulative diskussioner i universiteternes filosofifdelinger, men kun ved de undertrykte massers kollektive revolutionære handling. Og masserne lærer ikke af bøger, men af klassekampens konkrete erfaringer.

DEN ottende afhandling om FEUERBACH: MOD DET KOMMUNISTISKE MANIFEST
Alt socialt liv er i det væsentlige praktisk . Alle mysterier, der fører teori til mystik, finder deres rationelle løsning i menneskelig praksis og i forståelsen af denne praksis. [27]

Disse ord repræsenterer et afgørende brud med fortiden. De er en erkendelse af behovet for at udvikle en helt ny måde at tænke på: en ny type filosofi, der i virkeligheden var en ikke-filosofisk teori .

Fra et materialistisk synspunkt er tænkning ikke en isoleret aktivitet, men er uadskillelig fra den menneskelige eksistens generelt. Marx siger, at arbejde, materiel produktion, er menneskets artsliv. Det vil sige, at arbejde er menneskets eksistensmåde . Denne specifikke skelnen mellem menneske og dyr er ikke naturlig, men opstår og udvikler sig i produktionsprocessen gennem menneskehedens historie, fra udformningen af de første rå stenøkser til bygningen af computere, robotter og rumrejser.

Menneskeheden udvikler tanke gennem konkret, sanselig aktivitet – ikke blot intellektuel aktivitet, men kollektivt menneskeligt arbejde. Ved at transformere den materielle verden gennem arbejde forvandler mænd og kvinder også sig selv og udvikler og udvider deres tæknings horisont. Arbejdets kraft ligger i kombinationen af indsatsen, stræben og kreativiteten hos et stort antal individuelle mænd og kvinder. Det er denne magiske kombination, der giver anledning til alle civilisationens vidundere.

I kraften af menneskeligt arbejde ser vi den konkrete erkendelse af, hvad Hegel kaldte enhed af det partikulære og det universelle. Alligevel er denne nødvendige enhed hårdnakket blevet benægtet. Menneskehedens tanker og handlinger præsenteres ikke som en kollektiv aktivitet, men som isolerede individers arbejde. Bag denne ensidige opfattelse ligger en dybtliggende fordom, der ophøjer mentalt arbejde til det vigtigste, hvis ikke det eneste element i menneskets fremskridt, mens det manuelle arbejdes rolle er henvist til ubetydelighed .

En klasses slaveri af en anden stammer ikke fra kapitalismen. Den har eksisteret i forskellige former i tusinder af år, et faktum, som Marx og Engels undersøgte meget detaljeret i deres skrifter om historisk materialisme. Konturerne af denne teori ses allerede i

Den tyske ideologi (især i det første kapitel med titlen 'Feuerbach'). Den dukker endelig op i færdig form i et af verdenshistoriens største og mest indflydelsesrige dokumenter: Det kommunistiske manifest, som for første gang placerer menneskets historie på et videnskabeligt grundlag, begyndende med en dristig udtalelse: "Historien om alt hidtil eksisterende samfund er klassekampens historie". [28]

Og det slutter med en rørende proklamation:

Lad de herskende klasser skælve over en kommunistisk revolution. Proletarerne har ikke andet at tabe end deres lænker. De har en verden at vinde.

Arbejdere i alle lande, foren jer! [29]

EN NEDGANGSPERIODE

I de sidste halvandet århundreder har filosofiens rige lignet en tør ørken med kun spor af liv. Jætternes tidsalder er sporløst gået bort. Fortidens skatkammer, med sine gamle herligheder og glimt af lys, er forsvundet. Dens ild er fuldstændig slukket. Denne ørken, der stadig kalder sig filosofi, er beboet af en stamme af eunukker og skændende pygmæer. I denne intellektuelle ødemark ville man søge forgæves efter enhver kilde til belysning.

Den moderne borgerlige filosofis fuldstændige tomhed er noget, der i stigende grad er blevet bemærket, selv af filosofferne selv. Peter Unger brugte årtier på at arbejde som en berømt analytisk filosof ved University of New York, efter at have været undervist af gurun for denne filosofi, A. J. Ayer. Hvilken konklusion trak han til sidst?

I 2014 udgav han en bog med den interessante titel, *Empty Ideas: A Critique of Analytic Philosophy*. I en artikel, der forsvarede bogen, udtaler han følgende:

I løbet af de sidste fem årtier er der næppe blevet tilbudt nye tanker, hvis sandhed eller usandhed gør eller betyder nogen forskel på, hvordan noget nogensinde er relateret til den konkrete virkelighed, bortset fra altid så mange fuldkommen parokiale tanker, ideer om ikke meget mere end hvilke ord der bruges af hvilke mennesker, og hvordan forskellige af disse mennesker bruger disse deres ord – og intet dybere end det. [30]

Jeg vil blot tilføje, at det samme kan siges om ethvert andet produkt af moderne borgerlig filosofi, og i en periode betydeligt længere end fem årtier.

Den konstante semantiske fidus og ballade om ordenes betydning ligner en hund, der aldrig bliver træt af at jage sin egen hale. Det minder om de udviklede debatter mellem de middelalderlige skolemænd, der skændtes i det uendelige om englenes køn, og hvor mange der kan danse på hovedet af en nål. Det er svært at sige, hvad der er værre: den såkaldte postmodernismes utålelige prætentioner eller den åbenlyse tomhed i dens indhold. At denne kedelige leg med ord overhovedet kunne få navnet filosofi er et bevis på, hvor langt den moderne borgerlige tankegang er gået tilbage.

Hegel skrev i *Phenomenology*: "Ved det lidt, som den menneskelige ånd er tilfreds med, kan vi bedømme omfanget af dens tab." Det ville være et passende epitafium for hele den

borgerlige filosofi efter Hegel og Feuerbach. Borgerlig filosofi er for længst trådt ind i senilitetens stadie, hvor den kun er i stand til usammenhængende pludren og konstant trættende gentagelse af gamle historier, der ikke længere vækker anden reaktion end en følelse af irritation og kedsomhed. Det er, for at citere Shakespeare: Uden tænder, uden øjne, uden smag, uden alt .

FILOSOFIENS AFSLUTNING

Begyndelsen på den nye ånd er produktet af en omfattende revolution inden for forskellige former for kultur, belønningen for en kompliceret, snoet rejse og af en lige så umådelig og anstrengende indsats. Begyndelsen er helheden, der er vendt tilbage til sig selv fra succession såvel som forlængelse, det resulterende simple koncept for helheden. Men virkeligheden af denne enkle helhed består i dette: disse konfigurationer, der er blevet til øjeblikke, udvikler sig igen og får en konfiguration, men nu i deres nye element, i den forstand, der er opstået. [31]

Vi er nu fremme ved et sidste stykke vej. Vi har fulgt alle filosofiens omskiftelser gennem to og et halvt årtusinder. Vi har deltaget i dens triumfer og dens fiaskoer. Vi har haft lejlighed til at undre os over det menneskelige intellekts kolossale præstationer og beundre dets visions forbløffende fejring og dristighed. Vi har været i nærvær af nogle af de største tænkere, der nogensinde har levet. Men nu er filosofihistorien gået sin gang, og efter at have gjort det, vender den igen tilbage til sit udgangspunkt.

Filosofi, som vi har set, begynder med grækerne. De tidlige ioniske filosoffer var materialister, der troede, at materielle genstande besad liv, eller rettere at stof er investeret med en slags medfødt livskraft eller energi. Det er den nøjagtige betydning af hylozoisme. Det er, hvad Thales mente, da han sagde, at alle ting er fulde af guder (daimon). Alle de tidlige græske filosoffer lærte, at der er en form for liv i alle materielle genstande. De betragtede magneten som levende på grund af dens tiltrækkende kræfter. Dette viste tilsyneladende, at materien besad bevægelsens iboende kraft. Denne forbløffende indsigt forudså opdagelserne af moderne videnskab med to og et halvt årtusinder.

Det ser ud til, at vi har afsluttet en stor cirkel og nu er vendt tilbage til vores udgangspunkt. Men udviklingen af tanke og videnskab er ikke en endeløs cirkel, men snarere en spiral, hvor en teori fornægter en anden, samtidig med at den bibeholder alt, hvad der var levedygtigt og progressivt i de tidligere stadier. Filosofi i den gamle betydning af ordet har sagt alt, hvad der er værd at sige. Det har tjent sit formål, og ved at gøre det har det udtømt alt det progressive potentiale, som det engang besad. Filosofi i dag er kun en ynkelig skygge af sit tidligere jeg.

Dette er ikke tilfældigt. De store mysterier, som den plejede at gruble over, er i vid udstrækning blevet løst af videnskabens opdagelser, som foretrækker de pålidelige våben til eksperimenter og observationer frem for den ubrugelige tidsfordriv med tomme spekulationer og mystifikation. De græske præ-sokratiske filosoffers materialisme var en strålende forventning, men den havde egentlig karakter af et inspireret gæt. De manglede det nødvendige videnskabelige bevis for deres påstande, fordi produktivkræfterne endnu

ikke havde nået det niveau, der kræves for at fremlægge sådanne beviser. Vi behøver ikke at vende tilbage til Thales, Anaximanders og Heraclitus' fantastiske teorier, fordi vi råder over al den rigdom af information, som videnskabens march har leveret gennem mange årtier og århundreder.

EN NY AFGANG

Netop på dette punkt er vi nået til et helt nyt udgangspunkt, en fundamental adskillelse med al tidligere filosofi. Den kommer til udtryk i det, der måske er den største og vigtigste af Marx' teser om Feuerbach: den fejrede ellefte tese. Disse ord, der har ekkot som et kald gennem tiderne, er som et frisk pust. Langt om længe dukker filosofien endelig op af den mørke og luftløse kælder, som den var begrænset til i århundreder af skolastisk spekulation og trækkes blinkende ind i dagens lys.

Her ophører den filosofiske tankegang – den menneskelige ånds højeste, mest sublime præstation – for første gang med at være blot en kontemplativ aktivitet og bliver et formidabelt våben i kampen for at forandre samfundet. Vi har nu forladt det svagt oplyste studie af filosofien og trådt ud i det høje dagslys af menneskeliv, aktivitet og kamp. Endelig ophører filosofi med at være et monopol på en privilegeret håndfuld tænkere. Det bliver i praksis, hvad det altid har været i potentiale.

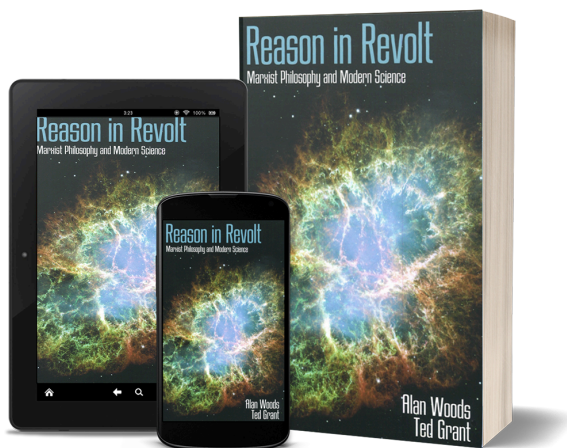
Marx påpegede, at ideer i sig selv ikke har nogen historie og ingen reel eksistens. De kæmper ingen kampe og vinder ingen sejre. Historiens virkelige kampe udkæmpes af mænd og kvinder. Og i de fleste tilfælde bevæges de i første omgang, ikke af ideer alene, men af materielle omstændigheder. Massernes instinktive, elementære revolutionære bevægelse er hovedkilden til den socialistiske revolution. Men al historie viser begrænsningen af spontan handling.

For at lykkes skal arbejderklassen være bevæbnet med de nødvendige ideer, metoder og program. Og Marx forklarede, at ideer bliver en materiel kraft, når de griber massernes sind. Det er her, den videnskabelige tanke ophører med at være en ledig beskæftigelse og slutter sig til menneskeheden – ikke de livløse abstraktioner af "Selvbevidsthed" eller "Verdensånder" eller Feuerbachs abstrakte antropologiske konstruktion, men virkelige, åndedrættende, levende, kæmpende, kæmpende mænd og kvinder. Og vi, de militante forsvarere af det nye verdenssyn, mens vi omfavner alt, hvad der var progressivt, sandfærdigt og varigt i fortidens filosofier, proklamerer stolt Marx' ord på vores banner:

Filosofferne har kun fortolket verden på forskellige måder; meningen er at ændre det. [32]

[Bog] Reason in Revolt: Marxist Philosophy and Modern Science

Alan Woods og Ted Grant, 2 juni 1995



Videnskabens og teknologiens resultater i det sidste århundrede er uden sidestykke i historien. De giver potentialet for løsningen på alle de problemer, som planeten står over for, og ligeså for dens totale ødelæggelse. Angiveligt bliver videnskabelige teorier brugt til at "bevise", at kriminalitet ikke er forårsaget af sociale forhold, men af et "kriminelt gen". Sorte mennesker påstås at være dårligt stillet, ikke på grund af diskrimination, men på grund af deres genetiske sammensætning. Naturligvis er en sådan "videnskab" yderst bekvem for højrefløjspolitikere, der har til hensigt at skære hensynsløst ned i velfærden.

Indeks

[BOG] REASON IN REVOLT: MARXIST PHILOSOPHY AND MODERN SCIENCE

FORFATTERENS INTRODUKTION TIL E-BOGSUDGAVEN

FORFATTERENS FORORD TIL ANDEN ENGELSKE UDGAVE

FORFATTERNES FORORD

FØRSTE DEL: FORNUFT OG UFORNUFT - 1. INTRODUKTION

2. FILOSOFI OG RELIGION

3. DIALEKTISK MATERIALISME

4. FORMEL LOGIK OG DIALEKTIK

ANDEN DEL: TID, RUM OG BEVÆGELSE - 5. REVOLUTION I FYSIK

6. USIKKERHED OG IDEALISME

7. RELATIVITETSTEORI

8. TIDENS PIL

9. BIG BANG

TREDJE DEL: LIV, SIND OG STOF - 10. GEOLOGIENS DIALEKTIK

11. HVORDAN LIVET OPSTOD

12. MENNESKEHEDENS REVOLUTIONÆRE FØDSEL

13. SINDETS TILBLIVELSE

14. MARXISME OG DARWINISME

15. DET SELVISKE GEN

DEL FIRE: ORDEN UD AF KAOS - 16. AFSPEJLER MATEMATIK VIRKELIGHEDEN?

17. KAOSTEORI

18. VIDENSTEORIEN

19. FREMMEDGØRELSE OG MENNESKEHEDENS FREMTID

BIBLIOGRAFI

ORDLISTE OVER VILKÅR

ALLE SIDER

Inden for teoretisk fysik og kosmologi er der en voksende tendens til mystik. "Big Bang"-teorien om universets oprindelse bliver brugt til at retfærdiggøre eksistensen af en Skaber, som i Første Mosebog. For første gang i århundreder ser videnskaben ud til at give tro til religiøs obskurantisme. Alligevel er dette kun den ene side af historien.

Et stigende antal videnskabsmænd bliver utilfredse med det gamle syn. Den hurtige stigning i teorien om kaos og kompleksitet er en af de mest betydningsfulde udviklinger inden for videnskaben ved begyndelsen af det nye årtusinde. Mange af de ideer, der kommer til udtryk i denne nye tendens, ligner påfaldende de teorier om dialektisk materialisme, som Marx og Engels udarbejdede for over 150 år siden.

En væsentlig del af nærværende arbejde er viet til en udforskning af forholdet mellem marxistisk filosofi og de nye teorier. Vil dette møde danne grundlag for et nyt og spændende gennembrud i videnskabens metodologi?

Fås fra Wellred i papirudgave og som e-bog

Indholdsfortegnelse

- Forfatterens introduktion til e-bogsudgaven
- Forfatterens forord til anden engelske udgave
- Forfatterens forord

Første del: Fornuft og ufornuft

1. Indledning

2. Filosofi og religion
3. Dialektisk materialisme
4. Formel logik og dialektik

Anden del: Tid, rum og bevægelse

1. Revolution i fysik
2. Usikkerhed og idealisme
3. Relativitetsteori
4. Tidens Pil
5. Big Bang

Del tre: Liv, sind og materie

1. Geologiens Dialektik
2. Hvordan livet opstod
3. Menneskets revolutionære fødsel
4. Sindets genesis
5. Marxisme og Darwinisme
6. Det egoistiske gen?

Del fire: Orden ud af kaos

1. Afspejler matematik virkeligheden?
 2. Kaosteori
 3. Vidensteorien
 4. Fremmedgørelse og menneskehedens fremtid
- Bibliografi
 - Ordliste over vilkår

Forfatterens introduktion til e-bogsudgaven

Præcis tyve år er gået siden udgivelsen af *Reason in Revolt*. Bogen blev mødt med entusiasme af mange mennesker, ikke kun på venstrefløj, men af videnskabsmænd og andre interesserede i filosofi og den seneste udvikling inden for videnskab.

En af de mest almindelige anklager rettet mod Engels er, at han baserede sig på videnskaben fra det 19. århundrede og derfor er forældet. Men faktisk giver den moderne videnskabs opdagelser – som understøtter teorier som *kaos* og *kompleksitet* – langt mere materiale, der viser, at Engels havde ret, da han sagde, at naturen i sidste ende fungerer dialektisk. Videnskabens seneste opdagelser har fundamentalt ændret det gamle syn på evolution som en langsom, gradvis proces, uafbrudt af pludselige katastrofer og spring.

Inden for palæontologien har den afdøde Stephen Jay Goulds revolutionære teori om punkterede ligevægte – nu generelt accepteret som korrekte – fuldstændigt væltet det gamle syn på evolution som en langsom, gradvis proces, uafbrudt af pludselige katastrofer og spring. De livsformer udvikler sig, som er godt tilpasset til at drage fordel af et givet miljø, men selve den specialisering, der passer dem til en given evolutionær kontekst, bliver til sin modsætning, når forholdene ændrer sig. Og fordi selve livet ofte er på kanten af kaos, kan selv relativt små ændringer have katastrofale konsekvenser. Vi har bemærket, at dette fænomen gentages mange gange i løbet af millioner af års evolution.

Vi påpegede, at Gould var påvirket af marxismens ideer, og i særdeleshed af Engels' mesterværk *The Part Played by Labour in the Transition from Ape to Man*, som han roste varmt. Faktisk påpegede Gould, at hvis videnskabsmænd kun havde været opmærksomme på, hvad Engels havde skrevet, ville undersøgelsen af menneskets oprindelse være blevet sparet for hundrede års fejl.

Siden *Reason in Revolt* først dukkede op, har der været en række spektakulære fremskridt inden for videnskaben – især det menneskelige genom. Disse resultater har fuldstændig ødelagt de positioner af genetisk determinisme, som vi kritiserede i bogen. De har også givet et dødsstød for kreationisternes nonsens og tilhængerne af såkaldt intelligent design, der ønsker at afvise darwinismen til fordel for Første Mosebog.

Hvis vi accepterer ideen om intelligent design, må det indrømmes, at Skaberen ikke gjorde et særlig godt stykke arbejde ud af det. Man husker ordene fra Alfonso den Vise, der sagde: "Havde jeg været til stede, da den Almægtige skabte universet, kunne jeg have givet ham et godt råd."

Stephen Jay Gould påpegede, at hvis en virkelig intelligent designer var ansvarlig for pandaen, ville han have givet et mere nyttigt værktøj end den stumpe proto-tommelfinger, som pandaer bruger til møjsommeligt at fjerne bambus for at spise den.

Sådanne eksempler kunne man mangedoble efter behag. Hvorfor skal mennesker for eksempel være designet til at gå oprejst, når vores skeletter er designet til at bevæge sig på alle fire? Det er svært at se, hvordan en alkloge Skaber kunne have lavet sådan et rod af tingene, skabe en verden, hvor sult, sygdom, krige og død spiller en så fremtrædende rolle – medmindre han virkelig hadede verden og menneskeheden. Men i så fald er det, vi har foran os, ikke så meget et tilfælde af intelligent design, men snarere et uintelligent eller ondartet design.

Opdagelserne af det menneskelige genom beviser endegyldigt, at mennesker ikke er den Almægtiges unikke skabelse, men et produkt af milliarder af års evolution. Vi bærer det levende bevis på dette i vores gener. Vi deler vores gener, ikke kun med aberne og andre pattedyr, men med den ydmyge frugtflue og bakterier, og med væsner, der er endnu ældre og mere primitive end bakterier. Vores genetiske sammensætning er et kort over evolutionen og det klareste bevis på det. Men der er ingen så blinde som dem, der ikke vil se.

Resultaterne af det menneskelige genom skulle også endelig afslutte kreationismens nonsens. Det burde kurere os én gang for alle for den arrogance, der i tusinder af år har fristet mænd og kvinder til at gøre krav på sig selv en privilegeret status i naturen, der udtrykker sig i troen på, at vi kan have et særligt samkvem med overnaturlige kræfter (Gud) og flygter således fra vores dødelige skæbne og opnår "evigt liv", som ved nærmere eftersyn har en slående lighed med den evige død.

Nye opdagelser inden for biologi forpligter os konstant til at opdatere teorierne om livets oprindelse på jorden. Selv i de tyve år siden *Reason in Revolt* blev udgivet første gang, er nye teorier blevet fremsat. Det er højst sandsynligt, at livet på jorden begyndte meget tidligt på bunden af havet, i form af små organismer, der fik næring fra den vulkanske energi, der

kom fra undersøiske vulkanudluftninger. Disse tidlige livsformer krævede således ikke sollys. De udviklede sig under forhold, der var utroligt fjendtlige. Disse små bakterier gav over en lang periode den ilt, der var nødvendig for at omdanne atmosfæren og skabe de nødvendige betingelser for udviklingen af livet, som vi kender det. Vi skylder alt til disse ydmyge bakterier!

Det er interessant at observere i naturen, hvordan livsformer, der har domineret planeten i meget lange perioder, er blevet udryddet, så snart de materielle forhold, der bestemte deres evolutionære succes, har ændret sig. Det er lige så fascinerende at se, hvordan disse tidligere dominerende arter er blevet erstattet af andre arter, der tilsyneladende var ubetydelige, og endda arter, der ikke så ud til at have nogen udsigt til at overleve.

Big Bang

Der var én del af *Reason in Revolt*, der især var kontroversiel – nemlig afsnittet om kosmologi, hvor vi argumenterede imod teorien om big bang. Standardmodellen af universet så ud til at være så forankret, at den tilsyneladende var uangribelig. Det overvældende flertal accepterede det ukritisk. At sætte spørgsmålstejn ved det var utænkeligt. Men der er få ting i videnskaben, der før eller siden ikke bliver sat i tvivl. Hele videnskabens historie er historien om menneskeheds fremskridt fra uvidenhed til viden, fra fejltagelse til sandheden.

Dette er i sig selv en dialektisk proces, hvor hver generation når frem til en teori, der forklarer mange ting. På denne måde trænger menneskelig viden dybere og dybere ind i universets hemmeligheder. Og denne proces er lige så uendelig som universet selv. I sin bemærkelsesværdige bog *The Nature of Scientific Revolution* forklarede Thomas Kuhn den dialektiske måde, videnskaben udvikler sig på. Med jævne mellemrum etablerer videnskabsmænd et paradigme, der tilsyneladende forklarer alt. Men på et vist tidspunkt finder man små uregelmæssigheder, der modsiger den accepterede model. Dette fører til sidst til, at den vælter og erstattes af en ny model, som i sidste ende vil blive overgået.

Big Bang-teorien var et forsøg på at forklare universets historie ud fra visse observerede fænomener, især det faktum, at vi kan se galakserne trække sig tilbage fra hinanden. På grund af denne spredning tror de fleste astronomer, at disse stjernegrupperinger var tættere sammen tidligere. Hvis vi kører filmen baglæns, ville alt stof, rum og tid være udbrudt fra et punkt i en massiv eksplosion, der involverede svimlende mængder energi.

I den mest almindeligt accepterede kosmologiske model, kaldet inflationsmodellen, blev universet født i en øjeblikkelig skabelse af stof og energi. Det er den moderne ækvivalent til det gamle religiøse dogme, der hævder skabelsen af verden fra ingenting. Big Bang påstås at være begyndelsen på rum, stof og tid. Efterhånden som universet er vokset op siden den begivenhed, har stof og energi spredt sig i klumper. Spredningen kan potentielt fortsætte for evigt.

Standardmodellen antager, at Big Bang er begyndelsen på rum og tid; at der var intet, og så pludselig ud af intet sprang der rum, tid, stof, stråling og alt muligt andet.

Denne model har vundet udbredt accept, fordi den tegner sig for adskillige vigtige træk, vi ser i universet – såsom hvorfor alt ser ens ud i alle retninger og det faktum, at kosmos fremstår "fladt" (parallelle linjer ville aldrig mødes hvor længe de end måtte være). Det er stadig den mest accepterede model, kun fordi der endnu ikke er fundet en alternativ. Men det faktum, at det er bredt accepteret, gør det ikke korrekt. Videnskabelig sandhed kan aldrig fastslås ved konsensus. Hvis det var tilfældet, ville ingen videnskabelig fremgang være mulig, og vi ville stadig tro på den ptolemæiske model af universet, som trods alt tjente til at forklare mange observerede fænomener og nød en meget udbredt konsensus i hundreder af år.

Selvom standardmodellen har vist sig at være svær at fordrive, er et stigende antal videnskabsmænd i løbet af det seneste årti blevet urolige over dens modsætninger og inkonsekvenser. Modsætningerne og manglerne ved standardmodellen er ikke små, men grelle. Det mest oplagte tilfælde er det såkaldte "mørk stof", hvis eksistens er afgørende for teorien. Alligevel er astronomer ikke i stand til at opdage det meste af stoffet i universet.

Der er et stadigt voksende antal videnskabsmænd, der tænker over konsekvenserne af Big Bang-teorien. Ifølge den matematiske fysiker Neil Turok, som underviser ved Cambridge University, repræsenterer Big Bang kun et stadie i en uendeligt gentagen cyklus af universel ekspansion og sammentrækning. Turok teoretiserer, at hverken tid eller universet har en begyndelse eller slutning. Han argumenterer for, at der har været mange Big Bangs, og der vil være mange flere.

Turok er blevet angrebet af Vatikanet, hvilket tyder på, at han sandsynligvis er på rette vej. Han vandt 2008's første årlige TED-pris, der tildeles verdens mest innovative tænkere. Sammen med Princeton University fysiker Paul Steinhardt har han udgivet en bog kaldet *Endless Universe: Beyond the Big Bang*. Jeg har ikke læst bogen og ville nok ikke være enig i alt i den, men det er bestemt væsentligt, at et stigende antal videnskabsmænd begynder at stille spørgsmålstejn ved den eksisterende ortodoksi.

Selv Sir Roger Penrose, en af de mest entusiastiske tilhængere af teorien for ti år siden, har ændret mening om Big Bang. Han forestiller sig nu en evig cyklus af ekspanderende universer, hvor stof bliver til energi og tilbage igen i fødslen af nye universer og så videre og så videre. Man behøver ikke at acceptere denne idé for at se, hvad den betyder. Forskere kan se, at det ikke er muligt at sætte en grænse for universet, eller at tale om et øjeblik, hvor "tiden begyndte" og alt det andet mystiske sludder, som folk har accepteret som god mønt i de sidste par årtier.

Vi har konsekvent argumenteret for, at det materielle univers hverken har en begyndelse eller en ende – det er uendeligt i både tid og rum. Stof (og energi, som er det samme) kan hverken skabes eller ødelægges. Universet er uendeligt og evigt, uden begyndelse og ende. Det er konstant i bevægelse: ændrer sig, udvikler sig, dør og bliver genfødt. Vi kan med tillid forudsige, at det dialektiske synspunkt i de næste par årtier vil blive bekræftet af videnskabens videre fremmarch.

Behovet for dialektik

Dialektikken lærer os at studere ting i bevægelse, ikke statisk; i deres liv, ikke i deres død. Enhver udvikling er forankret i tidligere stadier og er igen embryoet og udgangspunktet for nye udviklinger – et uendeligt net af relationer, der forstærker og fastholder hinanden. Hegel har allerede udviklet denne idé i sin *Logik* og andre værker. Dialektik lærer os at studere ting og processer i alle deres sammenhænge. Dette er vigtigt som metode inden for områder som dyremorfologi. Det er ikke muligt at ændre en del af anatomien uden at frembringe ændringer i alle de andre. Også her er der et dialektisk forhold.

Generelle tendenser i samfundet kan finde deres afspejling i ideologi, herunder videnskab, og reaktionære ideer kan komme til udtryk i videnskab: for eksempel visse teorier i genetik, der forsøger at give et videnskabeligt grundlag for racisme. I de senere år er den borgerlige ideologis krise blandt andet blevet udtrykt ved en generel drift mod idealisme, mystik og overtro. Et af formålene med denne bog var at identificere og bekæmpe disse tendenser. Dette er også et filosofisk spørgsmål.

I vores egen periode har filosofi fået et meget dårligt navn. Dette er godt fortjent. Når man læser de sidste hundrede års borgerlige filosoffer, er det svært at vide, hvad der er værre: indholdets goldhed eller den utålelige prætentiositet i den måde, hvorpå det kommer til udtryk. Indholdet er trivielt og banalt, så overfladisk som et kryds og tværs, men alligevel fremsætter de de mest storladne påstande om det, spankulerer rundt og latterliggør tankerne hos fortidens store filosoffer med den mest forbløffende uforskammethed.

Moderne borgerlig filosofi er blevet tør og fordærvet. Det er fjernt fra virkeligheden og viser en fuldstændig tilsidesættelse af almindelige menneskers liv. Så det er ikke underligt, at folk til gengæld behandler det med foragt. På intet tidspunkt i historien har filosofien virket så irrelevant som nutiden. Den moderne borgerlige filosofis totale fallit kan til dels forklares med, at Hegel førte den traditionelle filosofi til dets grænser og gav meget lidt plads til videreudviklingen af filosofien som filosofi.

Men den vigtigste årsag til filosofiens krise er selve videnskabens udvikling, som har besvaret mange af de spørgsmål, som førhen blev betragtet som filosofiens område. Det felt, der er åbent for spekulativ tankegang, er blevet reduceret til ubetydelighed. Ikke desto mindre har forkerte filosofiske ideer haft en skadelig virkning på selve videnskaben.

I Marx og Engels' filosofiske skrifter har vi ikke et filosofisk system, men en række strålende indsigter og pointer, som, hvis de blev udviklet, ville give en værdifuld tilføjelse til videnskabens metodologiske våbenlager. Desværre er et sådant arbejde aldrig for alvor blevet sat i værk. Med alle sine kolossale ressourcer producerede Sovjetunionen det ikke. Marx' og Engels' vidunderlige indsigt i filosofi og videnskab blev efterladt i en uudviklet tilstand. Alligevel formåede dialektikken stadig at trænge ind i den videnskabelige tænkning, især gennem *kaosteori* og dens afledninger.

Historiens dialektik

Paradoksalt nok, netop i det øjeblik, hvor videnskabens sejrsgang åbner alle de låste døre og opdager alt, hvad der var skjult for vores øjne, har religionens og overtroens kvælertag over mænds og kvinders sind aldrig været stærkere. Når vi taler om religiøs fundamentalisme, tænker vi normalt på den slags islamisk fundamentalisme, der løber amok gennem Mellemøsten og Nordafrika som et direkte resultat af USA-imperialismens barbariske aggressioner.

Der er dog også kristen, jødisk og hinduistisk fundamentalisme. Præsident George W Bush og hans britiske håndlangere Tony Blair plejede at knæle ned og bede deres bønner til den Almægtige, før de beordrede bombeflyene til at sprænge Bagdad i filler og massakrere mænd, kvinder og børn. De gik i seng med god samvittighed, glade i vidende om, at deres billet til Paradise var bestilt på forhånd. Disse monstrøse regressioner ligner meget den tilstand, som Edward Gibbon beskrev i *The Decline and Fall of the Roman Empire*. Desuden er årsagerne til denne regression de samme i begge tilfælde.

De "evolutionære tilpasninger", der oprindeligt gjorde det muligt for kapitalismen at fortrænge feudalismen og fremstå som det dominerende socioøkonomiske system, er for længst blevet til deres modsætning. Det viser alle de symptomer, vi forbinder med et socioøkonomisk system i en tilstand af terminal tilbagegang. I den periode, der nu udspiller sig foran os, er det kapitalistiske system bestemt til at uddø.

Historien har mere end én gang forsynet os med eksempler på tilsyneladende magtfulde stater, der kollapsede på meget kort tid. Og det viser også, hvordan politiske, religiøse og filosofiske synspunkter, der næsten enstemmigt blev fordømt, blev forvandlet til de accepterede synspunkter fra den nye revolutionære magt, der opstod for at tage den gamles plads. Det faktum, at marxismens ideer er synspunkter hos et lille mindretal i dette samfund, er derfor ingen grund til bekymring. Enhver stor idé i historien er altid startet som en kætteri, og det gælder lige så meget for marxismen i dag, som det gjorde for kristendommen for 2.000 år siden.

Dialektikken lærer os, at før eller siden ændrer tingene sig til deres modsætning. Den mest slående manifestation af dialektikken er selve kapitalismens krise. Dialektikken hævner sig over det europæiske borgerskab, der intet har forstået, intet forudsagt og intet er i stand til at løse. Det gamle, stabile, fredelige, velstående Europa er dødt, og med det de gamle fredelige, harmoniske forhold mellem klasserne. Europas fremtid vil være en af år og årtier med besparelser, arbejdsløshed og faldende levestandard. Det er en færdig opskrift på en genoplivning af klassekampen overalt.

Det er rigtigt, at de fleste endnu ikke har forstået alvoren af krisen. Bevidstheden halter langt bagefter begivenhederne. Men det vil også ændre sig til det modsatte. I modsætning til hvad idealisterne tror, er den menneskelige bevidsthed generelt meget konservativ. De fleste mennesker kan ikke lide forandringer, især pludselige, voldsomme forandringer. De vil holde fast i de ting, de kender og har vænnet sig til: ideer, religion, institutioner, moral, ledere og partier. Rutine, vaner og skikke ligger alle som en blyholdig vægt på menneskehedens skuldre. Af alle disse grunde halter bevidstheden bagefter begivenhederne.

Men i visse perioder tvinger store begivenheder mænd og kvinder til at stille spørgsmålstejn ved deres gamle overbevisninger og antagelser. De bliver rykket ud af den gamle liggende, apatiske ligegyldighed og tvunget til at forlige sig med virkeligheden. I sådanne perioder kan bevidstheden ændre sig meget hurtigt. Det er, hvad en revolution er. Ligesom de tektoniske plader, der har bevæget sig for langsomt, kompenserer med et voldsomt jordskælv, således kompenseres bevidsthedens efterslæb bag begivenhederne af pludselige ændringer i massernes psykologi. Vi har set denne proces i Tunesien, Egypten, Spanien og Grækenland. I morgen skal vi se det i Storbritannien, Frankrig og USA.

Socialismen og fremtiden

Desværre levede Ted Grant, min gamle ven, kammerat og lærer ikke udgivelsen af den nye udgave af Reason in Revolt. Efter et helt liv med utrættelig tjeneste for marxismens og arbejderklassens sag døde han i en moden alder af 93. Men det er en stor tilfredsstillelse for mig, at Ted i de sidste år af sit liv kunne se det enorme interesse for vores ideer, der er blevet udtrykt i mange lande.

Reason in Revolt blev skrevet på et tidspunkt, hvor den verdensrevolutionære bevægelse var på tilbagetog. Sovjetunionens sammenbrud skabte en stemning af pessimisme og fortvivlelse. Kapitalismens forsvarere lancerede en voldsom ideologisk modoffensiv mod socialismens og marxismens ideer. De lovede os en fremtid med fred, velstand og demokrati takket være den frie markedsøkonomis vidundere.

To årtier er gået siden da, og et årti er ikke så lang tid i historiens store sammenhæng. Der er nu ikke sten på sten tilbage af disse trøstende illusioner. Overalt er der krige, arbejdsløshed, fattigdom og sult. Og overalt opstår en ny oprørsånd, ikke bare i Asien og Latinamerika, men også i Europa og selve USA. Tidevandet vender, som vi vidste, det skulle gøre. Og folk leder efter ideer, der kan forklare, hvad der sker i verden. Marxismens ideer nyder en renæssance. Støtten til disse ideer bliver stærkere dag for dag.

Moderne videnskab og teknologi har skabt alle betingelser for den fuldstændige frigørelse af den menneskelige race. Når først produktivkræfterne er befriet fra kapitalismens spændetrøje, er der potentiale til at producere et stort antal genier: kunstnere, forfattere, komponister, filosoffer, videnskabsmænd og arkitekter. Kunst, videnskab og kultur ville blomstre som aldrig før. Denne rige, smukke og vidunderligt mangfoldige verden ville endelig blive et sted, hvor mennesker kan leve.

Marxisme er meget mere end en politisk doktrin eller en teori om økonomi. Det er fremtidens filosofi. Den dialektiske materialisme giver os mulighed for at studere virkeligheden, ikke som en række tørre, usammenhængende, meningsløse begivenheder eller "kendsgerninger", men som en dynamisk proces, drevet af dens indre modsætninger, konstant skiftende og med et uendeligt rigt indhold. Marxismens ideer har aldrig været mere relevante og nødvendige end på dette tidspunkt. De avancerede arbejdere og unge i hele verden vil genopdage disse ideer og genvinde dem til sig selv. Det er den eneste garanti for succes af kampen for socialismen.

London, 21. maj 2015

Forfatterens forord til anden engelske udgave

"Filosoffer har kun fortolket verden på forskellige måder: Pointen er dog at ændre den." (Marx)

Mere end et årti er gået siden *Reason in Revolt* første gang blev udgivet på engelsk. Responsen på det har overgået vores største forventninger. Ted Grant, min gamle ven, kammerat og lærer vil desværre ikke se udgivelsen af anden udgave. Efter et helt liv i utrættelig tjeneste for marxismens og arbejderklassens sag, døde han sidste år i en moden alder af 93 år.

Ted havde altid en lidenskabelig interesse for marxistisk teori og især filosofi. Han fulgte også hele den moderne videnskabs udvikling meget nøje. Ud over *Financial Times* og *The Economist* abonnerede han på *The New Scientist*, som han brugte til at fortære fra ende til anden. Han ville ofte blive rasende over den mystiske og idealistiske hældning, som nogle videnskabsmænd gav til den moderne videnskabs opdagelser. Han kiggede op fra siderne i sin dagbog og rystede vantro på hovedet: "Disse mennesker forveksler videnskab med science fiction," udbrød han indigneret.

Der var en bemærkning, der slog mig som særlig dyb. Han sagde, at i det menneskelige sind, "er materien endelig blevet bevidst om sig selv". En smukkere måde at udtrykke filosofisk materialisme på ville være svær at forestille sig.

Det er en stor tilfredsstillelse for mig, at Ted i de sidste år af sit liv kunne se den enorme interesse for vores ideer, som er blevet udtrykt i mange lande. Indtil videre er *Reason in Revolt* blevet oversat til spansk, italiensk, tysk, græsk, urdu, Bahasa Indonesia og tyrkisk, og nye oversættelser er under udarbejdelse til fransk og hollandsk. Derudover er den udkommet i en "amerikansk" oversættelse i USA, og er også udgivet i separate oplag i Venezuela, Mexico, Cuba og Indien.

Mange af videnskabens opdagelser i løbet af det sidste årti har bekræftet den dialektiske materialismes holdninger, der blev forsvaret i *Reason in Revolt*. Især Human Genome Project har fuldstændig undermineret positionen for de reaktionære, der forsøgte at bruge genetik til at retfærdiggøre racisme, homofobi og kreationisme. Dette er et kolossalt fremskridt for videnskaben og for socialismen.

Andre opdagelser har fået os til at genoverveje nogle af vores oprindelige meninger. I den første udgave var vi stadig usikre på eksistensen af sorte huller - de mystiske objekter, hvor komprimeringen af stof har nået en sådan ekstremitet, at ikke engang lys kan udsendes. Disse sorte kæmper suger alt omgivende stof til sig, så intet kan nærme sig dem uden at blive knust og fortæret. Indtil for nylig var der få hårde beviser for det. Men de observationer, der er muliggjort af Hubble-teleskopet, har vist, at sorte huller spiller en grundlæggende rolle i dannelsen af galakser.

De er til stede i centrum af hver galakse og tjener til at holde galakser sammen, hvilket giver dem den sammenhæng, uden hvilken livet og os selv ville være umulige. Det, der så ud til at være den mest ødelæggende kraft i universet, viser sig således at have kolossale kreative kræfter. Den dialektiske opfattelse af modsætningernes enhed fik således kraftig bekræftelse fra en højst uventet kilde!

Dialektikkens rolle

Anerkendelsen af den dialektiske materialismes banebrydende rolle er for længst påkrævet. Teorien om kaos og dens afledte kompleksitet og allestedsnærværende har givet en slående bekræftelse af mange af den dialektiske materialismes hovedprincipper, men denne gæld er aldrig blevet anerkendt. Dette er uheldigt, da kendskab til den dialektiske metode ville have været med til at undgå en række faldgruber, som videnskaben af og til har forvildet sig i som følge af forkerte antagelser. Denne kendsgerning blev anerkendt af afdøde Stephen Jay Gould, som skrev, at hvis videnskabsmænd havde været opmærksomme på Engels' *The Role of Labor in the Transition of Ape to Man*, kunne de have undgået hundrede års fejl.

Dialektikkens store fordel er, at den beskæftiger sig med tingene i deres bevægelse og udvikling, og desuden viser, hvordan al udvikling foregår gennem modsætninger. Den dialektiske metode forklarer, hvordan ganske små ændringer på et kritisk tidspunkt kan frembringe enorme transformationer: loven om forvandlingen af kvantitet til kvalitet. Vigtigheden af denne lov er først for nylig blevet anerkendt af videnskaben gennem kaosteori. Engels beskæftiger sig indgående med dialektikkens tre grundlæggende love, som han specificerer som:

Loven om forvandlingen af kvantitet til kvalitet og *omvendt* ;
Loven om indbyrdes indtrængen af modsætninger;
Loven om negationens negation.

Dette betyder naturligvis ikke, at filosofi – enhver filosofi – skal diktere videnskaben, som kirken gjorde i middelalderen, eller som bureaukratiet i det stalinistiske Rusland. Videnskaben har sine egne metoder til undersøgelse, observation og eksperimenter, og må følge disse og disse alene. Engels skriver i *The Dialectics of Nature* :

"Alle tre er udviklet af Hegel på sin idealistiske måde som blotte tankelove : den første, i den første del af hans *Logik* , i *værenslæren* ; den anden fylder hele den anden og langt den vigtigste del af hans *Logik* , *Essenslæren* ; endelig figurerer den tredje som grundloven for hele systemets opbygning. *Fejlen ligger i, at disse love er påtvunget naturen og historien som tankelove og ikke udledt af dem.* Dette er kilden til hele den tvungne og ofte uhyrlige behandling; universet, med vilje, er lavet til at være indrettet i overensstemmelse med et tankesystem, som i sig selv kun er et produkt af et bestemt udviklingsstadium af den menneskelige tanke. Hvis vi vender sagen om, så bliver alt simpelt, og de dialektiske love, der ser så ekstremt mystiske ud i idealistisk filosofi, bliver med det samme enkle og klare som middag." (Min fremhævelse, AW.)

Forskere nærmer sig nødvendigvis deres emne med visse antagelser, som de normalt ikke er klar over. Disse antagelser har uvægerligt en filosofisk karakter. Bag enhver hypotese er der altid mange antagelser, ikke alle afledt af videnskaben selv. Hvad fik for eksempel genetikere til at konkludere, at mennesker besad langt flere gener, end det i virkeligheden er tilfældet? Det er *reduktionismens* metode , som udspringer af den mekaniske antagelse, at naturen kun kender *rent kvantitative forhold*. Biologisk determinisme betragter mennesker som en samling af gener, og ikke som komplekse organismer, processer, produktet af en dialektisk sammenhæng mellem gener og miljø.

I virkeligheden ender i naturen ændringer i mængde til sidst i et kvalitativt spring. Meget små ændringer kan forårsage store ændringer. Små genetiske mutationer kan give anledning til store forskelle. Det er det, der forklarer den tilsyneladende modsætning mellem menneskers størrelse og kompleksitet og det relativt lille antal involverede gener. I *Reason in Revolt* var dette vores kritik af Richard Dawkins' metode i *The Selfish Gene* . Senere trak Dawkins sig selv tilbage fra sin tidligere stilling, chokeret over den måde, hvorpå den var blevet brugt af højrereaktionære.

Den genetiske forskel mellem mennesker og chimpanser er mindre end to procent, og det meste af det genetiske materiale, der findes i moderne mennesker, er meget gammelt. Organisk stof er udviklet fra uorganisk stof, og højere livsformer er udviklet fra lavere. Vi deler de fleste af vores gener, ikke kun med aber og hunde, men med fisk og rundorme. Dette er ganske tilstrækkeligt til at ødelægge alle kreationisternes og "intelligente design"-købmænds argumenter.

"Intelligent design"

Kapitalismens forfald er et udtryk for dens manglende evne til at udvikle produktivkræfterne, som den gjorde tidligere. Dette har uundgåeligt alvorlige intellektuelle konsekvenser. Dialektikken lærer os, at den menneskelige bevidsthed generelt ikke er revolutionær, men dybt konservativ. Det har en tendens til at holde bagefter udviklingen af produktivkræfterne. Mænd og kvinder reagerer i starten på forandringer ved at holde fast i de gamle, velkendte ideer, vaner, traditioner og rutiner. Det kræver store historiske begivenheder at ryste dem ud af denne rutine og tvinge dem på vejen mod revolution. Denne proces er hverken enkel eller smertefri.

Hvor utroligt det end kan synes, oplever religion i det første årti af det enogtyvende århundrede en genoplivning, ikke kun i form af islamisk fundamentalisme, men også af kristen, jødisk og hinduistisk fundamentalisme. USA's præsident er overbevist om, at Gud skabte verden på seks dage, at manden blev skabt af støv, og at den første kvinde blev lavet af et af hans ribben, og så videre. De Forenede Staters Grundlæggere var rationalister og produkter af den franske oplysningstid. Mange af dem var agnostikere eller endda ateister. Men hvis vi var i stand til at åbne George W. Bushs hjerne og kigge ind, ville vi se alt det akkumulerede affald fra de sidste 2.000 år.

I en tid, hvor videnskabens opdagelser – især i USA – låser op for alle naturens hemmeligheder og etablerer de materielle betingelser for et nyt stadie i den menneskelige civilisation, er vi på alle sider vidner til en uhyrlig tilbagegang af kulturen. Det er, som om kapitalismen i sin senile forfaldsfase vender tilbage til sin barndom. Og der kan være få briller så kvalmende som en affældig gammel mand, der har mistet sine fornuftsevner og er blevet mentalt barnlig.

"Intelligent design" er blot genopstandelsen under et mere plausibelt navn af den kreationistiske bevægelse, som i USA involverer millioner af mennesker og støttes af nogle videnskabsmænd. Darwins ideer bliver udfordret i USA af tilhængere af den såkaldte intelligent design-teori. De kræver, at amerikanske skolebørn bliver tvunget til at læse Første Mosebog som en alternativ "teori" til darwinismen. Hvis denne bevægelse skulle lykkes, ville vi være tilbage i den mørke middelalder, hvor mænd og kvinder knugede sig foran udskårne idoler og brændte hekse på bålet.

Afsløringerne af Human Genome Project har skåret jorden fra under fødderne på de reaktionære. Det har på afgørende vis afgjort den gamle "natur" kontra "nurture"-kontrovers. Den viser, at antallet af gener i mennesker ikke er mere end 23.000. Dette har knust sagen for biologisk-genetisk determinisme med et enkelt slag. Det relativt lille antal gener udelukker muligheden for, at individuelle gener styrer og former adfærdsmønstre som kriminalitet og seksuel præference.

Vi deler vores gener med andre arter, der går langt tilbage i tidens tåger. Evolution er meget økonomisk. Den udvikler konstant nye gener fra gamle dele. Således eksploderer ideen fra tilhængerne af "intelligent design"-teori om, at mennesker er en speciel skabelse af Gud. Mennesker har kun omkring 3.000 flere gener end den ydmyge rundorm, et væsen med en krop på 959 celler, hvoraf 302 er neuroner i det, der går til dens hjerne. Derimod har mennesker 100 billioner celler i deres krop, herunder 100 milliarder hjerneceller.

Det menneskelige genom har således vigtige filosofiske og politiske implikationer. De biologiske determinister insisterede på, at gener på en eller anden måde er ansvarlige for ting, såsom homoseksualitet og kriminalitet. De forsøgte at reducere alle sociale problemer til genetikniveauet. Vi kritiserede disse falske teorier i *Reason in Revolt*, men på det tidspunkt havde vi ingen mulighed for at vide, at deres uvidenskabelige karakter om få år ville blive så tydeligt demonstreret. Som jeg skrev i forordet til den anden spanske udgave i 2001:

"De seneste opdagelser har endelig eksploderet kreationismens nonsens. Det har i vid udstrækning nedbrudt forestillingen om, at hver art blev skabt separat, og at mennesket med sin evige sjæl var specielt skabt til at synge Herrens pris. Det er nu klart bevist, at mennesker slet ikke er unikke skabninger. Resultaterne af Human Genome Project viser endegyldigt, at vi deler vores gener med andre arter - at gamle gener var med til at gøre os til dem, vi er. Faktisk kan en lille del af denne almindelige genetiske arv spores tilbage til primitive organismer såsom bakterier."

Marxisme og optimisme

Ted Grant var en uforbederlig optimist hele sit liv. Marxister er optimistiske i sagens natur på grund af to ting: den dialektiske materialismes filosofi og vores tro på arbejderklassen og menneskehedens socialistiske fremtid. De fleste mennesker ser kun på overfladen af de begivenheder, der former deres liv og bestemmer deres skæbne. Dialektikken lærer en at se ud over det umiddelbare, at trænge ud over tilsyneladende af stabilitet og ro, og at se de sydende modsætninger og uophørlige bevægelser, der ligger under overfladen. Ideen om konstant forandring, hvor alt før eller siden ændrer sig til dets modsætning, sætter en marxist i stand til at hæve sig over den umiddelbare situation og se det bredere billede.

I de 15 år siden Sovjetunionens fald har vi været vidne til en hidtil uset ideologisk offensiv mod marxismens ideer. Ted og jeg skrev *Reason in Revolt* for at svare marxismens kritikere. Og historien har ikke taget lang tid at bevise, at vi har ret. I løbet af lidt mere end et årti er der ikke sten på sten tilbage af bourgeoisiets absurde vrangforestillinger. På verdensplan er det kapitalistiske system i krise. Krig følger krig. Terrorisme spreder sig som en ukontrollerbar epidemi. Millioner af mennesker lever i fattigdom på kanten af sult. I det ene land efter det andet dukker elementer af barbari op. Selve planetens fremtid er truet af global økologisk nedbrydning.

I perioden med det romerske imperiums tilbagegang troede folk, at verdens undergang nærmede sig. Denne idé havde sit klareste udtryk i den kristne religion og Åbenbaringsbogen. I perioden med feudalismens tilbagegang blev den samme idé genoplivet af flagellanterne og andre tusindårige sekter, som med tillid afventede dommens dag, hvor jorden og alle dens indbyggere ville blive fortæret af ild. Men i virkeligheden var det, der nærmede sig, ikke verdens undergang, men kun afslutningen på et bestemt socioøkonomisk system, der havde udtømt sit potentiale for fremskridt.

I det første årti af det enogtyvende århundrede befinder det kapitalistiske system sig sammen med dets værdier, moral, politik og filosofi i en blindgyde. Borgerskabets og dets ideologers indgroede pessimisme i denne periode kommer til udtryk i dets tankefattigdom, dets trivialitet og dets tomhed i dets åndelige værdier. Det kommer til udtryk i

postmodernismens elendige filosofi, som forestiller sig at være al tidligere filosofi overlegen, mens den i virkeligheden er langt underlegen.

I sin ungdom var bourgeoisiet i stand til at frembringe store tænkere: Locke, Hobbes, Kant, Hegel, Adam Smith og Ricardo. I dens tilbagegang er den kun i stand til at producere, hvad Marx beskriver som loppekiks. De taler om ideologiens afslutning og historiens afslutning i samme åndedrag. De tror ikke på fremskridt, fordi bourgeoisiet for længst er holdt op med at være progressivt. Når de taler om historiens afslutning, er det, fordi de er endt i en historisk blindgyde og ikke kan se nogen udvej. Når de taler om enden på ideologi, er det fordi de ikke længere er i stand til at producere en.

Kapitalisme er ikke noget evigt, som dens forsvarere gerne vil have os til at tro. Det er et helt nyt fænomen med en turbulent fortid, en vaklende nutid og slet ingen fremtid. Fortidens trøstende illusioner, forestillingen om, at den frie markedsøkonomi havde nøglen, der kunne låse alle døre op, der spærrede vejen til fremskridt og universel lykke, er alle blevet knust. På en vag måde fornemmer bourgeoisiets ideologer, at det system, de forsvarer, er ved at nå sin afslutning. Det kan de naturligvis ikke acceptere. En mand på kanten af et afgrund er ikke i stand til at tænke rationelt. Udbredelsen af irrationelle tendenser, mystik og religiøs fanatisme afspejler det samme.

Det tog ikke lang tid, før alle modsætningerne kom op til overfladen. På verdensplan er situationen præget af ekstrem turbulens og volatilitet. Dette kommer til udtryk i turbulensen på verdens aktiemarkeder. Den nuværende afmatning viser, at højkonjunktoren er ved at løbe tør for damp, og dette forbereder vejen for en global recession, som Greenspan for nylig blev tvunget til at indrømme. I bund og grund er det, hvad dette udtrykker, produktivkræfternes oprør mod spændetrøjen af privat ejerskab og nationalstaten. Systemet bliver rystet af det ene chok efter det andet. Den tidligere tillid er forsvundet. Artiklerne i den borgerlige presse er fulde af varsler.

Kapitalismens krise har frembragt en modsat reaktion. Der er nu en voksende interesse for marxistiske ideer. Den såkaldte anti-globaliseringsbevægelse og bølgen af "antikapitalistiske" demonstrationer viser eksistensen af en gæring blandt de småborgerlige unge. Studenter- og middelklasseungdommen afspejler de modsætninger, der modnes i samfundets indvolde. Allerede før krisen er blevet ordentligt modnet, er der en generel tvivl om, hvilken slags samfund, der kunne skabe sådanne rædsler.

I den næste periode vil idéer, som nu lyttes til af små grupper, ivrigt blive søgt af hundredtusinder og millioner. Beviset for dette kan ses af, hvad der sker i Venezuela, hvor socialistiske og marxistiske ideer bliver entusiastisk debatteret i hver fabrik og landsby. Det er ikke tilfældigt, at *Reason in Revolt* er en bestseller i Venezuela og er blevet varmt anbefalet af Hugo Chávez. Det, der er sket i Venezuela i dag, vil ske i morgen i Storbritannien, i Rusland, i Kina og selve USA.

Hovedmodsigelsen er, at proletariatets store bataljoner i de industrialiserede kapitalistiske lande stadig ikke har rykket sig. Menneskehedens krise kan reduceres til proletariatets lederskabskrise. De højreorienterede ledere af arbejderpartierne og fagforeningerne – et produkt af årtiers reformistisk degeneration – holder bevægelsen tilbage. Men det vil ændre sig. I den næste periode vil disse organisationer blive rystet fra top til bund. På et vist tidspunkt vil der opstå masse venstreorienterede tendenser, som vil bevæge sig i retning af marxisme.

Diskussionen om det 21. århundredes socialisme i Venezuela er en vigtig udvikling, som har ført til en enorm interesse for marxismens ideer. Det er rigtigt, at revisionisterne af Heinz Dieterich-typen flytter himmel og jord for at opføre en barriere mellem masserne og marxismen, idet de hævder, at marxismen er forældet, og at vi er nødt til at skabe et nyt og helt nyt system af ideer, der vil, de forsikrer os, være den autentiske "socialisme i det 21. århundrede". Men ved nærmere eftersyn ser vi, at dette mærke af ideer hverken er nyt eller socialistisk, men kun en genoptagelse af reformisternes utopiske forsøg på at skabe "kapitalisme med et menneskeligt ansigt".

Vi behøver ikke at genopfinde socialismen, ligesom vi ikke behøver at genopfinde hjulet. Den mest moderne analyse af det 21. århundredes verden er *Det Kommunistiske Manifest*, skrevet af Marx og Engels for over 150 år siden. For på siderne i *Manifestet* har vi en præcis beskrivelse af verden, ikke som den var i 1848, men som den er i dag. Dette faktum er i sig selv et slående bevis på overlegenheden af marxismens videnskabelige metode, som er forankret i den dialektiske materialismes metode.

Betyder det, at marxismen ikke indrømmer nogen modifikation og forandring? Selvfølgelig ikke! Marxismen skal tage højde for alle ændringerne i den objektive situation, ellers ville det ikke være en videnskabelig metode, men et livløst dogme. Men det, der virkelig er bemærkelsesværdigt, er, hvor få justeringer vi skal foretage til de ideer, der blev udarbejdet af Marx og Engels i det 19. århundrede og udviklet og beriget af Lenin og Trotskij i det 20. århundrede. Vi kan foretage denne eller hin ændring, men i alle de grundlæggende principper bevarer de grundlæggende ideer al deres kraft og virkelighed.

Da jeg skrev *Reason in Revolt*, var jeg dybt imponeret over, at den moderne videnskabs opdagelser forsyner os med mange flere eksempler på dialektikkens sandhed end de eksempler, der var tilgængelige for Engels i det 19. århundrede. Marxismens metode giver en med alle de grundlæggende værktøjer, der er nødvendige for at analysere og forstå den levende virkelighed. Den dialektiske materialisme giver os mulighed for at studere virkeligheden, ikke som en række tørre, usammenhængende, meningsløse begivenheder eller "kendsgerninger", men som en dynamisk proces, drevet af dens indre modsætninger, konstant skiftende og med et uendeligt rigt indhold. Marxisme er meget mere end en politisk doktrin eller en teori om økonomi. Det er fremtidens filosofi.

London, 15. marts 2007

Forfatterens forord

"Et spøgelse hjemsøger Europa."
(*Det kommunistiske manifest*)

Mark Twain jokede engang med, at rygterne om hans død var blevet overdrevet. Det er en slående kendsgerning, at marxismen hvert år i cirka de sidste 150 år er blevet erklæret for hedengang. Alligevel bevarer den af en eller anden uforklarlig grund en stædig vitalitet, hvor det bedste bevis er, at angrebene på den ikke blot fortsætter, men faktisk har en tendens til at formere sig både i hyppighed og skarphed. Hvis marxisme virkelig er irrelevant, hvorfor så overhovedet bekymre sig om at nævne det? Faktum er, at marxismens modstandere stadig er hjemsøgt af det samme gamle spøgelse. De er utilpas klar over, at det system, de forsvarer, er i alvorlige vanskeligheder, revet af uoverstigelige modsætninger; at sammenbruddet af en totalitær karikatur af socialisme ikke er slutningen på historien.

I de sidste par år, lige siden Berlinmurens fald, har der været en hidtil uset ideologisk modoffensiv mod marxismen og ideen om socialisme generelt. Francis Fukuyama gik så langt som at proklamere "historiens ende". Men historien fortsætter, og det med hævn. Stalinismens monstrøse styre i Rusland er blevet erstattet af en endnu større monstrøsitet. Den egentlige betydning af "frimarkedsreformen" i det tidligere Sovjetunionen har været et frygteligt sammenbrud af produktivkræfterne, videnskaben og kulturen i et omfang, der kun kan sammenlignes med et katastrofalt nederlag i krig.

På trods af alt dette – eller måske på grund af det – afsætter beundrerne af kapitalismens påståede dyder betydelige ressourcer for at bekræfte, at stalinismens sammenbrud beviser, at socialismen ikke virker. Det hævdes, at hele den idémasse, der er udarbejdet af Marx og Engels, og senere udviklet af Lenin, Trotskij og Rosa Luxemburg, er blevet fuldstændig miskrediteret. Ved nærmere undersøgelse er det, der imidlertid bliver mere og mere indlysende, krisen i den såkaldte frie markedsøkonomi, som i øjeblikket fordømmer 22 millioner mennesker til et liv med påtvunget inaktivitet alene i de industrialiserede nationer, og spilder det kreative potentiale i en helhed. generation. Hele det vestlige samfund befinder sig i en blindgyde, ikke kun økonomisk, politisk og socialt, men moralsk og kulturelt. Stalinismens fald, som blev forudsagt af marxister for årtier siden, kan ikke skjule det faktum, at det kapitalistiske system i det sidste årti af det 20. århundrede er i en dyb krise på verdensplan. Kapitalens strateger ser på fremtiden med dyb varsel. Og i bund og grund stiller de mere ærlige blandt dem sig selv det spørgsmål, de ikke tør svare på: Havde gamle Karl trods alt ret?

Uanset om man accepterer eller afviser marxismens ideer, er det umuligt at benægte den kolossale indvirkning, de har udøvet på verden. Fra fremkomsten af *Det Kommunistiske Manifest* og frem til i dag har marxismen været en afgørende faktor, ikke kun på den politiske arena, men i udviklingen af menneskelig tankegang. De, der kæmpede imod det, var ikke desto mindre tvunget til at tage udgangspunkt i det. Og uanset den nuværende situation er det en ubestridelig kendsgerning, at Oktoberrevolutionen ændrede hele verdenshistoriens gang. Et tæt kendskab til marxismens teorier er derfor en nødvendig forudsætning for enhver, der ønsker at forstå nogle af vor tids mest fundamentale fænomener.

Engels' rolle

August 1995 markerer 100-året for Frederick Engels død, manden, der sammen med Karl Marx udviklede en helt ny måde at anskue naturens, samfundets og den menneskelige udvikling på. Den rolle, som Engels spillede i udviklingen af marxistisk tankegang, er et emne, som aldrig har fået sin ret. Dette er til dels resultatet af Marx' tårnhøje genialitet, som uundgåeligt overskygger det bidrag, som hans livslange ven og kammerat har ydet. Til dels udspringer det af Engels medfødte ydmyghed, som altid nedtonede sit eget bidrag, idet han foretrak at understrege Marx' forrang. Ved sin død gav Engels instruktioner om, at hans lig skulle kremeres og hans aske kastes i havet ved Beachy Head, fordi han ikke ønskede noget monument. Ligesom Marx afskyede han inderligt alt, der på afstand lignede en personlighedsdyrkelse. Det eneste reelle monument, de ønskede at efterlade, var den imponerende samling af ideer, som giver et omfattende ideologisk grundlag for kampen for den socialistiske transformation af samfundet.

Mange mennesker er ikke klar over, at marxismens rækkevidde strækker sig langt ud over politik og økonomi. I hjertet af marxismen ligger den dialektiske materialismes filosofi. Desværre forhindrede det enorme arbejde med at skrive *Kapitalen* Marx i at skrive et omfattende værk om emnet, som han havde tænkt sig. Hvis vi ekskluderer de tidlige værker, såsom *Den hellige familie* og *Den tyske ideologi*, der repræsenterer vigtige, men stadig forberedende, forsøg på at udvikle en ny filosofi, og de tre bind af *Kapitalen*, som er et klassisk eksempel på den konkrete anvendelse af dialektisk metode til den særlige økonomis sfære, så var den marxistiske filosofis hovedværker alle af Engels. Den, der vil forstå den dialektiske materialisme, må begynde med et indgående kendskab til *Anti-Dühring*, *Naturens Dialektik* og *Ludwig Feuerbach*.

I hvor høj grad har denne mands filosofiske skrifter, der døde i august 1895, bestået tidens tand? Det er udgangspunktet for nærværende værk. Engels definerede dialektik som "naturens, samfundets og den menneskelige tanks mest generelle bevægelseslove". I *The Dialectics of Nature* baserede Engels sig især på en omhyggelig undersøgelse af datidens mest avancerede videnskabelige viden for at vise, at "i sidste ende er naturens virkemåde dialektisk". Det er påstanden i nærværende værk, at de vigtigste opdagelser af det 20. århundredes videnskab giver en slående bekræftelse af dette.

Det mest fantastiske er ikke angrebene på marxismen, men den fuldstændige uvidenhed om den, som dens modstandere viser. Hvor ingen ville drømme om at praktisere som automekaniker uden at studere mekanik, er alle frie til at udtrykke en mening om marxismen uden nogen som helst viden om den. Nærværende værk er et forsøg på at forklare den marxistiske filosofis grundlæggende ideer og vise sammenhængen mellem den og videnskabens og filosofiens position i den moderne verden. Forfatterens hensigt er at producere en trilogi, som vil dække de tre hovedkomponenter af marxismen: 1) marxistisk filosofi (dialektisk materialisme), 2) den marxistiske teori om historie og samfund (historisk materialisme) og 3) marxistisk økonomi (arbejdsværditeorien).

Oprindeligt havde vi til hensigt at medtage et afsnit om filosofihistorien, men i betragtning af længden af nærværende værk har vi besluttet at udgive dette særskilt. Vi begynder med en gennemgang af marxismens filosofi, den dialektiske materialisme. Dette er fundamentalt, fordi det er marxismens metode. Historisk materialisme er anvendelsen af denne metode til studiet af udviklingen af det menneskelige samfund; arbejdsværditeorien er resultatet af anvendelsen af den samme metode til økonomi. En forståelse af marxismen er umulig uden en forståelse af dialektisk materialisme.

Det ultimative bevis på dialektikken er naturen selv. Videnskabsstudiet optog Marx og Engels opmærksomhed hele deres liv. Engels havde til hensigt at producere et større værk, der i detaljer skitserede forholdet mellem dialektisk materialisme og videnskab, men blev forhindret i at fuldføre det på grund af den tunge byrde af arbejdet med andet og tredje bind af

Kapitalen, der efterlod ufærdige, da Marx døde. Hans ufuldstændige manuskripter til *The Dialectics of Nature* blev først offentliggjort i 1925. Selv i deres ufærdige tilstand udgør de en yderst vigtig kilde til studiet af marxistisk filosofi og giver strålende indsigt i videnskabens centrale problemer.

Et af de problemer, vi stod over for ved at skrive dette værk, er det faktum, at de fleste mennesker kun har et brugt kendskab til marxismens grundlæggende skrifter. Dette er beklageligt, eftersom den eneste måde at forstå marxismen på er ved at læse Marx, Engels, Lenins og Trotskijs værker. Det store flertal af værker, der foregiver at forklare "hvad Marx mente", er værdiløse. Vi har derfor besluttet at inkludere en lang række ret lange citater, især fra Engels, dels for at give læseren direkte adgang til disse ideer uden nogen "oversættelse", og dels i håbet om, at det vil stimulere folk til selv at læse originalerne. Denne metode gør ikke bogen nemmere at læse, men var efter vores mening nødvendig. På samme måde følte vi os forpligtet til at gengive nogle lange citater af forfattere, som vi er uenige med, ud fra princippet om, at det altid er bedre at lade ens modstandere tale for sig selv.

London, 1. maj 1995

Første del: Fornuft og ufornuft

1. Introduktion

Vi lever i en periode med dybtgående historisk forandring. Efter en periode på 40 år med hidtil uset økonomisk vækst er markedsökonomien ved at nå sine grænser. Ved kapitalismens begyndelse revolutionerede den på trods af dens barbariske forbrydelser produktivkræfterne og lagde dermed grundlaget for et nyt samfundssystem. Første Verdenskrig og den russiske revolution signalerede en afgørende ændring i kapitalismens historiske rolle. Fra et middel til at udvikle produktivkræfterne blev det forvandlet til en gigantisk lænke for økonomisk og social udvikling. Opsvingsperioden i Vesten i perioden 1948-73 så ud til at love en ny daggy. Alligevel var fordelene begrænset til en håndfuld udviklede kapitalistiske lande. For to tredjedele af menneskeheden, der bor i den tredje verden, var billedet et af massearbejdsløshed, fattigdom, krige og udnyttelse i et hidtil uset omfang. Denne periode med kapitalisme endte med den såkaldte oliekrise 1973-74. Siden da er det ikke lykkedes dem at komme tilbage til den form for vækst og beskæftigelsesniveauer, som de havde opnået i efterkrigstiden.

Et socialt system i en tilstand af irreversibelt forfald udtrykker sig i kulturelt forfald. Dette afspejles på hundrede forskellige måder. En generel stemning af angst og pessimisme med hensyn til fremtiden breder sig, især blandt intelligentsiaen. De, der i går talte tillidsfuldt om uundgåeligheden af menneskelig fremgang og evolution, ser nu kun mørke og usikkerhed. Det 20. århundrede er svimlende mod enden, efter at have været vidne til to forfærdelige verdenskrige, økonomisk sammenbrud og fascismens mareridt i perioden mellem krigene. Disse var allerede en streng advarsel om, at kapitalismens progressive fase var forbi.

Kapitalismens krise præger alle livets niveauer. Det er ikke kun et økonomisk fænomen. Det afspejles i spekulation og korruption, stofmisbrug, vold, altomfattende egoisme og ligegyldighed over for andres lidelser, sammenbruddet af den borgerlige familie, krisen i borgerlig moral, kultur og filosofi. Hvordan kunne det være anderledes? Et af symptomerne på et socialt system i krise er, at den herskende klasse i stigende grad føler sig som en lænke på samfundets udvikling.

Marx påpegede, at de herskende ideer i ethvert samfund er den herskende klasses ideer. I sin storhedstid spillede bourgeoisiet ikke kun en progressiv rolle i at skubbe civilisationens grænser tilbage, men var udmærket klar over det. Nu er kapitalens strategier grebet af pessimisme. De er repræsentanter for et historisk dødsdømt system, men kan ikke forlige sig med det faktum. Denne centrale modsætning er den afgørende faktor, som sætter sit præg på bourgeoisiets tænkemåde i dag. Lenin sagde engang, at en mand på kanten af en klippe ikke ræsonnerer.

Lag i bevidstheden

I modsætning til den filosofiske idealismes fordomme er den menneskelige bevidsthed i almindelighed ekstraordinært konservativ og har altid en tendens til at halte langt bagefter udviklingen af samfundet, teknologien og produktivkræfterne. Vane, rutine og tradition, for at bruge en sætning fra Marx, tynger som en alp i hovedet på mænd og kvinder, der i "normale" historiske perioder stædigt klynger sig til de gennemtråkkede stier ud fra et instinkt for selvopholdelse. , hvis rødder ligger i artens fjerne fortid. Kun i usædvanlige perioder af historien, når den sociale og moralske orden begynder at krakelere under belastningen af uacceptabelt pres, begynder massen af mennesker at stille spørgsmålstejn ved den verden, som de er født ind i, og tvivle på deres livs tro og fordomme.

En sådan periode var epoken for kapitalismens fødsel, indvarslet af den store kulturelle genopvågning og åndelige fornyelse af Europa efter dets lange vintersøvn under feudalismen. I perioden med sin historiske opgang spillede bourgeoisiet en meget progressiv rolle, ikke kun i udviklingen af produktivkræfterne og derved kraftigt at udvide menneskeheden magt over naturen, men også i at udvide grænserne for videnskab, viden og kultur. Luther, Michelangelo, Leonardo, Dührer, Bacon, Kepler, Galileo og en lang række andre civilisationens stifindere skinner som en galakse, der oplyser den brede hovedvej af menneskelig kulturelle og videnskabelige fremskridt, som blev åbnet af reformationen og renæssancen. Sådanne revolutionære perioder opstår imidlertid ikke let eller automatisk. Prisen for fremskridt er kamp - det nyes kamp mod det gamle, de levende mod de døde, fremtidens kamp mod fortiden.

Bourgeoisiets opståen i Italien, Holland, England og senere i Frankrig blev ledsaget af en ekstraordinær opblomstring af kultur, kunst og videnskab. Man skulle se tilbage til det gamle Athen for at finde en præcedens for dette. Især i de lande, hvor den borgerlige revolution sejrede i det 17. og 18. århundrede, blev udviklingen af produktions- og teknologiskrafterne ledsaget af en parallel udvikling af videnskab og tankegang, som drastisk underminerede Kirkens ideologiske herredømme.

I Frankrig, det klassiske land for den borgerlige revolution i sit politiske udtryk, gennemførte bourgeoisiet i 1789-93 sin revolution under fornuftens fane. Længe før den væltede Bastillens formidable mure, var det nødvendigt at vælte de usynlige, men ikke mindre formidable mure af religiøs overtro i mænds og kvinders sind. I sin revolutionære ungdom var det franske bourgeoisie rationalistisk og ateistisk. Først efter at have installeret sig selv ved magten, forkastede ejendommens mænd, da de blev konfronteret med en ny revolutionær klasse, deres ungdoms ideologiske bagage.

For ikke længe siden fejrede Frankrig 200-året for sin store revolution. Det var nysgerrigt at bemærke, hvordan selv mindet om en revolution for to århundreder siden fylder etablerementet med uro. Den franske herskende klasses holdning til deres egen revolution mindede tydeligt om en gammel libertiner, der forsøger at få en billet til respektabilitet - og måske adgang til himlen - ved at give afkald på sin ungdoms synder, som han ikke længere er i stand til at gentage. Som alle etablerede privilegerede klasser søger kapitalistklassen at retfærdiggøre sin eksistens, ikke kun over for samfundet som helhed, men over for sig selv. I sin søgen efter ideologiske støttepunkter, som ville have en tendens til at retfærdiggøre status *quo* og helliggøre eksisterende sociale relationer, genopdagede de hurtigt Moderkirkens fortryllelser, især efter den dødelige terror, de oplevede på tidspunktet for Pariserkommunen. Sacré Coeur-kirken er et konkret udtryk for de borgerliges frygt for revolution oversat til arkitektonisk filistinismes sprog.

Karl Marx (1818-83) og Frederick Engels (1820-95) forklarede, at den grundlæggende drivkraft for alle menneskelige fremskridt er udviklingen af produktivkræfterne - industri, landbrug, videnskab og teknik. Dette er en virkelig stor teoretisk generalisering, uden hvilken det er umuligt at forstå bevægelsen i menneskets historie generelt. Det betyder dog ikke, som uærlige eller uvidende modstandere af marxismen har forsøgt at vise, at Marx "reducerer alt til økonomi". Dialektisk og historisk materialisme tager fuldt hensyn til fænomener som religion, kunst, videnskab, moral, lov, politik, tradition, nationale karakteristika og alle de andre mangfoldige manifestationer af menneskelig bevidsthed. Men ikke kun det. Den viser deres egentlige indhold og hvordan de forholder sig til samfundets faktiske udvikling, som i sidste ende klart afhænger af dets evne til at reproducere og udvide de materielle betingelser for dets eksistens. Om dette emne skrev Engels følgende:

”Ifølge den materialistiske historieopfattelse er det *i sidste ende* afgørende element i historien produktionen og reproduktionen af det virkelige liv. Mere end dette har hverken Marx eller jeg nogensinde hævdet. Derfor, hvis nogen fordrejer dette til at sige, at det økonomiske element er det *eneste* afgørende, transformerer han denne position til en meningsløs, abstrakt, meningsløs sætning. Den økonomiske situation er grundlaget, men de forskellige elementer i overbygningen – politiske former for klassekampen og dens resultater, for eksempel: forfatninger etableret af sejrriege klasser efter en vellykket kamp osv., retslige former og reflekserne af alle disse faktiske kampe i deltagernes hjerner, politiske, juridiske, filosofiske teorier, religiøse anskuelser og deres videre udvikling til dogmesystemer over også deres indflydelse på forløbet af de historiske kampe og dominerer i mange tilfælde, når de bestemmer deres *form*.”¹

Bekræftelsen af den historiske materialisme om, at den menneskelige bevidsthed generelt har en tendens til at halte bagefter udviklingen af produktivkræfterne, forekommer paradoksalt for nogle. Alligevel er det grafisk udtrykt på alle mulige måder i USA, hvor videnskabens resultater har nået deres højeste niveau. Teknologiens konstante fremskridt er forudsætningen for at skabe reel frigørelse af mænd og kvinder gennem etableringen af et rationelt socioøkonomisk system, hvor mennesker udøver bevidst kontrol over deres liv og omgivelser. Her præsenterer kontrasten mellem den hurtige udvikling af videnskab og teknologi og den ekstraordinære forsinkelse i menneskelig tænkning sig i sin mest grelle form.

I USA tror ni personer ud af ti på eksistensen af et højeste væsen, og syv ud af ti på et liv efter døden. Da den første amerikanske astronaut, der lykkedes med at omgå verden i et rumfartøj, blev bedt om at udsende en besked til jordens indbyggere, traf han et væsentligt valg. Ud af hele verdenslitteraturen valgte han den første sætning i Første Mosebog : "I begyndelsen skabte Gud himlen og jorden." Denne mand, der sad i sit rumskib, et produkt af den mest avancerede teknologi, der nogensinde er set, havde sit sind fyldt til randen med overtro og fantomer overleveret med ringe forandring fra den oprindelige fortid.

I den berygtede "abepoces" i 1925 blev en lærer ved navn John Scopes fundet skyldig i at have undervist i evolutionsteorien i strid med lovene i staten Tennessee. Retssagen stadfæstede faktisk statens anti-evolution-love, som først blev afskaffet i 1968, hvor den amerikanske højesteret afgjorde, at undervisning i skabelsesteorier var en overtrædelse af det forfatningsmæssige forbud mod undervisning i religion i statsskoler. Siden da ændrede kreationisterne deres taktik og forsøgte at gøre kreationisme til en "videnskab". I dette har de støtte, ikke kun fra et bredt lag af den offentlige mening, men fra ikke få videnskabsmænd, som er parate til at stille deres tjenester til rådighed for religionen i dens mest rå og obskurantistiske form.

I 1981 lancerede amerikanske videnskabsmænd, der gjorde brug af Keplers love for planetarisk bevægelse, et rumfartøj, der lavede et spektakulært møde med Saturn. Samme år måtte en amerikansk dommer erklære for forfatningsstridig en lov vedtaget i staten Arkansas, som pålagde skolerne en forpligtelse til at behandle den såkaldte skabelsesvidenskab på lige fod med evolutionsteorien. Kreationisterne krævede blandt andet anerkendelse af Noas syndflod som en primær geologisk agens. I løbet af retssagen udtrykte vidner for forsvaret inderlig tro på Satan og muligheden for, at der blev bragt liv til jorden i meteoritter, idet mangfoldigheden af arter blev forklaret med en slags meteorisk pendulfart! Ved retssagen blev hr. NK Wickremasinge fra University of Wales citeret for at have sagt, at insekter kan være mere intelligente end mennesker, selvom "de ikke lader det ... fordi det går så godt for dem." ²

Den religiøse fundamentalistiske lobby i USA har massestøtte, adgang til ubegrænsede midler og opbakning fra kongresmedlemmer. Evangeliske skurke tjener formuer på radiostationer med en tilhængerskare på millioner. Det faktum, at der i det sidste årti af det 20. århundrede er et stort antal uddannede mænd og kvinder – inklusive videnskabsmænd – i det mest teknologisk avancerede land, verden nogensinde har kendt, som er parate til at kæmpe for ideen om, at 1. *Mosebog* er bogstaveligt talt sandt, at universet blev skabt på seks dage for omkring 6.000 år siden, er i sig selv et yderst bemærkelsesværdigt eksempel på dialektikkens virkemåde.

"Fornuft bliver urimeligt"

Perioden, hvor kapitalistklassen stod for et rationelt verdenssyn, er blevet et svagt minde. I epoken med kapitalismens senile forfald er de tidligere processer blevet kastet i modsat retning. Med Hegels ord: "Fornuft bliver ufornuft". Det er rigtigt, at i de industrialiserede lande er den "officielle" religion ved at dø på benene. Kirkerne står tomme og i stigende grad i krise. I stedet ser vi en veritabel "ægyptisk plage" af ejendommelige religiøse sekter, ledsaget af mystikens opblomstring og alle former for overtro. Den frygtelige epidemi af religiøs fundamentalisme – kristen, jødisk, islamisk, hinduistisk – er en grafisk manifestation af samfundets dødvande. Som det nye århundrede lokker, observerer vi de mest forfærdelige tilbageslag til den mørke middelalder.

Dette fænomen er ikke begrænset til Iran, Indien og Algeriet. I USA så vi "Waco-massakren", og derefter, i Schweiz, det kollektive selvmord af en anden gruppe religiøse fanatikere. I andre vestlige lande ser vi ukontrolleret spredning af religiøse sekter, overtro, astrologi og alle slags irrationelle tendenser. I Frankrig er der omkring 36.000 katolske præster og over 40.000 professionelle astrologer, der erklærede deres indtjening til skattemanden. Indtil for nylig så Japan ud til at være en undtagelse fra reglen. William Rees-Mogg, tidligere redaktør af London *Times*, og ærkekonservativ, og James Dale Davidson i deres nylige bog *The Great Reckoning: How the World Will Change in the Depression of the 1990's* udtaler, at:

“Religionens genoplivning er noget, der sker i hele verden i varierende grad. Japan kan være en undtagelse, måske fordi den sociale orden endnu ikke har vist tegn på at bryde sammen der...”³

Rees-Mogg og Davidson talte for tidligt. Et par år efter disse linjer blev skrevet, henledte det forfærdelige gasangreb på Tokyos undergrund verdens opmærksomhed på eksistensen af betydelige grupper af religiøse fanatikere selv i Japan, hvor den økonomiske krise har sat en stopper for den lange periode med fuld beskæftigelse og social stabilitet. Alle disse fænomener har en slående lighed med, hvad der skete i perioden med Romerrigets forfald. Lad ingen indvende, at sådanne ting er begrænset til samfundets udkant. Ronald og Nancy Reagan konsulterede regelmæssigt astrologer om alle deres handlinger, store som små. Her er et par uddrag fra Donald Regans bog, *For the Record*:

"Stort set alle større træk og beslutninger, som Reagans traf i min tid som stabschef i Det Hvide Hus, blev godkendt på forhånd med en kvinde i San Francisco, som lavede horoskoper for at sikre, at planeterne var i en gunstig linje for virksomheden. Nancy Reagan så ud til at have absolut tillid til denne kvindes clairvoyante kræfter, som havde forudsagt, at 'noget' slemt ville ske med præsidenten, kort før han blev såret i et mordforsøg i 1981.

"Selvom jeg aldrig havde mødt denne seer - Mrs. Reagan videregav sine prognoser til mig efter at have talt med hende i telefonen - hun var blevet en sådan faktor i mit arbejde, og i statens højeste anliggender havde jeg på et tidspunkt en farvekodet kalender på mit skrivebord (tal fremhævet i grønt blæk for "gode" dage, rødt for "dårlige" dage, gult for "usikre" dage) som en hjælp til at huske, hvornår det var fordelagtigt at flytte USA's præsident fra et sted til et andet, eller planlægge ham til at tale offentligt, eller indlede forhandlinger med en fremmed magt.

"Før jeg kom til Det Hvide Hus, havde Mike Deaver været manden, der integrerede fru Reagans horoskoper i præsidentens tidsplan... Det er et mål for hans diskretion og loyalitet, at få i Det Hvide Hus vidste, at fru Reagan endda var en del af problemet [at vente på tidsplaner] - meget mindre, at en astrolog i San Francisco godkendte detaljerne i præsidentens tidsplan. Deaver fortalte mig, at fru Reagans afhængighed af det okkulte gik tilbage i det mindste så langt som hendes mands guvernørskab, da hun havde stolet på råd fra den berømte Jeane Dixon. Efterfølgende havde hun mistet tilliden til Dixons kræfter. Men førstedamen så ud til at have absolut tillid til kvindens clairvoyante talenter i San Francisco. Tilsyneladende var Deaver holdt op med at tro, at der var noget bemærkelsesværdigt ved denne veletablerede flydende seance... For ham var det simpelthen et af de små problemer i livet for en tjener af de store. 'Denne astrolog er i hvert fald ikke så skør som den sidste', sagde han.

Astrologi blev brugt i planlægningen af topmødet mellem Ronald Reagan og Mikhail Gorbatsjov, ifølge familiens spåmand, men tingene gik ikke glat mellem de to førstedamer, fordi Raisa Gorbatsjovs fødselsdato var ukendt! Bevægelsen i retning af en "fri markedsøkonomi" i Rusland har siden skænket den kapitalistiske civilisations velsignelser til det uheldige land - massearbejdsløshed, social opløsning, prostitution, mafiaen, en hidtil uset kriminalitetsbølge, stoffer og religion. Det er for nylig kommet frem, at Jeltsin selv konsulterer astrologer. Også i denne henseende har den begyndende kapitalistklasse i Rusland vist sig at være en passende elev af sine vestlige forbilleder.

Den herskende følelse af desorientering og pessimisme finder sin afspejling på alle mulige måder, ikke kun direkte i politik. Denne altomfattende irrationalitet er ikke en tilfældighed. Det er den psykologiske afspejling af en verden, hvor menneskehedens skæbne er styret af skræmmende og tilsyneladende usynlige kræfter. Se bare den pludselige panik på børsen, hvor "respektable" mænd og kvinder suser rundt som myrer, når deres rede er brudt op. Disse periodiske spasmer, der forårsager en flok-lignende panik, er en grafisk illustration af kapitalistisk anarki. Og det er det, der bestemmer livet for millioner af mennesker. Vi lever midt i et samfund i tilbagegang. Beviset for forfald er til stede på alle sider. Konservative reaktionære begræder familiens sammenbrud og epidemien af stoffer, kriminalitet, tankeløs vold og resten. Deres eneste svar er at øge statens undertrykkelse – mere politi, flere fængsler, hårdere straffe, endda genetisk efterforskning af påståede "kriminelle typer". Hvad de ikke kan eller vil se, er, at disse fænomener er symptomerne på blindgyden i det sociale system, som de repræsenterer.

Disse er forsvarerne af "markedskræfterne", de samme irrationelle kræfter, som i øjeblikket dømmer millioner af mennesker til arbejdsløshed. De er profeterne for "udbudssiden" økonomi, som John Kenneth Galbraith klogt definerede som teorien om, at de fattige har for mange penge, og de rige for lidt. Den fremherskende "moral" er markedspladsens, det vil sige junglens moral. Samfundets rigdom er koncentreret på færre og færre hænder, trods alt det demagogiske sludder om et "ejendomsbesiddende demokrati" og "lille er smukt". Vi skal leve i et demokrati. Alligevel afgør en håndfuld store banker, monopoler og børsspekulanter (generelt de samme mennesker) millioner skæbne. Denne lille minoritet besidder stærke midler til at manipulere den offentlige mening. De har monopol på kommunikationsmidlerne, pressen, radio og tv. Så er der det åndelige politi – kirken, som i generationer har lært folk at søge frelse i en anden verden.

Videnskab og samfundskrisen

Indtil for ganske nylig så det ud til, at videnskabens verden stod på afstand af kapitalismens generelle forfald. Den moderne teknologis vidundere gav kolossal prestige til videnskabsmænd, som så ud til at være udstyret med næsten magiske kvaliteter. Den respekt, det videnskabelige samfund nød, steg i samme forhold, som deres teorier blev stadig mere uforståelige for størstedelen af selv uddannede mennesker. Forskere er dog almindelige dødelige, der lever i samme verden som os andre. Som sådan kan de påvirkes af fremherskende ideer, filosofier, politik og fordomme, for ikke at tale om nogle gange meget væsentlige materielle interesser.

I lang tid blev det stiltiende antaget, at videnskabsmænd - især teoretiske fysikere - var en speciel slags mennesker, der stod over menneskehedens almindelige løb og kendte til universets mysterier, der nægtes almindelige dødelige. Denne myte fra det 20. århundrede er godt formidlet af de gamle science-fiction-film, hvor jorden altid var truet af udslettelse af rumvæsener fra det ydre rum (i virkeligheden kommer truslen mod menneskehedens fremtid fra en kilde meget tættere på hjemmet, men at er en anden historie). I sidste øjeblik dukker der altid en mand i hvid frakke op, skriver en kompliceret ligning på tavlen, og problemet er løst på ingen tid overhovedet.

Sandheden er noget anderledes. Videnskabsmænd og andre intellektuelle er ikke immune over for de generelle tendenser, der virker i samfundet. Det faktum, at de fleste af dem bekender sig til at være ligegyldige over for politik og filosofi, betyder kun, at de lettere bliver ofre for de nuværende fordomme, der omgiver dem. Alt for ofte kan deres ideer bruges til at støtte de mest reaktionære politiske holdninger. Dette er særligt tydeligt inden for genetik, hvor en veritabel kontrarevolution har fundet sted, især i USA. Angiveligt bliver videnskabelige teorier brugt til at "bevise", at kriminalitet ikke er forårsaget af sociale forhold, men af et "kriminelt gen". Sorte mennesker påstås at være dårligt stillet, ikke på grund af diskrimination, men på grund af deres genetiske sammensætning. Lignende argumenter bruges om fattige mennesker, enlige mødre, kvinder, homoseksuelle og så videre. Naturligvis er en sådan "videnskab" yderst bekvem for den republikansk dominerede kongres, der har til hensigt at skære hensynsløst ned i velfærden.

Denne bog handler om filosofi – mere præcist marxismens filosofi, dialektisk materialisme. Det er ikke filosofiens sag at fortælle videnskabsmænd, hvad de skal tænke og skrive, i hvert fald når de skriver om videnskab. Men videnskabsmænd har for vane at udtrykke meninger om alle mulige ting – filosofi, religion, politik. Dette har de fuldkommen ret til at gøre. Men når de bruger, hvad der kan være fuldkommen sunde videnskabelige akkreditiver til at forsvare ekstremt usunde og reaktionære filosofiske synspunkter, er det på tide at sætte tingene ind i deres sammenhæng. Disse udtalelser forbliver ikke blandt en håndfuld professorer. De bliver grebet af højrefløjspolitikere, racister og religiøse fanatikere, som forsøger at dække deres bagside med pseudo-videnskabelige argumenter.

Forskere klager ofte over, at de bliver misforstået. De har ikke til hensigt at skaffe ammunition til mystiske charlataner og politiske skurke. Det kan være sådan. Men i så fald er de skyldige i skyldig uagtsomhed eller i det mindste forbløffende naivitet. På den anden side kan de, der gør brug af videnskabsmænds fejlagtige filosofiske synspunkter, ikke beskyldes for naivitet. De ved lige, hvor de står. Rees-Mogg og Davidson hævder det

"Da religionen sekulær forbrugerisme efterlades som en rusten halefinne, vil strengere religioner, der involverer ægte moralske principper og vrede guder, gøre comeback. *For første gang i århundreder vil videnskabens åbenbaringer synes at styrke snarere end at underminere den åndelige dimension i livet ."*

For disse forfattere er religion et nyttigt våben til at holde de underprivilegerede på deres sted sammen med politiet og fængelsvæsenet. De er prisværdigt ligefremme om det:

»Jo lavere udsigten til mobilitet opad er, jo mere rationelt er det for de fattige at anlægge et anti-videnskabeligt, vrangforestillingsbillede. I stedet for teknologi bruger de magi. I stedet for uafhængig undersøgelse vælger de ortodoksi. I stedet for historie foretrækker de myter. I stedet for biografi ærer de helte. Og de erstatter generelt pårørende-baseret adfærdsmæssig loyalitet med den upersonlige ærlighed, som markedet kræver." ⁴

Lad os se bort fra den ubevidst humoristiske bemærkning om markedspladsens "upersonlige ærlighed" og koncentrere os om kernen i deres argumentation. Rees-Mogg og Davidson forsøger i det mindste ikke at skjule deres reelle hensigter eller deres klassestandpunkt. Her har vi den største åbenhed fra etableret forsvarere. Skabelsen af en underklasse af fattige, arbejdsløse, hovedsagelig sorte mennesker, der bor i slumkvarterer, udgør en potentielt eksplosiv trussel mod den eksisterende sociale orden. De fattige, heldigvis for os, er uvidende. De skal holdes i uvidenhed og opmuntres i deres overtroiske og religiøse vrangforestillinger, som vi fra de "uddannede klasser" naturligvis ikke deler! Budskabet er

selvfølgelig ikke nyt. Den samme sang er blevet sunget af de rige og magtfulde i århundreder. Men det væsentlige er referencen til videnskaben, som, som Rees-Mogg og Davidson angiver, nu for første gang betragtes som en vigtig allieret af religion.

For nylig blev den teoretiske fysiker Paul Davies tildelt £650.000 af Templeton-prisen for fremskridt i religion, for at have vist "ekstraordinær originalitet" i at fremme menneskehedens forståelse af Gud eller spiritualitet. Tidligere vindere inkluderer Alexander Solzhenitsyn, Moder Teresa, evangelisten Billy Graham og Watergate-tyven, der blev prædikant Charles Colson. Davies, forfatter til sådanne bøger som *God and the New Physics*, *The Mind of God* og *The Last Three Minutes*, insisterer på, at han "ikke er en religiøs person i konventionel forstand" (hvad det end måtte betyde), men han fastholder, at "videnskaben tilbyder en sikrere vej til Gud end religion." ⁵

På trods af Davies' hvis og men, er det klart, at han repræsenterer en bestemt tendens, som forsøger at injicere mystik og religion i videnskaben. Dette er ikke et isoleret fænomen. Det er ved at blive alt for almindeligt, især inden for teoretisk fysik og kosmologi, begge stærkt afhængige af abstrakte matematiske modeller, som i stigende grad ses som en erstatning for empirisk undersøgelse af den virkelige verden. For hver bevidst mystikshandler på dette område er der hundrede samvittighedsfulde videnskabsmænd, som ville være forfærdede over at blive identificeret med en sådan obskurantisme. Det eneste egentlige forsvar mod idealistisk mystik er imidlertid en bevidst materialistisk filosofi - den dialektiske materialismes filosofi.

Det er hensigten med denne bog at forklare den dialektiske materialismes grundlæggende ideer, først udarbejdet af Marx og Engels, og vise deres relevans for den moderne verden og for videnskaben i særdeleshed. Vi foregiver ikke at være neutrale. Ligesom Rees-Mogg og Davidson forsvarer den classes interesser, de repræsenterer, og ikke gør noget ved det, så erklærer vi os åbent som modstandere af den såkaldte markedsøkonomi og alt, hvad den står for. Vi er aktive deltagere i kampen for at forandre samfundet. Men før vi kan ændre verden, skal man forstå den. Det er nødvendigt at føre en uforsonlig kamp mod alle forsøg på at forvirre mænds og kvinders sind med mystiske overbevisninger, som har deres oprindelse i den menneskelige tankes dunkle forhistorie. Videnskaben voksede og udviklede sig i den grad, at den vendte ryggen til fortidens akkumulerede fordomme. Vi må stå fast mod dette forsøg på at sætte uret fire hundrede år tilbage.

Et stigende antal videnskabsmænd bliver utilfredse med den nuværende situation, ikke kun inden for videnskab og uddannelse, men i samfundet som helhed. De ser modsætningen mellem teknologiens kolossale potentiale og en verden, hvor millioner af mennesker lever på grænsen til sult. De ser systematisk misbrug af videnskaben i profittens interesse for de store monopoler. Og de må være dybt foruroligede af de kontinuerlige forsøg på at bringe videnskabsmændene i tjeneste for religiøs obskurantisme og reaktionær socialpolitik. Mange af dem blev frastødt af stalinismens bureaukratiske og totalitære natur. Men Sovjetunionens sammenbrud har vist, at det kapitalistiske alternativ er endnu værre. Ved deres egen erfaring vil mange videnskabsmænd komme til den konklusion, at den eneste vej ud af det sociale, økonomiske og kulturelle dødvande er ved hjælp af en form for rationelt planmæssigt samfund, hvor videnskab og teknologi stilles til rådighed for menneskeheden, ikke privat profit. Et sådant samfund skal være demokratisk i ordets egentlige forstand og involvere hele befolkningens bevidste kontrol og deltagelse. Socialisme er demokratisk i sagens natur. Som Leon Trotskij påpegede "en nationaliseret planøkonomi har brug for demokrati, ligesom den menneskelige krop har brug for ilt."

Det er ikke nok at overveje verdens problemer. Det er nødvendigt at ændre det. Først er det dog nødvendigt at forstå årsagen til, at tingene er, som de er. Kun den samling af ideer, der er udarbejdet af Marx og Engels og efterfølgende udviklet af Lenin og Trotskij, kan give os de passende midler til at opnå denne forståelse. Vi tror på, at de mest bevidste medlemmer af det videnskabelige samfund gennem deres eget arbejde og erfaring vil indse behovet for et konsekvent materialistisk verdenssyn. Det tilbyder den dialektiske materialisme. De seneste fremskridt i teorierne om kaos og kompleksitet viser, at et stigende antal videnskabsmænd bevæger sig i retning af dialektisk tænkning. Det er en enormt væsentlig udvikling. Der er ingen tvivl om, at nye opdagelser vil uddybe og styrke denne tendens. Vi er fast overbevist om, at dialektisk materialisme er fremtidens filosofi.

Af bekvemmelighedsgrunde, hvor det samme værk er citeret flere gange i umiddelbar rækkefølge, har vi placeret referencenummeret i slutningen af det sidste citat.

1. Karl Marx Frederick Engels, *udvalgt korrespondance, brev til Bloch*, 21.-22. september 1890, herefter omtalt som MESC. ←

2. The Economist, 9. januar 1982. ↵

3. W. Rees-Mogg og JD Davidson, *The Great Reckoning: How the World Will Change in the Depression of the 1990's*, s. 445. ↵

4. W. Rees-Mogg og JD Davidson, op. cit., s. 27, vores vægt. ↵

5. The Guardian, 9. marts, 1995. ↵

2. Filosofi og religion

Har vi brug for filosofi?

Før vi starter, kan du blive fristet til at spørge: "Nå, hvad med det?" Er det virkelig nødvendigt for os at bekymre os om komplicerede spørgsmål om videnskab og filosofi? På et sådant spørgsmål er der to mulige svar. Hvis det, der menes, er: behøver vi at vide om sådanne ting for at kunne leve vores dagligdag, så er svaret åbenbart nej. Men hvis vi ønsker at få en rationel forståelse af den verden, vi lever i, og de grundlæggende processer, der virker i naturen, samfundet og vores egen måde at tænke på, så fremstår tingene i et helt andet lys.

Mærkeligt nok har *alle* en "filosofi". En filosofi er en måde at se verden på. Vi tror alle, at vi ved, hvordan man skelner rigtigt fra forkert, godt fra dårligt. Det er imidlertid meget komplicerede spørgsmål, som har optaget opmærksomheden hos de største hjerner i historien. Når de konfronteres med den forfærdelige kendsgerning af eksistensen af begivenheder som broderdrabskrigen i det tidligere Jugoslavien, genopkomsten af massearbejdsløsheden, nedslagtningen i Rwanda, vil mange mennesker indrømme, at de ikke fatter sådanne ting, og vil ofte ty til vage referencer til "menneskelig natur". Men hvad er denne mystiske menneskelige natur, der ses som kilden til alle vores dårligheder og påstås at være evigt uforanderlig? Dette er et dybt filosofisk spørgsmål, som ikke mange ville vove et svar på, medmindre de var religiøse, i hvilket tilfælde de ville sige, at Gud i sin visdom har skabt os sådan. Hvorfor nogen skulle tilbede et væsen, der spillede sådanne tricks på sine kreationer, er en anden sag.

De, der stædigt fastholder, at de ikke har nogen filosofi, tager fejl. Naturen afskyr et vakuum. Mennesker, der mangler et sammenhængende gennemarbejdet filosofisk ståsted, vil uundgåeligt afspejle ideerne og fordommene i det samfund og det miljø, de lever i. Det betyder i den givne sammenhæng, at deres hoveder vil være fulde af de ideer, de suger fra aviserne, fjernsynet, prædikestolen og skolestuen, som trofast afspejler det eksisterende samfunds interesser og moral.

De fleste mennesker lykkes normalt med at rode gennem livet, indtil nogle store omvæltninger tvinger dem til at genoverveje den slags ideer og værdier, de er vokset op med. Krisen i samfundet tvinger dem til at stille spørgsmålstejn ved mange ting, de tog for givet. På sådanne tidspunkter bliver ideer, der virkede fjerntliggende, pludselig slående relevante. Enhver, der ønsker at forstå livet, ikke som en meningsløs række af ulykker eller en utænksom rutine, må beskæftige sig med filosofi, det vil sige tanker på et højere niveau end de umiddelbare problemer i hverdagen. Kun på denne måde hæver vi os selv til en højde, hvor vi begynder at opfylde vores potentiale som bevidste mennesker, villige og i stand til at tage kontrol over vores egne skæbner.

Det er almindeligt forstået, at alt, der er værd i livet, kræver en vis indsats. Studiet af filosofi indebærer i sagens natur visse vanskeligheder, fordi det beskæftiger sig med forhold langt væk fra den almindelige erfaringsverden. Selv den anvendte terminologi giver vanskeligheder, fordi ord bruges på en måde, der ikke nødvendigvis svarer til den almindelige brug. Men det samme gælder for ethvert specialiseret emne, fra psykoanalyse til teknik.

Den anden hindring er mere alvorlig. I det 19. århundrede, da Marx og Engels første gang udgav deres skrifter om dialektisk materialisme, kunne de antage, at mange af deres læsere i det mindste havde et praktisk kendskab til klassisk filosofi, herunder Hegel. I dag er det ikke muligt at gøre en sådan antagelse. Filosofien indtager ikke længere den plads,

den havde før, eftersom spekulationernes rolle om universets og livets natur for længst har været optaget af videnskaberne. Besiddelsen af kraftige radioteleskoper og rumfartøjer gør det unødvendigt at gætte om arten og omfanget af vores solsystem. Selv den menneskelige sjæls mysterier bliver gradvist blotlagt af neurobiologiens og psykologiens fremskridt.

Situationen er langt mindre tilfredsstillende inden for samfundsvidenskaberne, primært fordi ønsket om nøjagtig viden ofte falder i den grad, at videnskaben griber ind i de magtfulde materielle interesser, der styrer menneskers liv. De store fremskridt, som Marx og Engels har gjort inden for social og historisk analyse og økonomi, falder uden for dette værks rammer. Det er tilstrækkeligt at påpege, at på trods af de vedvarende og ofte ondsindede angreb, som de blev udsat for fra begyndelsen, har marxismens teorier på det sociale område været den afgørende faktor i udviklingen af moderne samfundsvidenskab. Hvad angår deres vitalitet, vidnes det om, at angrebene ikke blot fortsætter, men har en tendens til at stige i intensitet, som tiden går.

I tidligere tider havde videnskabens udvikling, som altid har været tæt knyttet til produktivkræfternes udvikling, ikke nået et tilstrækkeligt højt niveau til at tillade mænd og kvinder at forstå den verden, de levede i. I mangel af videnskabelig viden eller de materielle midler til at opnå den, var de tvunget til at stole på det ene instrument, de besad, som kunne hjælpe dem til at forstå verden og dermed få magt over den - det menneskelige sind. Kampen for at forstå verden var tæt identificeret med menneskehedens kamp for at rive sig væk fra et rent dyrisk eksistensniveau, for at opnå herredømme over naturens blinde kræfter og for at blive fri i ordets virkelige, ikke legalistiske, forstand. Denne kamp er en rød tråd, der løber gennem hele menneskehedens historie.

Religionens rolle

"Mennesket er ret sindssygt. Han ville ikke vide, hvordan man skaber en maddike, og han skaber guder i dusin." (Montaigne.)

"Al mytologi overvinder og dominerer og former naturens kraft i fantasien og af fantasien; den forsvinder derfor med fremkomsten af ægte herredømme over dem." (Marx)

Dyr har ingen religion, og tidligere blev det sagt, at dette udgjorde hovedforskellen mellem mennesker og "brute". Men det er bare en anden måde at sige, at kun mennesker besidder bevidsthed i ordets fulde betydning. I de senere år har der været en reaktion mod tanken om Mennesket som en særlig og unik Skabelse. Dette er utvivlsomt korrekt i den forstand, at mennesker udviklede sig fra dyr, og i mange vigtige henseender forbliver dyr. Ikke alene deler vi mange af kropsfunktionerne med andre dyr, men den genetiske forskel mellem mennesker og chimpanser er mindre end to procent. Det er et knusende svar på kreationisternes vrøvl.

Nyere forskning med bonobo-chimpanser har bevist uden tvivl, at de primater, der er tættest på mennesker, er i stand til et niveau af mental aktivitet, der i nogle henseender ligner et menneskebarns. Det er et slående bevis på slægtskabet mellem mennesker og de højeste primater, men her begynder analogien at bryde sammen. På trods af alle forsøgspersoners anstrengelser har fangede bonoboer ikke været i stand til at tale eller forme et stenværktøj, der fjernt ligner de enkleste redskaber skabt af tidlige hominider. Den genetiske forskel på to procent mellem mennesker og chimpanser markerer det kvalitative spring fra dyret til mennesket. Dette blev opnået, ikke af en Skaber, men ved udviklingen af hjernen gennem manuelt arbejde.

Evnen til at lave selv de enkleste stenredskaber involverer et meget højt niveau af mental evne og abstrakt tanke. Evnen til at vælge den rigtige slags sten og afvise andre; valget af den korrekte vinkel for at slå et slag, og brugen af præcis den rigtige mængde kraft - det er meget komplicerede intellektuelle handlinger. De indebærer en grad af planlægning og fremsyn, som ikke findes hos selv de mest avancerede primater. Brugen og fremstillingen af stenredskaber var imidlertid

ikke et resultat af bevidst planlægning, men var noget, der var påtvunget menneskets fjerntliggende forfædre af nødvendighed. Det var ikke bevidstheden, der skabte menneskeheden, men de nødvendige betingelser for menneskets eksistens, som førte til en udvidet hjerne, tale og kultur, herunder religion.

Behovet for at forstå verden var tæt forbundet med behovet for at overleve. De tidlige hominider, der opdagede brugen af stenskrabere til at slagte døde dyr med tykke huder, opnåede en betydelig fordel i forhold til dem, der blev nægtet adgang til denne rige forsyning af fedtstoffer og proteiner. De, der perfektionerede deres stenredskaber og fandt ud af, hvor de kunne finde de bedste materialer, havde en bedre chance for at overleve end dem, der ikke gjorde det. Med udviklingen af teknikken kom udvidelsen af sindet, og behovet for at forklare de naturfænomener, der styrede deres liv. Gennem millioner af år, gennem forsøg og fejl, begyndte vores forfædre at etablere visse relationer mellem ting. De begyndte at lave *abstraktioner*, det vil sige at generalisere ud fra erfaring og praksis.

I århundreder har filosofiens centrale spørgsmål været forholdet mellem tænkning og væren. De fleste mennesker lever deres liv ganske lykkeligt uden overhovedet at overveje dette problem. De tænker og handler, taler og arbejder, uden det mindste besvær. Desuden ville det ikke falde dem ind at betragte de to mest grundlæggende menneskelige aktiviteter, som i praksis er uadskilleligt forbundne, som uforenelige. Selv den mest elementære handling, hvis vi udelukker simple biologisk bestemte reaktioner, kræver en tanke. Til en vis grad gælder dette ikke kun for mennesker, men også for dyr, såsom en kat, der ligger og venter på en mus. Hos mennesket har tanken og planlægningen imidlertid en kvalitativt højere karakter end nogen af de mentale aktiviteter hos selv de mest avancerede af aberne.

Denne kendsgerning er uadskilleligt forbundet med evnen til abstrakt tænkning, som sætter mennesker i stand til at gå langt ud over den umiddelbare situation, som vores sanser giver os. Vi kan forestille os situationer, ikke kun i fortiden (dyr har også hukommelse, som en hund, der kryber ved synet af en pind), men også fremtiden. Vi kan forudse komplekse situationer, planlægge og derved bestemme udfaldet og til en vis grad bestemme vores egne skæbner. Selvom vi normalt ikke tænker over det, repræsenterer dette en kolossal erobring, som adskiller menneskeheden fra resten af naturen. "Det, der er karakteristisk for menneskelig ræsonnement," siger professor Gordon Childe, "er, at det kan gå uhyre længere fra den faktiske nuværende situation, end noget andet dyrs ræsonnement nogensinde ser ud til at få det." ⁶ Fra denne egenskab udspringer alle de mangfoldige frembringelser af civilisation, kultur, kunst, musik, litteratur, videnskab, filosofi, religion. Vi tager også for givet, at alt dette ikke falder fra himlen, men er et produkt af millioner af års udvikling.

Den græske filosof Anaxagoras (500-428 f.Kr.) sagde i en strålende deduktion, at menneskets mentale udvikling afhang af hændernes frigørelse. I sin vigtige artikel, *Arbejdets rolle i overgangen fra abe til menneske*, viste Engels den nøjagtige måde, hvorpå denne overgang blev opnået. Han beviste, at den oprejste stilling, frigørelsen af hænderne til veer, hændernes form, med tommelfingerens modsætning til fingrene, som gjorde det muligt at gribe, var de fysiologiske forudsætninger for værktøjsfremstilling, hvilket igen var primære stimulans til udviklingen af hjernen. Selve talen, som er uadskillelig fra tanken, opstod ud fra kravene fra den sociale produktion, behovet for at realisere komplicerede funktioner ved hjælp af samarbejde. Disse teorier om Engels er blevet slående bekræftet af de seneste opdagelser inden for palæontologi, som viser, at hominideaber dukkede op i Afrika langt tidligere end tidligere antaget, og at de ikke havde hjerner, der var større end en moderne chimpanse. Det vil sige, at udviklingen af hjernen kom efter fremstillingen af redskaber, og som følge af den. Det er således ikke sandt, at "I begyndelsen var Ordet", men som den tyske digter Goethe forkyndte - " *I begyndelsen var gerningen*. "

Evnen til at engagere sig i abstrakt tankegang er uadskillelig fra sproget. Den berømte forhistoriker Gordon Childe bemærker:

"Ræsonnere, og alt det, vi kalder tænkning, inklusive chimpansens, skal involvere mentale operationer med det, psykologer kalder *billeder*. Et visuelt billede, et mentalt billede af f.eks. en banan, kan altid være et billede af en bestemt banan i en bestemt indstilling. Et ord derimod er, som forklaret, mere generelt og abstrakt, efter at have elimineret netop de tilfældige træk, der giver individualitet til enhver ægte banan. Mentale billeder af ord (billeder af lyden eller af de muskelbevægelser, der er forbundet med at udtale det) danner meget bekvemme tællere at tænke med. At tænke med deres hjælp besidder nødvendigvis netop den kvalitet af abstrakthed og almenhed, som dyrs tænkning synes at mangle. Mænd kan tænke såvel som tale om den klasse af genstande, der kaldes 'bananer'; chimpansen kommer aldrig længere end 'den banan i det rør'. På denne måde har det sociale instrument, der kaldes sprog, bidraget til det, der storslået beskrives som 'menneskets frigørelse fra trældom til det konkrete'." ⁷

Tidlige mennesker dannede efter en lang periode den generelle idé om for eksempel en plante eller et dyr. Dette opstod ud fra den konkrete observation af mange bestemte planter og dyr. Men når vi kommer til det generelle begreb "plante", ser vi ikke længere den eller den blomst eller busk for os, men det, der er fælles for dem alle. Vi fatter essensen af en plante, dens inderste væsen. Sammenlignet med dette virker de ejendommelige træk ved individuelle planter sekundære og ustabile. Hvad der er permanent og universelt, er indeholdt i den generelle opfattelse. Vi kan faktisk aldrig se en plante som sådan, i modsætning til bestemte blomster og buske. Det er en abstraktion af sindet. Alligevel er det et dybere og mere sandt udtryk for, hvad der er essentielt for plantens natur, når det er frataget alle sekundære træk.

Imidlertid havde de tidlige menneskers abstraktioner langt fra en videnskabelig karakter. De var foreløbige udforskninger, som indtryk af et barn - gæt og hypoteser, nogle gange forkerte, men altid modige og fantasifulde. For vores fjerne forfædre var solen et fantastisk væsen, der nogle gange varmede dem og nogle gange brændte dem. Jorden var en sovende kæmpe. Ild var et voldsomt dyr, der bed dem, da de rørte ved det. Tidlige mennesker oplevede torden og lyn. Dette må have skræmt dem, da det stadig skræmmer dyr og mennesker i dag. Men i modsætning til dyr ledte mennesker efter en generel forklaring på fænomenet. I betragtning af manglen på videnskabelig viden var forklaringen uvægerligt en overnaturlig - en gud, der slog en ambolt med sin hammer. I vores øjne virker sådanne forklaringer kun morsomme, ligesom børns naive forklaringer. Ikke desto mindre var de i denne periode ekstremt vigtige hypoteser - et forsøg på at finde en rationel årsag til fænomenet, hvor mennesker begyndte at generalisere ud fra den umiddelbare erfaring og så noget helt adskilt fra det.

Den mest karakteristiske form for tidlig religion er *animisme* — forestillingen om, at alt, levende eller livløst, har en ånd. Vi ser den samme slags reaktion hos et barn, når det slår et bord, som det har banket hovedet imod. På samme måde vil tidlige mennesker, og visse stammer i dag, bede et træs ånd om at tilgive dem, før de fælder det. Animisme hører til en periode, hvor menneskeheden endnu ikke helt har adskilt sig fra dyreverdenen og naturen generelt. Menneskets nærhed til dyrenes verden bevidnes af hulekunstens friskhed og skønhed, hvor heste, hjorte og bisoner er afbildet med en naturlighed, som ikke længere kan fanges af den moderne kunstner. Det er den menneskelige races barndom, som er gået ud over at huske. Vi kan kun forestille os psykologien hos disse fjerne forfædre af vores. Men ved at kombinere palæontologiens opdagelser med antropologien er det muligt at rekonstruere, i det mindste i hovedtræk, den verden, vi er kommet ud af.

I sin klassiske antropologiske undersøgelse af magiens og religionens oprindelse skriver Sir James Frazer:

"En vild forstår næppe den sondring, der almindeligvis drages af mere avancerede folk mellem det naturlige og det overnaturlige. For ham er verden i høj grad bearbejdet af overnaturlige agenter, det vil sige af personlige væsener, der handler efter impulser og motiver som hans egne, der ligesom ham kan blive bevæget af appeller til deres medlidenhed, deres håb og deres frygt. I en sådan tænkt verden ser han ingen grænser for denne magt til at påvirke naturens gang til sin egen fordel. Bønner, løfter eller trusler kan sikre ham godt vejr og en rigelig afgrøde fra guderne; og hvis en gud skulle ske, som han nogle gange tror, at blive inkarneret i sin egen person, så behøver han ikke appellere til noget højere væsen; han, den vilde, besidder i sig selv alle de kræfter, der er nødvendige for at fremme sit eget og sine medmenneskers velbefindende." ⁸

Forestillingen om, at sjælen eksisterer adskilt og adskilt fra kroppen, kommer fra den fjerneste periode af vildskab. Grundlaget for det er ganske klart. Når vi sover, ser det ud til, at sjælen forlader kroppen og strejfer omkring i drømme. I forlængelse heraf antydede ligheden mellem død og søvn ("dødens andet selv", Shakespeare kaldte det) ideen om, at sjælen kunne fortsætte med at eksistere efter døden. Tidlige mennesker konkluderede således, at der er noget inde i dem, der er adskilt fra deres kroppe. Dette er sjælen, som befaler kroppen og kan gøre alle mulige utrolige ting, selv når kroppen sover. De lagde også mærke til, hvordan visdomsord udgik fra gamle menneskers mund og konkluderede, at mens kroppen går til grunde, lever sjælen videre. For folk, der var vant til tanken om migration, blev døden set som sjælens migration, der havde brug for mad og redskaber til rejsen.

Til at begynde med havde disse ånder ingen fast bolig. De vandrede blot omkring og lavede som regel ballade, hvilket tvang de levende til at gå ekstraordinært langt for at formilde dem. Her har vi oprindelsen til religiøse ceremonier. Til sidst opstod ideen om, at disse ånders bistand kunne hentes ved hjælp af bøn. På dette stadium var religion (magi), kunst og videnskab ikke differentieret. Da de manglede midlerne til at opnå reel magt over deres miljø, forsøgte tidlige mennesker at opnå deres mål ved hjælp af magisk omgang med naturen og dermed underkaste den deres vilje. Tidlige menneskers holdning til deres åndeguder og feticher var ret praktisk. Bønnerne havde til formål at få resultater. En mand ville lave et billede med sine egne hænder og bøje sig foran det. Men hvis det ønskede resultat ikke kom, ville han forbande det og slå det for med vold at udvinde det, han undlod at gøre ved bøn. I denne mærkelige verden af drømme og spøgelse, *denne verden af religion*, så det primitive sind enhver hændelse som værk af usete ånder. Hver busk og vandløb var et levende væsen, venligt eller fjendtligt. Enhver tilfældig begivenhed, enhver drøm, smerte eller fornemmelse, var forårsaget af en ånd. Religiøse forklaringer udfyldte huller efter manglende viden om naturens love. Selv døden blev ikke set som en naturlig begivenhed, men som et resultat af en eller anden fornærmelse forårsaget af guderne.

I det store flertal af menneskehedens eksistens har mænds og kvinders sind været fyldt med denne slags ting. Og ikke kun i det, folk ynder at betragte som primitive samfund. Den samme slags overtroiske overbevisninger eksisterer fortsat i lidt forskellige afskygninger i dag. Under civilisationens tynde finér lurker primitive irrationelle tendenser og ideer, som har deres rødder i en fjern fortid, som er halvt glemt, men endnu ikke er overvundet. De vil heller ikke endelig blive rodfæstet fra den menneskelige bevidsthed, før mænd og kvinder etablerer fast kontrol over deres eksistensbetingelser.

Arbejdsdeling

Frazer påpeger, at opdelingen mellem manuelt og mentalt arbejde i det primitive samfund uvægerligt er forbundet med dannelsen af en kaste af præster, shamaner eller tryllekunstnere:

”Socialt fremskridt består som bekendt hovedsageligt i en successiv differentiering af funktioner eller, i et enklere sprog, en arbejdsdeling. Det arbejde, som i det primitive samfund udføres af alle ens og af alle lige syge, eller næsten det, fordeles gradvist mellem forskellige klasser af arbejdere og udføres mere og mere perfekt; og for så vidt som produkterne, materielle eller immaterielle, af hans specialiserede arbejde deles af alle, drager hele samfundet fordel af den stigende specialisering. Nu ser tryllekunstnere eller medicinmænd ud til at udgøre den ældste kunstige eller professionelle klasse i samfundets udvikling. Thi troldmænd findes i enhver vild Stamme, vi kender; og blandt de laveste vilde, såsom de australske aboriginere, er de den eneste professionelle klasse, der findes.”⁹

Dualismen, som adskiller sjæl fra krop, sind fra materie, tænkning fra at gøre, modtog en kraftig impuls fra udviklingen af arbejdsdelingen på et givet trin af social udvikling. Adskillelsen mellem mentalt og manuelt arbejde er et fænomen, der falder sammen med samfundets opdeling i klasser. Det markerede et stort fremskridt i menneskelig udvikling. For første gang blev et mindretal af samfundet befriet fra nødvendigheden af at arbejde for at opnå det væsentlige ved tilværelsen. Besiddelsen af den mest dyrebare vare, fritid, betød, at mænd kunne vie deres liv til at studere stjernerne. Som den tyske materialistiske filosof Ludwig Feuerbach (1804-72) forklarer, begynder ægte teoretisk videnskab med kosmologi:

”Dyret er kun sansende for den stråle, som umiddelbart påvirker livet; mens mennesket opfatter strålen, for ham fysisk ligeglad, fra den fjerneste stjerne. Mennesket alene har rent intellektuelle, uegennyttige glæder og lidenskaber; menneskets øje alene holder teoretiske højtider. Øjet, som ser ind i stjernehimlen, som stirrer på det lys, både ubrugeligt og harmløst, der intet har til fælles med jorden og dens fornødenheder - dette øje ser i det lys sin egen natur, sin egen oprindelse. Øjet er himmelsk i sin natur. Derfor hæver mennesket sig selv over jorden kun med øjet; derfor begynder teorien med kontemplationen af himlen. De første filosoffer var astronomer.”¹⁰

Selvom dette på dette tidlige stadium stadig var blandet sammen med religion og kravene og interesserne for en præstekaste, betød det også fødslen af den menneskelige civilisation. Dette var allerede forstået af Aristoteles:

”Disse teoretiske kunster blev desuden udviklet på steder, hvor mænd havde masser af fritid: matematik, for eksempel, opstod i Egypten, hvor en præstelig kaste nød den nødvendige fritid.”¹¹

Viden er en kilde til magt. I ethvert samfund, hvor kunst, videnskab og regering er fås monopol, vil dette mindretal bruge og misbruge sin magt i sine egne interesser. Den årlige oversvømmelse af Nilen var et spørgsmål om liv og død for befolkningen i Egypten, hvis afgrøder var afhængige af den. Ægyptens præsters evne til på grundlag af astronomiske observationer at forudsige, hvornår Nilen ville oversvømme sine bredder, må i høj grad have øget deres prestige og magt over samfundet. Skrivekunsten, en yderst kraftfuld opfindelse, var præstekastens nidkært bevogtede hemmelighed. Som Ilya Prigogine og Isabelle Stengers kommenterer:

”Sumer opdagede at skrive; de sumeriske præster spekulerede i, at fremtiden kunne være skrevet på en eller anden skjult måde i de begivenheder, der finder sted omkring os i nutiden. De systematiserede endda denne tro ved at blande magiske og rationelle elementer.”¹²

Den videre udvikling af arbejdsdelingen gav anledning til en uoverstigelig kløft mellem den intellektuelle elite og størstedelen af menneskeheden, dømt til at arbejde med deres hænder. Den intellektuelle, hvad enten den er babylonsk præst eller moderne teoretisk fysiker, kender kun én slags arbejde, mentalt arbejde. I løbet af årtusinder bliver sidstnævntes overlegenhed over "rå" manuelt arbejde dybt indgroet og får en fordoms kraft. Sprog, ord og tanker bliver udstyret med mystiske kræfter. Kultur bliver monopol for en privilegeret elite, som nidkært vogter over sine hemmeligheder og bruger og misbruger sin position i sine egne interesser.

I oldtiden gjorde det intellektuelle aristokrati intet forsøg på at skjule sin foragt for fysisk arbejde. Følgende uddrag fra en egyptisk tekst kendt som *The Satire on the Trades*, skrevet omkring 2000 f.Kr., formodes at bestå af en fars formaning til sin søn, som han sender til Forfatterskolen for at uddanne sig til skriver:

"Jeg har set, hvordan den besværlige mand er besværet - du bør sætte dit hjerte i jagten på at skrive. Og jeg har iagttaget, hvordan man kan blive reddet fra sine pligter [sic!] – se, der er intet, der overgår skriften ...

"Jeg har set metalarbejderen på arbejde ved åbningen af hans ovn. Hans fingre lignede lidt krokodiller; han stank mere end fiskerogn...

"Den lille entreprenør bærer mudder ... Han er mere beskidt end vinstokke eller grise af at træde under hans mudder. Hans tøj er stift af ler...

"Pilemageren, han er meget elendig, når han går ud i ørkenen [for at få flintspidser]. Større er det, som han giver sit æsel, end dets arbejde derefter [er værd]...

"Tøjvaskeren vasker på [flod]bredden, en nabo til krokodillen ...

"Se, der er intet erhverv frit for en chef - undtagen skriveren: han er chefen ...

"Se, der er ingen skriftlærd, der mangler mad fra kongens hus - liv, fremgang, sundhed!... Hans far og hans mor priser gud, han er sat på de levendes vej. Se disse ting - jeg [har stillet dem] frem for dig og dine børns børn." ¹³

Den samme holdning var udbredt blandt grækerne:

"Det, der kaldes de mekaniske kunster," siger Xenophon, "bærer et socialt stigma og bliver med rette vanæret i vores byer, for disse kunster skader kroppen af dem, der arbejder i dem, eller som fungerer som tilsynsmænd, ved at tvinge dem til et stillesiddende liv og til et indendørsliv, og i nogle tilfælde at tilbringe hele dagen ved bålet. Denne fysiske degeneration resulterer også i forringelse af sjælen. Desuden har arbejderne ved disse håndværk simpelthen ikke tid til at udføre venskabs- eller statsborgerskabsemler. Følgelig bliver de betragtet som dårlige venner og dårlige patrioter, og i nogle byer, især de krigeriske, er det ikke lovligt for en borger at udøve en mekanisk handel." ¹⁴

Den radikale skilsmisse mellem mentalt og manuelt arbejde uddyber illusionen om, at ideer, tanker og ord har en selvstændig eksistens. Denne misforståelse ligger i hjertet af al religion og filosofisk idealisme.

Det var ikke gud, der skabte mennesket efter sit eget billede, men tværtimod mænd og kvinder, der skabte guder i deres eget billede og lighed. Ludwig Feuerbach sagde, at hvis fugle havde en religion, ville deres gud have vinger.

"Religion er en drøm, hvor vores egne forestillinger og følelser fremstår for os som separate eksistenser, væsener ude af os selv. Det religiøse sind skelner ikke mellem subjektivt og objektivt – det er ikke i tvivl; den har evnen til ikke at skelne andre ting end sig selv, men til at se sine egne forestillinger ud af sig selv som adskilte væsener." ¹⁵

Dette var allerede forstået af mænd som Xenophanes fra Colophon (565-c.470 f.Kr.), som skrev:

"Homer og Hesiod har tilskrevet guderne enhver gerning, der er skamfuld og vanærende blandt mennesker: at stjæle og utroskab og bedrage hinanden... Etiopierne gør deres guder sorte og snusede, og thrakerne deres gråøjede og rødthårede... Hvis dyr kunne male og lave ting, som mænd, ville heste og okser også forme guderne i deres eget billede." ¹⁶

Skabelsesmyterne, som findes i næsten alle religioner, henter uvægerligt deres billeder fra det virkelige liv, for eksempel billedet af keramikeren, der giver formløst ler form. Efter Gordon Childes mening afspejler historien om skabelsen i Første Mosebog *det* faktum, at landet i Mesopotamien faktisk var adskilt fra vandet "i begyndelsen", men ikke ved guddommelig indgriben:

"Landet, hvorpå de store byer i Babylonien skulle rejse sig, skulle bogstaveligt talt skabes; den forhistoriske forløber for den bibelske Erech blev bygget på en slags platform af siv, lagt på kryds og tværs på det alluviale mudder. Den hebraiske *Første Mosebog* har gjort os bekendt med meget ældre traditioner om Sumers uberørte tilstand – et 'kaos', hvor grænserne mellem vand og tørt land stadig var flydende. En væsentlig hændelse i 'Skabelsen' er adskillelsen af disse elementer. Alligevel var det ingen gud, men proto-sumererne selv, der skabte landet; de gravede kanaler for at vande markerne og dræne marsken; de byggede diger og høje platforme for at beskytte mennesker og kvæg mod vandet og hæve dem over vandfloden; de lavede de første lysninger i sivbremserne og udforskede kanalerne mellem dem. Den ihærdighed, hvormed mindet om denne kamp vedblev i traditionen, er et vist mål for den anstrengelse, som blev pålagt de gamle sumerere. Deres belønning var en sikker forsyning af nærende dadler, en rigelig høst fra de marker, de havde drænet, og permanente græsgange til flokke og besætninger." ¹⁷

Menneskets tidligste forsøg på at forklare verden og dets plads i den blev blandet sammen med mytologi. Babylonierne troede, at guden Marduk skabte orden ud af kaos, og adskilte landet fra vandet, himlen fra jorden. Den bibelske skabelsesmyte blev taget fra babylonierne af jøderne, og senere overført til kristendommens kultur. Den sande videnskabelige tankehistorie begynder, når mænd og kvinder lærer at undvære mytologi og forsøger at opnå en rationel forståelse af naturen uden gudernes indblanding. Fra det øjeblik begynder den virkelige kamp for menneskehedens frigørelse fra materiel og åndelig trældom.

Filosofiens fremkomst repræsenterer en ægte revolution i menneskelig tankegang. Som så meget af den moderne civilisation skylder vi det til de gamle grækere. Selvom der også blev gjort vigtige fremskridt af indianerne og kineserne og senere araberne, var det grækerne, der udviklede filosofi og videnskab til sit højeste punkt før renæssancen. Den græske tankehistorie i firehundredeårsperioden, fra midten af det 7. århundrede f.Kr., udgør en af de mest imponerende sider i menneskehedens annaler.

Materialisme og idealisme

Hele filosofihistorien fra grækerne og frem til i dag består af en kamp mellem to diametralt modsatte tankeretninger - materialisme og idealisme. Her støder vi på et perfekt eksempel på, hvordan de termer, der bruges i filosofien, adskiller sig fundamentalt fra hverdagssproget.

Når vi omtaler nogen som en "idealist", har vi normalt en person med høje idealer og pletfri moral i tankerne. En materialist bliver tværtimod betragtet som et principløst sådan-og-så, et pengeagende, selvcentreret individ med stor appetit på mad og andre ting - kort sagt en helt igennem uønsket karakter.

Dette har intet som helst at gøre med filosofisk materialisme og idealisme. I en filosofisk forstand tager idealismen udgangspunkt i det synspunkt, at verden kun er en afspejling af ideer, sind, ånd eller mere korrekt ideen, som eksisterede før den fysiske verden. De rå materielle ting, vi kender gennem vores sanser, er ifølge denne skole kun uperfekte *kopier* af denne perfekte idé. Den mest konsekvente fortaler for denne filosofi i antikken var Platon. Han opfandt dog ikke idealismen, som eksisterede tidligere.

Pythagoræerne mente, at essensen af alle ting var tal (et synspunkt, der tilsyneladende deles af nogle moderne matematikere). Pythagoræerne udviste foragt over for den materielle verden i almindelighed og menneskekroppen i særdeleshed, som de så som et fængsel, hvor sjælen var fanget. Dette minder slående om middelaldermunkenes syn. Det er sandsynligt, at kirken tog mange af sine ideer fra pythagoræerne, platonisterne og nyplatonisterne. Dette er ikke overraskende. Alle religioner tager nødvendigvis udgangspunkt i et idealistisk syn på verden. Forskellen er, at religion appellerer til følelserne og hævder at give en mystisk, intuitiv forståelse af verden ("Åbenbaringen"), mens de fleste idealistiske filosoffer forsøger at fremlægge logiske argumenter for deres teorier.

I bund og grund er rødderne til alle former for idealisme dog religiøse og mystiske. Foragten for den "rå materielle verden" og ophøjelsen af "Idealet" stammer direkte fra de fænomener, vi lige har overvejet i relation til religion. Det er ikke tilfældigt, at den platonistiske idealisme udviklede sig i Athen, da slaveriet var på sit højeste. Manuelt arbejde på det tidspunkt blev set i en meget bogstavelig forstand som et *tegn på slaveri*. Det eneste arbejde, der fortjener respekt, var intellektuelt arbejde. Grundlæggende er filosofisk idealisme et produkt af den ekstreme opdeling mellem mentalt og manuelt arbejde, som har eksisteret fra den skrevne histories begyndelse og frem til i dag.

Den vestlige filosofis historie begynder imidlertid ikke med idealisme, men med materialisme. Dette hævder netop det modsatte: at den materielle verden, kendt af os og udforsket af videnskaben, er virkelig; at den eneste virkelige verden er den materielle; at tanker, ideer og fornemmelser er et produkt af stof organiseret på en bestemt måde (et nervesystem og en hjerne); den tanke kan ikke udlede sine kategorier fra sig selv, men kun fra den objektive verden, som gør sig kendt for os gennem vore sanser.

De tidligste græske filosoffer var kendt som "hylozoister" (fra græsk, der betyder "dem, der tror, at materien er i live"). Her har vi en lang række af helte, der var pionerer i udviklingen af tanker. Grækerne opdagede, at verden var rund, længe før Christopher Columbus. De forklarede, at mennesker havde udviklet sig fra fisk længe før Charles Darwin. De gjorde ekstraordinære opdagelser inden for matematik, især geometri, som ikke blev væsentligt forbedret i halvandet årtusinde.

De opfandt mekanikken og byggede endda en dampmaskine. Det, der var overraskende nyt ved denne måde at se verden på, var, at den *ikke var religiøs*. I fuldstændig modsætning til egypterne og babylonierne, som de havde lært meget af, greb de græske tænkere ikke til guder og gudinder for at forklare naturfænomener. For første gang søgte mænd og kvinder at forklare naturens virkemåde rent naturmæssigt. Dette var et af de største vendepunkter i hele menneskets historie. Ægte videnskab starter her.

Aristoteles, den største af de antikke filosoffer, kan betragtes som en materialist, selvom han ikke var så konsekvent som de tidlige hylozoister. Han gjorde en række vigtige videnskabelige opdagelser, som lagde grundlaget for de store bedrifter i den græske videnskabs Alexandrinske periode.

Middelalderen, som fulgte efter antikkens sammenbrud, var en ørken, hvor den videnskabelige tanke sygnede hen i århundreder. Ikke tilfældigt var dette en periode domineret af kirken. Idealisme var den eneste tilladte filosofi, enten som en karikatur af Platon eller en endnu værre forvanskning af Aristoteles.

Videnskaben genopstod triumferende i renæssanceperioden. Den blev tvunget til at føre en indædt kamp mod religionens indflydelse (ikke kun katolsk, men i øvrigt også protestantisk). Mange martyrer betalte prisen for videnskabelig frihed med deres liv. Giordano Bruno (1548-1600) blev brændt på bålet. Galileo Galilei (1564-1642) blev to gange stillet for retten af inkvisitionen og tvunget til at give afkald på sine synspunkter under trussel om tortur.

Den fremherskende filosofiske tendens i renæssancen var materialismen. I England tog dette form af *empiri*, den tankegang, der siger, at al viden er afledt af sanserne. Pionererne for denne skole var Francis Bacon (1561-1626), Thomas Hobbes (1588-1679) og John Locke (1632-1704). Den materialistiske skole gik fra England til Frankrig, hvor den fik et revolutionært indhold. I hænderne på Diderot, Rousseau, Holbach og Helvetius blev filosofien et instrument til at kritisere alt eksisterende samfund. Disse store tænkere beredte vejen for den revolutionære omstyrtning af det feudale monarki i 1789-93.

De nye filosofiske synspunkter stimulerede udviklingen af videnskab og tilskyndede til eksperimenter og observationer. Det 18. århundrede oplevede et stort fremskridt inden for videnskab, især mekanik. Men dette faktum havde en negativ såvel som en positiv side. Den gamle materialisme i det 18. århundrede var snæver og rigid, hvilket afspejlede selve videnskabens begrænsede udvikling. Newton udtrykte empiriens begrænsninger med sin berømte sætning "I make no hypotheses". Dette ensidige mekaniske syn viste sig i sidste ende at være fatalt for den gamle materialisme. Paradoksalt nok blev de store fremskridt inden for filosofien efter 1700 gjort af idealistiske filosoffer.

Under påvirkningen af den franske revolution udsatte den tyske idealist Immanuel Kant (1724-1804) al tidligere filosofi for en grundig kritik. Kant gjorde vigtige opdagelser ikke kun inden for filosofi og logik, men inden for videnskab. Hans nebulære hypotese om solsystemets oprindelse (senere givet et matematisk grundlag af Laplace) er nu generelt accepteret som korrekt. Inden for filosofien var Kants mesterværk *The Critique of Pure Reason* det første værk til at analysere de former for logik, som var forblevet stort set uændret, siden de først blev udviklet af Aristoteles. Kant viste de implicite modsætninger i mange af filosofiens mest fundamentale udsagn. Imidlertid formåede han ikke at løse disse modsætninger ("Antinomier") og til sidst drog han den konklusion, at reel viden om verden var umulig. Selv om vi kan kende udseendet, kan vi aldrig vide, hvordan tingene er "i sig selv".

Denne idé var ikke ny. Det er et tema, der er gået igen mange gange i filosofien, og som generelt identificeres med det, vi kalder *subjektiv idealisme*. Dette blev fremsat for Kant af den irske biskop og filosof George Berkeley og den sidste af de klassiske engelske empirikere, David Hume. Grundargumentet kan opsummeres som følger: "Jeg fortolker verden gennem mine sanser. Derfor er alt, hvad jeg ved eksisterer, mine sanseindtryk. Kan jeg for eksempel påstå, at dette æble findes? Nej. Jeg kan kun sige, at jeg ser det, jeg føler det, jeg lugter det, jeg smager det. Derfor kan jeg ikke rigtig sige, at den materielle verden overhovedet eksisterer." Logikken i subjektiv idealisme er, at hvis jeg lukker øjnene, holder verden op med at eksistere. I sidste ende fører det til solipsisme (fra det latinske "solo ipso" - "jeg alene"), ideen om, at kun jeg eksisterer.

Disse ideer kan virke useriøse for os, men de har vist sig underligt vedholdende. På den ene eller anden måde er den subjektive idealismes fordomme trængt ind ikke kun i filosofien, men også i videnskaben i en stor del af det 20. århundrede. Denne tendens vil vi beskæftige os mere specifikt med senere.

Det største gennembrud kom i de første årtier af det 19. århundrede med Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831). Hegel var en tysk idealist, en mand med tårnhøjt intellekt, som effektivt sammenfattede hele filosofiens historie i sine skrifter.

Hegel viste, at den eneste måde at overvinde Kants "Antinomier" var at acceptere, at modsætninger faktisk eksisterede, ikke kun i tankerne, men i den virkelige verden. Som objektiv idealist havde Hegel ikke tid til det subjektive idealistiske argument om, at det menneskelige sind ikke kan kende den virkelige verden. Tankeformerne skal afspejle den objektive verden så tæt som muligt. Erkendelsesprocessen består i at trænge stadig dybere ind i denne virkelighed, gå fra det abstrakte til det konkrete, fra det kendte til det ukendte, fra det særlige til det universelle.

Den dialektiske tankegang havde spillet en stor rolle i antikken, især i Heraklits naive, men geniale aforismer (ca. 500 f.Kr.), men også hos Aristoteles og andre. Den blev opgivet i middelalderen, da kirken forvandlede Aristoteles' formelle logik til et livløst og stift dogme, og dukkede ikke op igen, før Kant vendte det tilbage til et hæderssted. Men hos Kant fik dialektikken ikke en tilstrækkelig udvikling. Det tilfaldt Hegel at bringe videnskaben om dialektisk tænkning til sit højeste udviklingspunkt.

Hegels storhed viser sig ved, at han alene var parat til at udfordre den dominerende mekanismefilosofi. Hegels dialektiske filosofi omhandler processer, ikke isolerede begivenheder. Den omhandler ting i deres liv, ikke deres død, i deres indbyrdes forhold, ikke isoleret, den ene efter den anden. Dette er en overraskende moderne og videnskabelig måde at se verden på. Faktisk var Hegel i mange henseender langt forud for sin tid. Alligevel var Hegels filosofi på trods af sine mange strålende indsigter i sidste ende utilfredsstillende. Dens primære mangel var netop Hegels idealistiske standpunkt, som forhindrede ham i at anvende den dialektiske metode på den virkelige verden på en konsekvent videnskabelig måde. I stedet for den materielle verden har vi den Absolutte Idés verden, hvor virkelige ting, processer og mennesker erstattes af uvæsentlige skygger. Med Frederick Engels ord var den hegelianske dialektik den mest kolossale abort i hele filosofiens historie. Korrekte ideer ses her stående på hovedet. For at sætte dialektikken på et sundt grundlag var det nødvendigt at vende op og ned på Hegel, at omdanne idealistisk dialektik til dialektisk materialisme. Dette var Karl Marx og Frederick Engels store bedrift. Vores undersøgelse begynder med en kort redegørelse for de grundlæggende love for den materialistiske dialektik, der er udarbejdet af dem.

6. Gordon Childe, *What Happened in History* , s. 19. ↵

7. Gordon Childe, *What Happened in History* , s. 19-20. ↵

8. Sir James Frazer, *The Golden Bough* , s. 10. ↵

9. Sir James Frazer, *The Golden Bough* , s. 105. ↵

10. Ludwig Feuerbach, *Kristendommens væsen* , s. 5. ↵

11. Aristoteles, *Metafysik* , s. 53. ↵

12. I. Prigogine og I. Stengers, *Orden ud af kaos, Menneskets nye dialog med naturen* , s. 4. ↵

13. Citeret i Margaret Donaldson, *Children's Minds* , s. 84. ↵

14. Oeconomicus, iv, 203, citeret i B. Farrington, *Greek Science* , s. 28-9. ↵

15. Feuerbach, op. cit., s. 204-5. ↵

16. Citeret i AR Burn, *Pelican History of Greece* , s. 132. ↵

17. G. Childe, *Mennesket gør sig selv* , s. 107-8. ↵

3. Dialektisk materialisme

Hvad er dialektik?

"Alt flyder, og intet bliver."
(Heraklit)

Dialektik er en metode til at tænke og fortolke både naturens og samfundets verden. Det er en måde at anskue universet på, som tager udgangspunkt i det aksiom, at alt er i en konstant tilstand af forandring og fluks. Men ikke kun det. Dialektik forklarer, at forandring og bevægelse involverer modsigelse og kun kan finde sted gennem modsætninger. Så i stedet for en jævn, uafbrudt fremskridtslinje, har vi en linje, der afbrydes af pludselige og eksplosive perioder, hvor langsomme, akkumulerede ændringer (kvantitativ forandring) gennemgår en hurtig acceleration, hvor kvantitet omdannes til kvalitet. Dialektik er *modsigelsens logik*.

Dialektikkens love var allerede udførligt udarbejdet af Hegel, i hvis skrifter de dog optræder i en mystificeret, idealistisk form. Det var Marx og Engels, der først gav dialektikken et videnskabeligt, det vil sige materialistisk grundlag. Som Trotskij forklarede:

"Hegel skrev før Darwin og før Marx. Takket være den stærke impuls, som den franske revolution gav til eftertanke, forudså Hegel den generelle videnskabsbevægelse. Men fordi det kun var en *forventning*, selv om det var af et geni, fik det af Hegel en idealistisk karakter. Hegel opererede med ideologiske skygger som den ultimative virkelighed. Marx demonstrerede, at bevægelsen af disse ideologiske skygger ikke afspejlede andet end bevægelsen af materielle kroppe." ¹⁸

I Hegels skrifter er der mange slående eksempler på dialektikkens lov hentet fra historien og naturen. Men Hegels idealisme gav nødvendigvis hans dialektik en meget abstrakt og vilkårlig karakter. For at få dialektikken til at tjene den "absolutte idé", var Hegel tvunget til at påtvinge naturen og samfundet et skema, i flad modsætning til selve den dialektiske metode, som kræver, at vi udleder lovene for et givet fænomen fra en omhyggeligt objektiv undersøgelse af emnet som Marx gjorde i sin *Kapital*. Langt fra at være blot en opsang af Hegels idealistiske dialektik vilkårligt påtvunget historien og samfundet, som hans kritikere ofte hævder, var Marx' metode netop det modsatte. Som Marx selv forklarer:

"Min dialektiske metode er ikke kun forskellig fra den hegelianske, men dens direkte modsætning. For Hegel er den menneskelige hjernes livsproces, dvs. tænkningsprocessen, som han under navnet 'Idéen' endda forvandler til et selvstændigt subjekt, den virkelige verdens og den virkelige verdens demiurgoer. er kun den ydre, fænomenale form af 'ideen'. Hos mig er idealet tværtimod intet andet end den materielle verden, der reflekteres af det menneskelige sind og omsættes til tankeformer." ¹⁹

Når vi først betragter verden omkring os, ser vi en enorm og utroligt kompleks række af fænomener, et indviklet net af tilsyneladende endeløse forandringer, årsag og virkning, handling og reaktion. Den videnskabelige undersøgelses drivkraft er ønsket om at opnå et rationelt indblik i denne forvirrende labyrinth, at forstå den for at erobre den. Vi leder efter love, der kan adskille det almene fra det særlige, det tilfældige fra det nødvendige, og sætter os i stand til at forstå de kræfter, der giver anledning til de fænomener, som står over for os.

Med den engelske fysiker og filosof David Bohms ord:

"I naturen forbliver intet konstant. Alt er i en evig tilstand af transformation, bevægelse og forandring. Men vi opdager, at intet simpelthen stiger op af ingenting uden at have fortilfælde, der eksisterede før. Ligeledes forsvinder intet nogensinde sporløst, i den forstand, at det giver anledning til, at absolut intet eksisterer på senere tidspunkter. Denne generelle karakteristik af verden kan udtrykkes i form af et princip, der opsummerer et enormt område af forskellige slags erfaringer, og som endnu aldrig er blevet modsagt i nogen observation eller eksperiment, hverken videnskabeligt eller andet; alt kommer nemlig af andre ting og giver anledning til andre ting." ²⁰

Dialektikkens grundlæggende påstand er, at alt er i en konstant proces af forandring, bevægelse og udvikling. Selv når det ser ud til for os, at der ikke sker noget, er stof i virkeligheden altid under forandring. Molekyler, atomer og subatomære partikler skifter konstant plads, altid i bevægelse. Dialektik er således en i det væsentlige dynamisk fortolkning af de fænomener og processer, der forekommer på alle niveauer af både organisk og uorganisk stof.

Den amerikanske fysiker Richard P. Feynman (1918-1988) bemærker:

"For vores øjne, vores rå øjne, ændrer intet sig, men hvis vi kunne se det en milliard gange forstørret, ville vi se, at det fra sit eget synspunkt altid ændrer sig: molekyler forlader overfladen, molekyler kommer tilbage." ²¹

Så fundamental er denne idé for dialektikken, at Marx og Engels anså bevægelse for at være det mest grundlæggende kendetegn ved materien. Som i så mange tilfælde var denne dialektiske forestilling allerede forudset af Aristoteles, som skrev: "Derfor ... den primære og rigtige betydning af 'natur' er essensen af ting, der i sig selv har ... princippet om bevægelse." ²² Dette er ikke den mekaniske opfattelse af bevægelse som noget, der tildeles en inert masse af en ydre "kraft", men en helt anden opfattelse af materien som selvbevægelig. For dem var stof og bevægelse (energi) én og samme ting, to måder at udtrykke den samme idé på. Denne idé blev glimrende bekræftet af Albert Einsteins teori om ækvivalens mellem masse og energi. Sådan udtrykker Engels det:

"Bevægelse i den mest almene forstand, opfattet som eksistensmåden, den iboende egenskab af materien, forstår alle forandringer og processer, der sker i universet, fra blot ændring af sted og op til tænkning. Undersøgelsen af bevægelsens natur måtte som en selvfølge tage udgangspunkt i de laveste, enkleste former af denne bevægelse og lære at forstå disse, før den kunne opnå noget i vejen for forklaring af de højere og mere komplicerede former." ²³

"Alt flyder"

Alt er i konstant bevægelse, fra neutrinoer til superklynger. Jorden selv bevæger sig konstant, roterer rundt om solen en gang om året og roterer om sin egen akse en gang om dagen. Solen drejer til gengæld om sin akse én gang om 26 dage og rejser sammen med alle de andre stjerner i vores galakse én gang rundt om galaksen på 230 millioner år. Det er sandsynligt, at stadig større strukturer (klynger af galakser) også har en form for overordnet rotationsbevægelse. Dette synes at være et kendetegn ved stof helt ned på atomniveau, hvor atomerne, der udgør molekyler, roterer om hinanden med varierende hastighed. Inde i atomet roterer elektroner rundt om kernen med enorme hastigheder.

Elektronen har en kvalitet kendt som indre spin. Det er, som om det roterer rundt om sin egen akse med en fast hastighed og ikke kan stoppes eller ændres, undtagen ved at ødelægge elektronen som sådan. Hvis elektronens spin øges, ændrer den så drastisk dens egenskaber, at det resulterer i en kvalitativ ændring, der producerer en helt anden partikel. Den mængde kendt som vinkelmomentum - det kombinerede mål for massen, størrelsen og hastigheden af det roterende system - bruges

til at måle elementarpartiklernes spin. Princippet om spin-kvantisering er grundlæggende på det subatomære niveau, men eksisterer også i den makroskopiske verden. Dens virkning er dog så uendelig lille, at den kan tages for givet. Subatomære partiklers verden er i en tilstand af konstant bevægelse og gæring, hvor intet nogensinde er det samme som sig selv. Partikler ændrer sig konstant til deres modsætninger, så det er umuligt selv at hævde deres identitet på et givet tidspunkt. Neutroner ændres til protoner, og protoner til neutroner i en uophørlig udveksling af identitet.

Engels definerer dialektik som "videnskaben om de generelle love for bevægelse og udvikling af naturen, det menneskelige samfund og tænkning." I *Anti-Dühring* og *The Dialectics of Nature* redegør Engels for dialektikkens love, begyndende med de tre mest fundamentale:

- 1) Loven om omdannelse af kvantitet til kvalitet og omvendt;
- 2) Loven om modsætningernes indtrængen, og
- 3) Loven om negationens negation.

Ved første øjekast kan en sådan påstand virke overdrevent ambitiøs. Er det virkelig muligt at udarbejde love, der har så generel anvendelse? Kan der være et underliggende mønster, der gentager sig i arbejdet, ikke kun i samfundet og tanken, men i naturen selv? På trods af alle sådanne indvendinger bliver det mere og mere klart, at sådanne mønstre faktisk eksisterer og konstant dukker op igen på alle mulige niveauer, på alle mulige måder. Og der er et stigende antal eksempler, trukket fra felter så forskellige som subatomære partikler til befolkningsundersøgelser, som giver stigende vægt til teorien om dialektisk materialisme.

Den essentielle pointe ved dialektisk tænkning er ikke, at den er baseret på ideen om forandring og bevægelse, men at den betragter bevægelse og forandring som fænomener baseret på modsigelse. Mens traditionel formel logik søger at forvise modsigelse, omfavner den dialektiske tankegang den. Modsigtelse er et væsentligt træk ved alt væsen. Det ligger i hjertet af selve materien. Det er kilden til al bevægelse, forandring, liv og udvikling. Den dialektiske lov, der udtrykker denne idé, er loven om modsætningers enhed og gensidige gennemtrængning. Dialektikkens tredje lov, negationens negation, udtrykker forestillingen om udvikling. I stedet for en lukket cirkel, hvor processer hele tiden gentager sig, peger denne lov, at bevægelse gennem successive modsætninger faktisk fører til udvikling, fra enkel til kompleks, fra lavere til højere. Processer gentager sig ikke nøjagtigt på samme måde, på trods af tilsyneladende om det modsatte. Disse er i en meget skematisk oversigt de tre mest grundlæggende dialektiske love. Ud fra dem er der en hel række yderligere forslag, der involverer forholdet mellem helhed og del, form og indhold, endeligt og uendeligt, tiltrækning og frastødning og så videre. Disse vil vi forsøge at håndtere. Lad os begynde med kvantitet og kvalitet.

Kvantitet og kvalitet

Loven om omdannelsen af kvantitet til kvalitet har en ekstrem bred vifte af anvendelser, fra de mindste partikler af stof på subatomare niveau til de største fænomener, som mennesket kender. Det kan ses i alle slags manifestationer og på mange niveauer. Alligevel har denne meget vigtige lov endnu ikke modtaget den anerkendelse, den fortjener. Denne dialektiske lov tvinger sig til vores opmærksomhed ved hver tur. Transformationen af kvantitet til kvalitet var allerede kendt af Megaran-grækerne, som brugte den til at demonstrere visse paradokser, nogle gange i form af vittigheder. For eksempel, "det skaldede hoved" og "korndyngen" - betyder et hår mindre et skaldet hoved, eller et majs-korn en hob? Svaret er nej. Heller ikke en mere? Svaret er stadig nej. Spørgsmålet gentages derefter, indtil der er en bunke majs og et skaldet hoved. Vi står over for den modsætning, at de enkelte små forandringer, som er magtesløse til at bevirke en kvalitativ forandring, på et vist tidspunkt gør netop det: kvantitet ændrer sig til kvalitet.

Tanken om, at selv små ting under visse betingelser kan forårsage store forandringer, kommer til udtryk i alle slags ordsprog og ordsprog. For eksempel: "Håndhalmen, der knækkede kamelens ryg", "mange hænder gør let arbejde", "konstant dryp slider stenen ud", og så videre. På mange måder er loven om forvandlingen af kvantitet til kvalitet trængt ind i den folkelige bevidsthed, som Trotskij vittigt påpegede:

"Hvert individ er dialektiker i et eller andet omfang, i de fleste tilfælde ubevidst. En husmor ved, at en vis mængde salt smager suppen behageligt, men at tilsat salt gør suppen ubehagelig. Som følge heraf vejleder en analfabet bondekvinde sig selv i at tilberede suppe efter den hegelianske lov om forvandlingen af kvantitet til kvalitet. Lignende eksempler fra dagligdagen kunne nævnes uden ende. Selv dyr når frem til deres praktiske konklusioner ikke kun på grundlag af den aristoteliske syllogisme, men også på grundlag af den hegelianske dialektik. Således er en ræv klar over, at firbenede og fugle er nærende og velsmagende. Når en ræv ser en hare, en kanin eller en høne, konkluderer denne: denne særlige skabning tilhører den velsmagende og nærende type, og jager efter byttet. Vi har her en fuldstændig syllogisme, selvom ræven, vi kan formode, aldrig læste Aristoteles. Når den samme ræv imidlertid støder på det første dyr, der overstiger den i størrelse, for eksempel en ulv, konkluderer den hurtigt, at kvantitet går over i kvalitet og bliver til at flygte. Det er klart, at benene på en ræv er udstyret med hegelianske tendenser, selvom de ikke er fuldt bevidste.

"Alt dette viser i forbifarten, at vores tankemetoder, både den formelle logik og den dialektiske, ikke er vilkårlige konstruktioner af vores fornuft, men snarere udtryk for de faktiske indbyrdes forhold i naturen selv. I denne forstand er universet hele vejen igennem gennemsyret af 'ubevidst' dialektik. Men naturen stoppede ikke der. Der skete ingen lille udvikling, før naturens indre forhold blev omdannet til ræve og menneskers bevidsthedssprog, og mennesket blev derefter sat i stand til at generalisere disse former for bevidsthed og transformere dem til logiske (dialektiske) kategorier, og dermed skabe mulighed for at sondere dybere. ind i verden omkring os." ²⁴

På trods af disse eksemplers tilsyneladende trivielle karakter afslører de en dyb sandhed om den måde, verden fungerer på. Tag eksemplet med majsbunken. Nogle af de seneste undersøgelser relateret til kaosteori har centreret sig om det kritiske punkt, hvor en række små variationer frembringer en massiv tilstandsændring. (I den moderne terminologi kaldes dette "kanten af kaos".) Den danskfødte fysiker Per Bak (1947-2003) og andres arbejde med "selvorganiseret kritikalitet" brugte netop eksemplet med en sanddyng. at illustrere dybtgående processer, som foregår på mange niveauer i naturen, og som netop svarer til loven om kvantitets forvandling til kvalitet.

Et af eksemplerne på dette er en bunke sand – en præcis analogi med megaranernes kornbunke. Vi tager sandkorn et efter et på en flad overflade. Eksperimentet er blevet udført mange gange, både med ægte sand dyppet på borde og i computersimuleringer. I en periode vil de bare hobe sig oven på hinanden, indtil de laver en lille pyramide. Når dette punkt er nået, vil eventuelle yderligere korn enten finde et hvilested på bunken eller vil ubalancere den ene side af den lige nok til at få nogle af de andre korn til at falde i en lavine. Afhængigt af hvordan de andre korn er klaret, kan lavinen være meget lille eller ødelæggende, og trække et stort antal korn med sig. Når bunken når dette kritiske punkt, ville selv et enkelt korn være i stand til dramatisk at påvirke hele den. Dette tilsyneladende trivielle eksempel giver en fremragende "kant-af-kaos-model", med en bred vifte af anvendelser, fra jordskælv til evolution; fra børskrises til krige.

Sandbunken bliver større, og overskydende sand glider fra siderne. Når alt det overskydende sand er faldet af, siges den resulterende sandbunke at være "selvorganiseret." Med andre ord, ingen har bevidst formet det på denne måde. Den "organiserer sig selv" i henhold til sine egne iboende love, indtil den når en tilstand af *kritik*, hvor sandkornene på overfladen knap er stabile. I denne kritiske tilstand kan selv tilføjelsen af et enkelt sandkorn forårsage uforudsigelige resultater. Det kan blot forårsage et yderligere lille skift, eller det kan udløse en kædereaktion, der resulterer i et katastrofalt jordskred og ødelæggelse af bunken.

Ifølge Per Bak kan fænomenet gives et matematisk udtryk, hvorefter gennemsnitsfrekvensen af en given lavinestørrelse er omvendt proportional med en eller anden magt af dens størrelse. Han påpeger også, at denne "magtlov"-adfærd er ekstremt almindelig i naturen, som i den kritiske masse af plutonium, hvor kædereaktionen er ved at løbe væk til en

atomekspllosion. På det subkritiske niveau vil kædereaktionen i plutoniummassen dø ud, hvorimod en superkritisk masse vil eksplodere. Et lignende fænomen kan ses ved jordskælv, hvor klipperne på to sider af en forkastning i jordskorpen når et punkt, hvor de er klar til at glide forbi hinanden. Fejlen oplever en række små udskridninger og større udskridninger, som holder spændingen på det kritiske punkt i nogen tid, indtil den til sidst kollapser til et jordskælv.

Selvom kaosteoriens tilhængere synes uvidende om det, er disse eksempler alle tilfælde af loven om forvandlingen af kvantitet til kvalitet. Hegel opfandt den nodallinje af målerelationer, hvor små kvantitative ændringer på et bestemt tidspunkt giver anledning til et kvalitativt spring. Eksemplet er ofte givet om vand, som koger ved 100°C ved normalt atmosfærisk tryk. Når temperaturen nærmer sig kogepunktet, får stigningen i varme ikke umiddelbart vandmolekylerne til at flyve fra hinanden. Indtil det når kogepunktet, holder vandet sit volumen. Det forbliver vand, på grund af molekylernes tiltrækning af hinanden. Den konstante temperaturændring har dog den virkning, at molekylernes bevægelse øges. Volumenet mellem atomerne øges gradvist, til det punkt, hvor tiltrækningskraften er utilstrækkelig til at holde molekylerne sammen. Ved præcis 100°C vil enhver stigning i varmeenergi få molekylerne til at flyve fra hinanden og producere damp.

Den samme proces kan ses omvendt. Når vandet afkøles fra 100°C til 0°C, størkner det ikke gradvist og går fra en pasta gennem en gelé til en fast tilstand. Atomernes bevægelse bremses gradvist, efterhånden som varmeenergien fjernes, indtil der ved 0°C nås et kritisk punkt, hvor molekylerne vil låse sig fast i et bestemt mønster, som er is. Den kvalitative forskel mellem et fast stof og en væske kan let forstås af enhver. Vand kan bruges til bestemte formål, som at vaske og slukke tørsten, hvilket is ikke kan. Teknisk set er forskellen, at i et fast stof er atomerne arrangeret i et krystallinsk array. De har ikke en tilfældig position på lange afstande, så atomernes position på den ene side af krystallen bestemmes af atomerne på den anden side. Derfor kan vi bevæge vores hånd frit gennem vand, hvorimod is er stiv og giver modstand. Her beskriver vi en kvalitativ ændring, en tilstandsændring, som opstår ved en ophobning af kvantitative ændringer. Et vandmolekyle er en forholdsvis simpel affære, et oxygenatom bundet til to brintatomer styret af velforståede atomfysiske ligninger. Men når et meget stort antal af disse molekyler kombineres, får de en egenskab, som ingen af dem isoleret set besidder - likviditet. En sådan egenskab er ikke underforstået i ligningerne. I kompleksitetens sprog er likviditet et "emergent" fænomen.

Som Mitchell Waldrop siger:

"Køl de flydende vandmolekyler lidt ned, for eksempel, og ved 32°F vil de pludselig holde op med at vælte over hinanden tilfældigt. I stedet vil de gennemgå en 'faseovergang', der låser sig fast i den velordnede krystallinske række kendt som is. Eller hvis du skulle gå den anden vej og opvarme væsken, vil de samme tumlende vandmolekyler pludselig flyve fra hinanden og gennemgå en faseovergang til vanddamp. Ingen af faseovergangene ville have nogen betydning for ét molekyle alene." ²⁵

Udtrykket "faseovergang" er hverken mere eller mindre end et kvalitativt spring. Lignende processer kan ses i fænomener så forskellige som vejret, DNA-molekyler og sindet selv. Denne kvalitet af likviditet er velkendt på baggrund af vores daglige erfaring. Også i fysik er væskers adfærd velforstået og perfekt forudsigelig - op til et punkt. Bevægelseslovene for væsker (gasser og væsker) skelner klart mellem jævn *laminær* strømning, som er veldefineret og forudsigelig, og *turbulent* strømning, som i bedste fald kan udtrykkes tilnærmelsesvis. Vandets bevægelse omkring en mole i en flod kan forudsiges nøjagtigt ud fra de normale ligninger for væsker, forudsat at den bevæger sig langsomt. Selvom vi øger flowets hastighed, hvilket forårsager hvirvler og hvirvler, kan vi stadig forudsige deres adfærd. Men hvis hastigheden øges ud over et vist punkt, bliver det umuligt at forudsige, hvor hvirvlerne vil dannes, eller i det hele taget at sige noget om vandets adfærd. Det er blevet *kaotisk*.

Mendeleyevs periodiske system

Eksistensen af kvalitative ændringer i stof var kendt længe før mennesker begyndte at tænke på videnskab, men det blev ikke rigtig forstået før atomteoriens fremkomst. Tidligere tog fysikken tilstandsændringerne fra fast til flydende til gas som noget, der skete, uden at vide præcis hvorfor. Først nu bliver disse fænomener rigtigt forstået.

Videnskaben om kemi gjorde store fremskridt i det 19. århundrede. Et stort antal grundstoffer blev opdaget. Men ligesom den forvirrede situation, der eksisterer i partikelfysikken i dag, herskede kaos. Orden blev etableret af den store russiske videnskabsmand Dimitri Ivanovich Mendeleyev (1834-1907), som i 1869 i samarbejde med den tyske kemiker Julius Lothar Meyer (1830-95) udarbejdede *grundstoffernes periodiske system*, såkaldt fordi den viste den periodiske gentagelse af lignende kemiske egenskaber.

Eksistensen af atomvægt blev opdaget i 1862 af Stanislao Cannizzaro (1826-1910). Men Mendeleyevs genialitet bestod i, at han ikke nærmede sig grundstofferne ud fra et rent kvantitativt synspunkt, det vil sige, at han ikke så sammenhængen mellem de forskellige atomer kun ud fra vægt. Havde han gjort det, ville han aldrig have fået det gennembrud, han gjorde. Fra et rent kvantitativt synspunkt burde grundstoffet tellur (atomvægt = 127,61) for eksempel være kommet efter jod (atomvægt = 126,91) i det periodiske system, men Mendeleyev placerede det før jod, under selen, som det er mere til lignende, og anbragt jod under det beslægtede grundstof, brom. Mendeleyevs metode blev bekræftet i det 20. århundrede, da undersøgelsen af røntgenstråler viste, at hans arrangement var det rigtige. Det nye atomnummer for tellur blev sat til 52, mens det for jod er 53.

Hele Mendeleyevs periodiske system er baseret på loven om kvantitet og kvalitet, der udleder kvalitative forskelle i grundstofferne fra kvantitative forskelle i atomvægt. Dette blev anerkendt af Engels på det tidspunkt:

"Endelig gælder den hegelianske lov ikke kun for sammensatte stoffer, men også for de kemiske grundstoffer selv. Vi ved nu, at 'grundstoffernes kemiske egenskaber er en periodisk funktion af deres atomvægt' ... og at deres kvalitet derfor bestemmes af mængden af deres atomvægt. Og testen af dette er blevet glimrende udført. Mendeleyev beviste, at der forekommer forskellige huller i rækken af beslægtede elementer arrangeret efter atomvægte, hvilket indikerer, at her mangler nye elementer at blive opdaget. Han beskrev på forhånd de generelle kemiske egenskaber af et af disse ukendte grundstoffer, som han kaldte eka-aluminium, fordi det følger efter aluminium i serien, der begynder med sidstnævnte, og han forudsagde dets omtrentlige specifikke og atomare vægt såvel som dets atomvolumen. Et par år senere opdagede Lecoq de Boisbaudran faktisk dette element, og Mendeleyevs forudsigelser passede kun med meget små uoverensstemmelser. Eka-aluminium blev realiseret i gallium... Ved hjælp af den – ubevidste – anvendelse af Hegels lov om forvandlingen af kvantitet til kvalitet opnåede Mendeleyev en videnskabelig bedrift, som det ikke er for dristigt at sætte på niveau med Leverriers ved beregningen af kredsløb om den hidtil ukendte planet Neptun." ²⁶

Kemi involverer ændringer af både kvantitativ og kvalitativ karakter, både ændringer i grad og tilstand. Dette kan tydeligt ses i tilstandsændringen fra gas til væske eller fast stof, som normalt er relateret til variationer i temperatur og tryk. I *Anti-Dühring* giver Engels en række eksempler på, hvordan den simple kvantitative tilføjelse af elementer i kemi skaber kvalitativt forskellige legemer. Siden Engels' tid er navnesystemet, der bruges i kemi, blevet ændret. Ændringen af kvantitet til kvalitet er dog præcist udtrykt i følgende eksempel:

CH ₂ O ₂	myresyre	kogepunkt	100 °	smeltepunkt	1 ° C
C ₂ H ₄ O ₂	eddikesyre	"	118 ° C	"	17 ° C
C ₃ H ₆ O ₂	propionsyre	"	140 °	"	-
C ₄ H ₈ O ₂	smørsyre	"	162 °C	"	-
C ₅ H ₁₀ O ₂	baldriansyre	"	175 °C	"	-

og så videre til $C_{30}H_{60}O_2$, melissinsyre, som kun smelter ved 80° og slet ikke har kogepunkt, fordi den ikke fordamper uden at gå i opløsning.”²⁷

Studiet af gasser og dampe udgør en særlig gren af kemi. Den store britiske pioner inden for kemi, Michael Faraday (1791-1867), mente, at det var umuligt at gøre seks gasser flydende, som han kaldte permanente gasser - brint, oxygen, nitrogen, carbonmonoxid, nitrogenoxid og metan. Men i 1877 lykkedes det den schweiziske kemiker Raoul Pierre Pictet (1846-1929) at gøre ilt flydende ved en temperatur på -140°C under et tryk på 500 atmosfærer. Senere blev nitrogen, oxygen og kulilte alle fortættet ved endnu lavere temperaturer. I 1900 blev brint gjort flydende ved -240° og ved en lavere temperatur størknede det endda. Endelig blev den sværeste udfordring af alle, flytning af helium, opnået ved -255° . Disse opdagelser havde vigtige praktiske anvendelser. Flydende brint og ilt bruges nu i store mængder i raketter. Omdannelsen af kvantitet til kvalitet viser sig ved, at temperaturændringer medfører vigtige ændringer af egenskaber. Dette er nøglen til fænomenet superledning. Gennem superkøling viste det sig, at visse stoffer, begyndende med kviksølv, ikke ydede nogen modstand mod elektriske strømme.

Studiet af ekstremt lave temperaturer blev udviklet i midten af det 19. århundrede af matematikeren og fysikeren William Thomson (senere Lord Kelvin) (1824-1907), som etablerede begrebet absolut nul (den lavest mulige temperatur), som han beregnede til være -273°C . Ved denne temperatur, troede han, ville molekylers energi synke til nul. Denne temperatur omtales nogle gange som nul Kelvin og bruges som grundlag for en skala til at måle meget lave temperaturer. Selv ved det absolutte nul er bevægelse dog ikke helt ophævet. Der er stadig noget energi, som ikke kan fjernes. Af praktiske årsager siges energi at være nul, men det er faktisk ikke tilfældet. Stof og bevægelse, som Engels påpegede, er absolut uadskillelige - selv ved "absolut nul".

I dag opnås der rutinemæssigt utrolig lave temperaturer, og de spiller en vigtig rolle i produktionen af superledere. Kviksølv bliver superledende ved præcis $4,12^\circ\text{K}$; bly ved $7,22^\circ\text{K}$; tin ved $3,73^\circ\text{K}$; aluminium ved $1,20^\circ\text{K}$; uran ved $0,8^\circ\text{K}$, titanium ved $0,53^\circ\text{K}$. Omkring 1.400 elementer og legeringer udviser denne kvalitet. Flydende brint koger ved $20,4^\circ\text{K}$. Helium er det eneste kendte stof, som ikke kan fryses selv ved det absolutte nulpunkt. Det er det eneste stof, der besidder fænomenet kendt som superfluiditet. Også her giver temperaturændringer kvalitative spring. Ved $2,2^\circ\text{K}$ undergår heliums opførsel så fundamental en ændring, at det er kendt som helium-2 for at skelne det fra flydende helium over denne temperatur (helium-1). Ved hjælp af nye teknikker er temperaturer så lave som $0,000001^\circ\text{K}$ nået, selvom det menes, at det absolutte nulpunkt er uopnåeligt.

Hidtil har vi koncentreret os om kemiske ændringer i laboratoriet og i industrien. Men det skal ikke glemmes, at disse ændringer finder sted i meget større omfang i naturen. Den kemiske sammensætning af kul og diamanter, undtagen urenheder, er den samme - kulstof. Forskellen er resultatet af kolossalt tryk, som på et vist tidspunkt forvandler indholdet af kulsækken til en hertuginde halskæde. At omdanne almindelig grafit til diamanter ville kræve et tryk på mindst 10.000 atmosfærer over en meget lang periode. Denne proces foregår naturligt under jordens overflade. I 1955 lykkedes det for det store monopol GEC at ændre grafit til diamanter med en temperatur på 2.500°C og et tryk på 100.000 atmosfærer. Det samme resultat blev opnået i 1962, med en temperatur på 5.000°C og et tryk på 200.000 atmosfærer, hvilket forvandlede grafit til diamanter direkte uden hjælp af en katalysator. Det er syntetiske diamanter, som ikke bruges til at pryde hertuginde halse, men til langt mere produktive formål - som skæreværktøj i industrien.

Faseovergange

Et meget vigtigt undersøgelsesområde vedrører det, der er kendt som *faseovergange* - det kritiske punkt, hvor stof skifter fra fast til væske eller fra væske til damp; eller ændringen fra ikke-magnet til magnet; eller fra dirigent til superleder. Alle disse processer er forskellige, men det er nu blevet fastslået uden tvivl, at de ligner hinanden, så meget, at den matematik, der anvendes til et af disse eksperimenter, kan anvendes på mange andre. Dette er et meget tydeligt eksempel på et kvalitativt spring, som følgende passage fra James Gleick (1954-) viser:

"Ligesom så meget af selve kaoset involverer faseovergange en slags makroskopisk adfærd, der synes svær at forudsige ved at se på de mikroskopiske detaljer. Når et fast stof opvarmes, vibrerer dets molekyler med den tilførte energi. De skubber udad mod deres bindinger og tvinger stoffet til at udvide sig. Jo mere varme, jo mere ekspansion. Men ved en vis temperatur og tryk bliver ændringen pludselig og diskontinuerlig. Et reb har strakt sig; nu går den i stykker. Krystallinsk form opløses, og molekylerne glider væk fra hinanden. De adlyder væskelove, der ikke kunne være udledt fra noget som helst aspekt af det faste stof. Den gennemsnitlige atomenergi har næsten ikke ændret sig, men materialet - nu en væske eller en magnet eller en superleder - er trådt ind i et nyt rige." ²⁸

Newtons dynamik var ganske tilstrækkelig til at forklare store fænomener, men brød sammen for systemer med atomare dimensioner. Faktisk er klassisk mekanik stadig gyldig for de fleste operationer, der ikke involverer meget høje hastigheder eller de processer, der finder sted på det subatomare niveau. Kvantemekanik vil blive behandlet i detaljer i et andet afsnit. Det repræsenterede et kvalitativt spring i videnskaben. Dens relation til klassisk mekanik ligner den mellem højere og lavere matematik og den mellem dialektik og formel logik. Det kan forklare fakta, som klassisk mekanik ikke kunne, såsom radioaktiv omdannelse, omdannelse af stof til energi. Det gav anledning til nye grene af videnskaben - teoretisk kemi, der var i stand til at løse tidligere uløselige problemer. Teorien om metallisk magnetisme undergik en grundlæggende ændring, hvilket muliggjorde strålende opdagelser i strømmen af elektricitet gennem metaller. En hel række af teoretiske vanskeligheder blev elimineret, da det nye standpunkt blev accepteret. Men i lang tid mødte den en stædig modstand, netop fordi dens resultater stødte frontalt sammen med den traditionelle måde at tænke på og den formelle logiks love.

Moderne fysik giver et væld af eksempler på dialektikkens love, begyndende med kvantitet og kvalitet. Tag for eksempel forholdet mellem de forskellige slags elektromagnetiske bølger og deres frekvenser, det vil sige den hastighed, hvormed de pulserer. Den skotske fysiker James Clerk Maxwells (1831-79) arbejde, som Engels var meget interesseret i, viste, at elektromagnetiske bølger og lysbølger var af samme slags. Kvantemekanikken viste senere, at situationen er meget mere kompleks og selvmodsigende, men ved lavere frekvenser holder bølgeteorien.

Egenskaberne for forskellige bølger bestemmes af antallet af svingninger pr. sekund. Forskellen er i frekvensen af bølgerne, hastigheden, hvormed de pulserer, antallet af vibrationer i sekundet. Det vil sige, at kvantitative ændringer giver anledning til forskellige slags bølgesignaler. Oversat til farver indikerer rødt lys lysbølger med lav frekvens. En øget vibrationshastighed gør farven til orange-gul, derefter til violet, derefter til den usynlige ultraviolette og røntgenstråler og til sidst til gammastråler. Hvis vi vender processen om, går vi i den nedre ende fra infrarøde og varmestraler til radiobølger. Det samme fænomen manifesterer sig således forskelligt, i overensstemmelse med en højere eller lavere frekvens. Kvantitet ændrer sig til kvalitet.

Det elektromagnetiske spektrum

Frekvens (oscillationer pr. sekund)	Navn	Grov opførsel
10^2	Elektrisk forstyrrelse	Felt

$5 \times 10^5 - 10^6$	Radioudsendelse	Bølger
10^8	FM TV	
10^{10}	Radar	
$5 \times 10^{14} - 10^{15}$	Lys	
10^{18}	Røntgenstråler	Partikler
10^{21}	Gammastråler, nuklear	
10^{24}	Gammastråler, "kunstige"	
10^{27}	Gammastråler i kosmiske stråler	

Kilde: RP Feynman, *Forelæsninger om fysik*, kapitel 2, s. 7, tabel 2-1.

Orden ud af kaos

Loven om kvantitet og kvalitet tjener også til at kaste lys over et af de mest kontroversielle aspekter af moderne fysik, det såkaldte usikkerhedsprincip, som vi vil undersøge nærmere i et andet afsnit. Mens det er umuligt at kende den nøjagtige position og hastighed af en individuel subatomær partikel, er det muligt med stor nøjagtighed at forudsige opførselen af et stort antal partikler. Et yderligere eksempel: radioaktive atomer henfalder på en måde, der gør en detaljeret forudsigelse umulig. Alligevel henfalder et stort antal atomer med en hastighed, der er så statistisk pålidelig, at de bruges af videnskabsmænd som naturlige "ure", med hvilke de beregner jordens, solens og stjernernes alder. Selve det faktum, at lovene, der styrer subatomære partiklers adfærd, er forskellige fra dem, der fungerer på det "normale" niveau, er i sig selv et eksempel på omdannelsen af kvantitet til kvalitet. Det præcise tidspunkt, hvor lovene for de småskalafænomener ophører med at gælde, blev defineret af det *handlingskvante*, som blev fastsat af Max Planck (1858-1947) i 1900.

På et vist tidspunkt forårsager sammenkædningen af omstændigheder et kvalitativt spring, hvorved uorganisk stof giver anledning til organisk stof. Forskellen mellem uorganisk og organisk stof er kun relativ. Moderne videnskab er godt på vej til at opdage præcis, hvordan sidstnævnte opstår fra førstnævnte. Selve livet består af atomer organiseret på en bestemt måde. Vi er alle en samling af atomer, men ikke "blot" en samling af atomer. I det forbavsende komplekse arrangement af vores gener har vi et uendeligt antal muligheder. Opgaven med at lade hver enkelt udvikle disse muligheder i det fulde omfang er socialismens egentlige opgave.

Molekylærbiologer kender nu den komplette DNA-sekvens af en organisme, men kan ikke udlede heraf, hvordan organismen samler sig under dens udvikling, lige så lidt som viden om strukturen af H₂O giver en forståelse af kvaliteten af likviditet. En analyse af kroppens kemikalier og celler giver ikke en formel for livet. Det samme gælder for sindet selv. Neurovidenskabsmænd har en masse data om, hvad hjernen gør. Den menneskelige hjerne består af ti milliarder neuroner, som hver især har et gennemsnit på tusinde forbindelser med andre neuroner. Den hurtigste computer er i stand til at udføre omkring en milliard operationer i sekundet. Hjernen på en flue, der sidder på en væg, udfører 100 milliarder operationer på samme tid. Denne sammenligning giver en idé om den store forskel mellem den menneskelige hjerne og selv den mest avancerede computer.

Den menneskelige hjernes enorme kompleksitet er en af grundene til, at idealister har forsøgt at omgive sindets fænomen med en mystisk aura. Kendskab til detaljerne i individuelle neuroner, axoner og synapser er ikke tilstrækkelig til at forklare fænomenet tanke og følelser. Der er dog ikke noget mystisk over det. I kompleksitetsteoriens sprog er både sind og liv *nye fænomener*. I dialektikkens sprog betyder springet fra kvantitet til kvalitet, at helheden besidder egenskaber, der ikke kan udledes af summen af delene eller reduceres til den. Ingen af neuronerne er ved bevidsthed. Alligevel er summen af neuroner og deres forbindelser. Neurale netværk er ikke-lineære dynamiske systemer. Det er den komplekse aktivitet og interaktioner mellem neuronerne, der producerer det fænomen, vi kalder bevidsthed.

Den samme slags kan ses i et stort antal multi-komponent systemer i de mest forskellige sfærer. Undersøgelser af myrekolonier ved Bath University har vist, hvordan adfærd, der ikke er vidne til hos individuelle myrer, optræder i en koloni. En enkelt myre, overladt til sig selv, vil vandre rundt tilfældigt, fouragere og hvile med uregelmæssige mellemrum. Men når observationen skifter til en hel koloni af myrer, bliver det straks tydeligt, at de bliver aktive med helt jævne mellemrum. Det menes, at dette maksimerer effektiviteten af deres arbejde: Hvis de alle arbejder sammen, er det usandsynligt, at en myre gentager en opgave, der lige er udført af en anden. Graden af koordination på niveauet af en myrekoloni er sådan, at nogle mennesker har tænkt på det som et enkelt dyr, snarere end en koloni. Også dette er en mystisk fremstilling af et fænomen, som eksisterer på mange niveauer i naturen og i dyre- og menneskesamfundet, og som kun kan forstås ud fra det dialektiske forhold mellem helhed og del.

Vi kan se loven om omdannelsen af kvantitet til kvalitet på arbejde, når vi betragter artens udvikling. I biologiske termer er en specifik "race" eller "race" af dyr defineret ud fra dens evne til at yngle. Men efterhånden som evolutionære modifikationer tager en gruppe længere væk fra en anden, når et punkt, hvor de ikke længere kan samles. På dette tidspunkt er en ny art blevet dannet. Palæontologerne Stephen Jay Gould (1941-2002) og Niles Eldredge (1944-) har påvist, at disse processer nogle gange er langsomme og langvarige og andre gange ekstremt hurtige. Uanset hvad viser de, hvordan en gradvis ophobning af små ændringer på et bestemt tidspunkt fremkalder en kvalitativ forandring. Punkterede ligevægte er det udtryk, der bruges af disse biologer til at beskrive lange perioder med stabilitet, afbrudt af pludselige udbrud af forandring. Da denne idé blev foreslået af Gould og Eldredge fra American Museum of Natural History i 1972, fremkaldte den en voldsom debat blandt biologer, for hvem darwinistisk evolution indtil da var synonymt med gradualisme.

I lang tid troede man, at evolutionen udelukkede så drastiske ændringer. Det blev afbildet som en langsom, gradvis ændring. Men fossiloptegnelsen, selv om den er ufuldstændig, giver et meget anderledes billede, med lange perioder med gradvis udvikling præget af voldsomme omvæltninger, ledsaget af masseudryddelsen af nogle arter og den hurtige fremgang af andre. Uanset om dinosaurerne uddøde som følge af en meteorit, der kolliderede med jorden, virker det højst usandsynligt, at de fleste af de store udryddelser blev forårsaget på denne måde. Mens ydre fænomener, herunder meteorit- eller kometnedslag, kan spille en rolle som "uheld" i den evolutionære proces, er det nødvendigt at søge en forklaring på evolutionen som et resultat af dens interne love. Teorien om "punctuated equilibria", som nu støttes af de fleste palæontologer, repræsenterer et afgørende brud med den gamle gradualistiske fortolkning af darwinismen og præsenterer et virkeligt dialektisk billede af evolutionen, hvor lange perioder med stilstand bliver afbrudt af pludselige spring og katastrofale ændringer af enhver art.

Der er et uendeligt antal eksempler på, at denne lov dækker et meget bredt felt. Er det nu muligt fortsat at tvivle på gyldigheden af denne ekstremt vigtige lov? Er det virkelig berettiget at fortsætte med at ignorere det eller at afskrive det som en subjektiv opfindelse, der er blevet vilkårligt anvendt på forskellige fænomener, der ikke har nogen relation til hinanden? Vi ser, hvordan studiet af faseovergange i fysik har ført til den konklusion, at tilsyneladende uafhængige ændringer - af kogning af væsker og magnetisering af metaller - alle følger de samme regler. Det er kun et spørgsmål om tid, før lignende forbindelser vil blive etableret, som vil afsløre uden en skygge af tvivl, at loven om forvandlingen af kvantitet til kvalitet faktisk er en af de mest fundamentale naturlove.

Helt og delvist

Ifølge formel logik er helheden lig med summen af dens dele. Ved nærmere undersøgelse ses dette dog ikke at være sandt. I tilfælde af levende organismer er det åbenlyst ikke tilfældet. En kanin skåret op i et laboratorium og reduceret til dens bestanddele er ikke længere en kanin. Denne kendsgerning er blevet forstået af fortalere for kaosteori og kompleksitet.

Mens klassisk fysik med dens lineære systemer accepterede, at helheden netop var summen af dens dele, fastholder kompleksitetens ikke-lineære logik den modsatte påstand, helt i overensstemmelse med dialektikken:

"Helheden er næsten altid lig med meget mere end summen af dens dele," siger Waldrop. "Og det matematiske udtryk for den egenskab - i det omfang sådanne systemer overhovedet kan beskrives af matematik - er en *ikke-lineær* ligning: en hvis graf er kurvet." ²⁹

Vi har allerede citeret eksemplerne på de kvalitative ændringer i kemien, som Engels blev brugt i *Anti-Dühring*. Selvom disse eksempler forbliver gyldige, fortæller de på ingen måde hele historien. Engels var naturligvis begrænset af sin tids videnskabelige viden. I dag er det muligt at gå meget længere. Den klassiske atomteori om kemi tager udgangspunkt i ideen om, at enhver kombination af atomer til en større enhed kun kan være et aggregat af disse atomer, det vil sige et rent kvantitativt forhold. Foreningen af atomer til molekyler blev set som en simpel sidestilling. Kemiske formler som H_2O , H_2SO_4 osv. forudsætter, at hvert af atomerne forbliver stort set uændret, selv når det indgår i en ny kombination for at danne et molekyle.

Dette afspejlede netop den formelle logiks tankemåde, som siger, at helheden kun er summen af delene. Da molekylvægten er lig med summen af de respektive atomers vægt, antog man således, at atomerne selv var forblevet uændrede, efter at de havde indgået et rent kvantitativt forhold. Mange af forbindelsernes egenskaber kunne dog ikke bestemmes på denne måde. Faktisk adskiller de fleste kemiske egenskaber af forbindelser sig betydeligt fra egenskaberne af de grundstoffer, de består af. Det såkaldte sidestillingsprincip forklarer ikke disse ændringer. Det er ensidigt, utilstrækkeligt og kort sagt forkert.

Moderne atomteori har vist, at denne idé er forkert. Mens man accepterer, at komplekse strukturer skal forklares i form af aggregater af mere elementære faktorer, har det vist, at relationerne mellem disse elementer ikke blot er ligegyldige og kvantitative, men dynamiske og dialektiske. De elementære partikler, der udgør atomerne, interagerer konstant og går over i hinanden. De er ikke faste konstanter, men er til enhver tid både sig selv og noget andet på samme tid. Det er netop dette dynamiske forhold, der giver de resulterende molekyler deres særlige natur, egenskaber og specifikke identitet.

I denne nye kombination er atomerne og er ikke sig selv. De kombineres på en dynamisk måde for at producere en helt anden entitet, et andet forhold, som igen bestemmer adfærden af dens bestanddele. Vi har således ikke blot at gøre med en livløs "sammenstilling", et mekanisk aggregat, men med en proces. For at forstå en entitets natur er det derfor fuldstændig utilstrækkeligt at reducere den til dens individuelle atomare komponenter. Det er nødvendigt at forstå dets dynamiske indbyrdes forhold, det vil sige at nå frem til en dialektisk, ikke en formel, analyse.

David Bohm var en af de få, der gav et gennearbejdet teoretisk alternativ til den subjektivistiske "københavnfortolkning" af kvantemekanikken. Bohms analyse, der tydeligvis er præget af den dialektiske metode, taler for en radikal nytænkning af kvantemekanikken og en ny måde at se på forholdet mellem helhed og dele. Bohm påpeger, at den sædvanlige fortolkning af kvanteteori ikke giver en tilstrækkelig idé om, hvor vidtgående revolutionen var påvirket af moderne fysik:

"Når denne fortolkning udvides til feltteorier, ses ikke kun de indbyrdes forhold mellem delene, men også deres eksistens at flyde ud af helhedens lov. Der er derfor intet tilbage af det klassiske skema, hvor helheden er afledt af forudeksisterende dele, der er beslægtede på forudbestemte måder. Det, vi har, minder snarere om forholdet mellem helhed og dele i en organisme, hvor hvert organ vokser og opretholder sig selv på en måde, der afhænger afgørende af helheden." ³⁰

Et suktermolekyle kan nedbrydes til dets bestanddele af enkelte atomer, men så er det ikke længere sukker. Et molekyle kan ikke reduceres til dets bestanddele uden at miste sin identitet. Det er netop problemet, når vi forsøger at behandle komplekse fænomener ud fra et rent kvantitativt synspunkt. Den resulterende oversimplificering fører til et forvrænget og

ensidigt billede af den naturlige verden, da det *kvalitative* aspekt er helt ude af betragtning. Det er netop gennem *kvalitet*, at vi er i stand til at skelne én ting fra en anden. Kvalitet ligger til grund for al vores viden om verden, fordi den udtrykker alle tings fundamentale virkelighed og viser de kritiske grænser, der findes på alle niveauer af den materielle virkelighed. Det nøjagtige punkt, hvor små gradsændringer giver anledning til en tilstandsændring, er et af videnskabens mest fundamentale problemer. Det er et spørgsmål, der indtager en central plads i den dialektiske materialisme.

Komplekse organismer

Selve livet opstår fra et kvalitativt spring fra uorganisk til organisk stof. Forklaringen af de processer, hvorved dette skete, udgør et af de vigtigste og mest spændende problemer i nutidens videnskab. Kemiens fremskridt, ved at analysere komplekse molekylers strukturer meget detaljeret, forudsige deres adfærd med stor nøjagtighed og identificere bestemte molekylers rolle i levende systemer, banede vejen for fremkomsten af nye videnskaber, *biokemi* og *biofysik*, der beskæftiger sig med hhv. kemiske reaktioner, der finder sted i levende organismer og de fysiske fænomener, der er involveret i levende processer. Disse er til gengæld blevet slået sammen inden for *molekylærbiologi*, som har registreret de mest fantastiske fremskridt i de senere år.

På den måde er de gamle faste opdelinger, der adskiller organisk og uorganisk stof, helt afskaffet. De tidlige kemikere trak en stiv skellen mellem de to. Efterhånden forstod man, at de samme kemiske love gjaldt for organiske som for uorganiske molekyler. Alle stoffer, der indeholder kulstof (med undtagelse af nogle få simple forbindelser som kuldioxid) er karakteriseret som organiske. Resten er uorganiske. Kun carbonatomer er i stand til at danne meget lange kæder, hvilket giver anledning til muligheden for en uendelig række af komplekse molekyler.

I det 19. århundrede analyserede kemikere egenskaberne af "albuminholdige" stoffer (fra det latinske ord for æggehvite). Fra dette blev det opdaget, at livet var afhængigt af *proteiner*, store molekyler bestående af aminosyrer. I begyndelsen af det 20. århundrede, da Planck fik sit gennembrud inden for fysik, forsøgte Emil Fischer at samle aminosyrer i kæder på en sådan måde, at carboxylgruppen i en aminosyre altid var forbundet med aminogruppen i den næste. I 1907 var det lykkedes ham at syntetisere en kæde på atten aminosyrer. Fischer kaldte disse kæder *peptider* fra det græske ord "at fordøje", fordi han troede, at proteiner ville nedbrydes i sådanne kæder i fordøjelsesprocessen. Denne teori blev endelig bevist af Max Bergmann i 1932.

Disse kæder var stadig for simple til at producere de komplekse polypeptidkæder, der var nødvendige for at skabe proteiner. Desuden var opgaven med at dechifrere strukturen af et proteinmolekyle i sig selv utrolig vanskelig. *Egenskaberne for hvert protein afhænger af dets nøjagtige forhold til hver aminosyre i molekylkæden. Også her bestemmer kvantiteten kvaliteten.* Dette udgjorde et tilsyneladende uoverkommeligt problem for biokemikere, eftersom antallet af mulige arrangementer, hvor nitten aminosyrer kan optræde på en kæde, når op på næsten 120 millioner milliarder. Et protein på størrelse med serumalbumin, der består af mere end 500 aminosyrer, har derfor et antal mulige arrangementer på omkring 10^{600} , det vil sige 1 efterfulgt af 600 nuller. Den komplette struktur af et nøgleproteinmolekyle – insulin – blev etableret for første gang af den britiske nobelprisvinder biokemiker Frederick Sanger i 1953. Ved hjælp af samme metode lykkedes det for andre forskere at tyde strukturen af en hel række andre proteinmolekyler. Senere lykkedes det dem at syntetisere protein i laboratoriet. Det er nu muligt at syntetisere mange proteiner, inklusive et så komplekst som det humane væksthormon, som involverer en kæde på 188 aminosyrer.

Livet er et komplekst system af interaktioner, der involverer et enormt antal kemiske reaktioner, som forløber kontinuerligt og hurtigt. Enhver reaktion i hjertet, blodet, nervesystemet, knoglerne og hjernen interagerer med alle andre dele af kroppen. Funktionen af den enkleste levende krop er langt mere kompliceret end den mest avancerede computer, der tillader hurtig bevægelse, hurtige reaktioner på den mindste ændring i miljøet, konstante tilpasninger til skiftende forhold, indre og ydre. Her er helheden mest eftertrykkeligt mere end summen af delene. Hver del af kroppen, enhver muskuløs og nervøs reaktion, afhænger af resten. Her har vi et dynamisk og komplekst, med andre ord dialektisk indbyrdes forhold, som alene er i stand til at skabe og fastholde det fænomen, vi kender som liv.

Metabolismeprocessen betyder, at den levende organisme på ethvert givet tidspunkt konstant ændrer sig, idet den optager ilt, vand og mad (kulhydrater, fedtstoffer, proteiner, mineraler og andre råstoffer), og ophæver disse ved at omdanne dem til de nødvendige materialer, at opretholde og udvikle liv og udskille affaldsstoffer. Det dialektiske forhold mellem helhed

og del manifesterer sig i de forskellige kompleksitetsniveauer i naturen, afspejlet i de forskellige grene af videnskaben:

a) Atomiske vekselvirkninger og kemilovene bestemmer biokemiens love, men livet i sig selv er kvalitativt anderledes.

b) Biokemiens love "forklarer" alle processer i menneskelig interaktion med miljøet. Og alligevel er menneskelig aktivitet og tanke kvalitativt anderledes end de biologiske processer, der udgør dem.

c) Hver enkelt person er på sin side et produkt af hans eller hendes fysiske og miljømæssige udvikling. Alligevel er de komplekse interaktioner mellem summen af individer, der udgør et samfund, også kvalitativt forskellige. I hvert af disse tilfælde er helheden større end summen af delene og adlyder forskellige love.

I sidste ende er al menneskelig eksistens og aktivitet baseret på atomernes bevægelseslove. Vi er en del af et materielt univers, som er en kontinuerlig helhed, der fungerer i henhold til dets iboende love. Og alligevel, når vi går fra a) til c), tager vi en række kvalitative spring og må operere med forskellige love på forskellige "niveauer"; c) er baseret på b) og b) er baseret på a), men ingen ved deres rette sind ville forsøge at forklare de komplekse bevægelser i det menneskelige samfund i form af atomkræfter. Af samme grund er det absolut nytteløst at reducere problemet med kriminalitet til genetikens love.

En hær er ikke blot summen af individuelle soldater. Selve handlingen med at kombinere i en massiv styrke, organiseret på militære linjer, forvandler den enkelte soldat både fysisk og moralsk. Så længe hærens sammenhængskraft opretholdes, repræsenterer den en formidabel kraft. Dette er ikke kun et spørgsmål om tal. Napoleon var udmærket klar over vigtigheden af moral i krig. Som en del af en disciplineret talrig kampstyrke er den enkelte soldat i stand til at opnå bedrifter af tapperhed og selvopofrelse i situationer med ekstrem fare, som han under normale forhold, som isoleret individ, aldrig ville forestille sig at være i stand til. Alligevel forbliver han den samme person som før. I det øjeblik hærens sammenhængskraft bryder sammen under påvirkningen af nederlaget, opløses helheden i sine individuelle "atomer", og hæren bliver en demoraliseret pøbel.

Engels var meget interesseret i militær taktik, for hvilken Marx' døtre kaldte ham "generalen". Han fulgte nøje udviklingen i den amerikanske borgerkrig og Krimkrigen, som han skrev mange artikler om. I *Anti-Dühring* viser han, hvordan loven om kvantitet og kvalitet forholder sig til militær taktik, for eksempel i den relative kampkapacitet hos de højt disciplinerede soldater fra Napoleon og det egyptiske (Mameluke) kavaleri:

"Afslutningsvis vil vi indkalde endnu et vidne til forvandlingen af kvantitet til kvalitet, nemlig Napoleon. Han beskriver kampen mellem det franske kavaleri, som var dårlige ryttere, men disciplinerede, og mamelukkerne, som uden tvivl var de bedste ryttere i deres tid til enkeltkamp, men som manglede disciplin, som følger:

""To mamelukker var uden tvivl mere end en kamp for tre franskmænd; 100 Mamelukker var lig med 100 Franskmænd; 300 franskmænd kunne generelt slå 300 mamelukker, og 1.000 franskmænd besejrede uvægerligt 1.500 mamelukker.' Ligesom det for Marx var nødvendigt med en bestemt, om end varierende, minimumsum af bytteværdi for at muliggøre dens omdannelse til kapital, således måtte en afdeling af kavaleri hos Napoleon være af et bestemt minimumsantal for at tillade disciplinens kraft, legemliggjort i tæt orden og planlagt udnyttelse, for at manifestere sig selv og endda hæve sig over et større antal irregulære kavalerister, som var bedre besatte, mere behændige ryttere og kæmpere og mindst lige så modige som de tidligere." ³¹

Den molekylære revolutionsproces

Processen med kemisk reaktion involverer at krydse en afgørende barriere kendt som en *overgangstilstand*. På dette tidspunkt, før reaktanterne bliver til produkter, er de hverken det ene eller det andet. Nogle af de gamle bånd brydes, og andre nye er ved at blive dannet. Den energi, der er nødvendig for at passere dette kritiske punkt, er kendt som *Gibbs energi*. Før et molekyle kan reagere, kræver det en mængde energi, som på et bestemt tidspunkt bringer det til overgangstilstand. Ved normale temperaturer har kun en lille brøkdel af reaktantmolekylerne tilstrækkelig energi. Ved en højere temperatur vil en højere andel af molekylerne have denne energi. Derfor er opvarmning en måde at fremskynde en kemisk reaktion på. Processen kan understøttes af brugen af katalysatorer, som er meget udbredt i industrien. Uden katalysatorer ville mange processer, selvom de stadig ville finde sted, være så langsomme, at de ville være uøkonomiske. Katalysatoren kan ikke ændre sammensætningen af de involverede stoffer og kan heller ikke ændre Gibbs-energien af reaktanterne, men den kan give en lettere vej mellem dem.

Der er visse analogier mellem dette fænomen og individets rolle i historien. Det er en almindelig misforståelse, at marxismen ikke har plads til individers rolle i at forme deres egen skæbne. Ifølge denne karikatur reducerer den materialistiske historieopfattelse alt til "produktivkræfterne". Mennesker ses som blot blinde agenter for økonomiske kræfter eller marionetter, der danser på strengene af historisk uundgåelighed. Dette mekanistiske syn på den historiske proces (økonomisk determinisme) har intet til fælles med marxismens dialektiske filosofi.

Historisk materialisme tager udgangspunkt i den elementære påstand, at mænd og kvinder laver deres egen historie. Men i modsætning til den idealistiske forestilling om mennesker som *absolut* frie agenter, forklarer marxismen, at de er begrænset af de faktiske materielle forhold i det samfund, de er født ind i. Disse forhold er formet på en grundlæggende måde af produktivkræfternes udviklingsniveau, som er den ultimative grund, hvorpå al menneskelig kultur, politik og religion hviler. Disse ting er dog ikke direkte formet af økonomisk udvikling, men kan og får deres eget liv. Det ekstremt komplekse forhold mellem alle disse faktorer har en dialektisk karakter, ikke en mekanisk. Individer vælger ikke de betingelser, de bliver født ind i. De er "givet". Det er heller ikke muligt, som idealister forestiller sig, for individer at påtvinge samfundet deres vilje, blot på grund af deres intellekts storhed eller styrken af deres karakter. Teorien om, at historie er lavet af "store individer" er en eventyr, der passer til at more fem-årige. Den har omtrent samme videnskabelige værdi som historiens "konspirationsteori", der tilskriver revolutioner "agitatorers ondartede indflydelse".

Enhver arbejder ved, at strejker ikke er forårsaget af agitatorer, men af dårlige lønninger og dårlige forhold. I modsætning til det indtryk, som visse sensationelle aviser nogle gange giver, er strejker ikke almindelige begivenheder. I mange år kan en fabrik eller arbejdsplads forblive tilsyneladende fredelig. Arbejdsstyrken reagerer måske ikke, selv når deres lønninger og vilkår bliver angrebet. Dette gælder især i forhold med massearbejdsløshed, eller når der ikke er noget bly fra toppen af fagforeningerne. Denne tilsyneladende ligegyldighed fra flertallet fører ofte mindretallet af aktivister til fortvivlelse. De drager den fejlagtige konklusion, at resten af arbejderne er "bagud" og aldrig vil gøre noget. Men faktisk, under overfladen af tilsyneladende ro, sker der ændringer. Tusind små hændelser, nålestik, uretfærdigheder, skader sætter efterhånden deres præg på arbejderne bevidsthed. Denne proces blev passende beskrevet af Trotskij som "revolutionens molekylære proces". Det svarer til Gibbs energi i en kemisk reaktion.

I det virkelige liv, som i kemi, tager molekylære processer deres tid. Ingen kemiker ville nogensinde klage, fordi den forventede reaktion tog lang tid, især hvis betingelserne for en hurtig reaktion (høj temperatur osv.) var fraværende. Men til sidst når den kemiske overgangstilstand. På dette tidspunkt er tilstedeværelsen af en katalysator en stor hjælp til at bringe processen til en vellykket afslutning på den hurtigste og mest økonomiske måde. På samme måde koger den akkumulerede stemning af utilfredshed på arbejdspladsen over på et givet tidspunkt. Hele situationen er forvandlet i løbet af 24 timer. Hvis aktivisterne ikke er forberedte, hvis de har ladet sig snyde af den foregående periodes overflader, vil de blive taget helt af vagt.

I dialektikken ændrer tingene sig før eller siden til deres modsætning. Med Bibelens ord, "de første skal være de sidste, og de sidste skal være de første." Det har vi set mange gange, ikke mindst i de store revolutioners historie. Tidligere tilbagestående og inaktive lag kan hamle op med et brag. Bevidstheden udvikler sig i pludselige spring. Dette kan ses i enhver strejke. Og i enhver strejke kan vi se elementerne i en revolution i en udviklet, embryonal form. I sådanne situationer kan tilstedeværelsen af en bevidst og dristig minoritet spille en rolle, der ligner en katalysators rolle i en kemisk reaktion. I visse tilfælde kan selv et enkelt individ spille en helt afgørende rolle.

I november 1917 blev den russiske revolutions skæbne i sidste ende bestemt af to mænd - Lenin og Trotskij. Uden dem er der ingen tvivl om, at revolutionen ville være blevet besejret. De andre ledere, Kamenev, Zinoviev og Stalin, kom under pres fra andre klasser og kapitulerede. Spørgsmålet her er ikke et abstrakt "historiske kræfter", men det konkrete spørgsmål om graden af forberedelse, fremsynethed, personligt mod og evner hos ledere. Vi taler trods alt om en kamp mellem levende kræfter, ikke en simpel matematisk ligning.

Betyder det så, at den idealistiske fortolkning af historien er korrekt? Er det hele bestemt af store individer? Lad kendsgerningerne tale for sig selv. I et kvart århundrede før 1917 havde Lenin og Trotskij tilbragt det meste af deres liv mere eller mindre isoleret fra masserne, ofte arbejdet med meget små grupper af mennesker. Hvorfor var de ude af stand til at have samme afgørende effekt, for eksempel i 1916? Eller i 1890? Fordi de objektive forhold manglede. På samme måde ville en fagforeningsaktivist, der konstant opfordrede til strejke, når der ikke var stemning for handling, snart ende med at blive til grin. På samme måde, da revolutionen blev isoleret under forhold med ubeskrivelig tilbageståenhed og klassebalancen af kræfter ændrede sig, kunne hverken Lenin eller Trotskij forhindre fremkomsten af den bureaukratiske kontrarevolution ledet af en mand på alle måder deres underlegne, Stalin. Her har vi i en nøddeskal det dialektiske forhold mellem den subjektive og objektive faktor i menneskets historie.

Modsætningernes enhed og gensidige gennemtrængning

Overalt, hvor vi kigger hen i naturen, ser vi den dynamiske sameksistens af modsatrettede tendenser. Denne kreative spænding er det, der giver liv og bevægelse. Det forstod Heraklitus allerede for 2.500 år siden. Det er endda til stede i embryo i visse orientalske religioner, som i ideen om *ying* og *yang* i Kina og i buddhismen. Dialektikken optræder her i en mystificeret form, som ikke desto mindre afspejler en intuition af naturens virkemåde. Den hinduistiske religion indeholder kimen til en dialektisk idé, når den udgør de tre faser af skabelse (Brahma), vedligeholdelse eller orden (Vishnu) og ødelæggelse eller uorden (Shiva). I sin interessante bog om kaosmatematikken påpeger Ian Stewart, at forskellen mellem guderne Shiva, "den utæmmede" og Vishnu ikke er modsætningen mellem godt og ondt, *men at de to principper om harmoni og uenighed tilsammen ligger til grund for hele tilværelsen* :

"På samme måde begynder matematikere at betragte orden og kaos som to adskilte manifestationer af en underliggende determinisme. Og ingen af dem eksisterer isoleret. Det typiske system kan eksistere i en række forskellige tilstande, nogle ordnede, nogle kaotiske. I stedet for to modsatrettede polariteter er der et kontinuerligt spektrum. Som harmoni og splid kombineres i musikalsk skønhed, så forenes orden og kaos i matematisk skønhed." ³²

Hos Heraclitus havde alt dette karakter af et inspireret gæt. Nu er denne hypotese blevet bekræftet af en enorm mængde eksempler. Enheden af modsætninger ligger i hjertet af atomet, og hele universet består af molekyler, atomer og subatomære partikler. Sagen var meget velformuleret af RP Feynman: "Alle ting, selv os selv, er lavet af finkornede, enormt stærkt interagerende plus- og minusdele, alt sammen pænt afbalanceret." ³³

Spørgsmålet er: hvordan sker det, at et plus og et minus er "pænt afbalanceret?" Dette er en selvmodsigende idé! I elementær matematik "balancerer et plus og et minus ikke". De negerer hinanden. Moderne fysik har afsløret de enorme kræfter, der ligger i hjertet af atomet. Hvorfor ophæver de modstridende kræfter af elektroner og protoner ikke hinanden? Hvorfor flyver atomer ikke bare fra hinanden? Den nuværende forklaring refererer til den "stærke kraft", som holder atomet sammen. Men faktum er, at modsætningernes enhed ligger til grund for al virkelighed.

Inden for kernen af et atom er der to modsatrettede kræfter, tiltrækning og frastødning. På den ene side er der elektriske frastødninger, som, hvis de er uhæmmede, voldsomt vil rive kernen fra hinanden. På den anden side er der stærke tiltrækningskræfter, som binder kernepartiklerne til hinanden. Denne tiltrækningskraft har dog sine grænser, ud over hvilke den ikke er i stand til at holde tingene sammen. Tiltrækningskræfterne har i modsætning til frastødning en meget kort rækkevidde. I en lille kerne kan de holde forstyrrelseskræfterne i skak. Men i en stor kerne kan frastødningskræfterne ikke let domineres.

Ud over et vist kritisk punkt brydes båndet, og der sker et kvalitativt spring. Som en forstørret vanddråbe er den ved at gå i stykker. Når en ekstra neutron tilføjes til kernen, øges den forstyrrende tendens hurtigt. Kernen bryder op og danner to mindre kerner, som flyver voldsomt fra hinanden og frigiver en enorm mængde energi. Dette er, hvad der sker ved nuklear fission. Imidlertid kan analoge processer ses på mange forskellige niveauer af naturen. Vand, der falder på en poleret overflade, vil bryde op i et komplekst mønster af dråber. Dette skyldes, at to modsatrettede kræfter er på arbejde: tyngdekraften, som forsøger at sprede vandet ud i en flad film spredt over hele overfladen, og overfladespændingen, tiltrækningen af et vandmolekyle til et andet, som forsøger at trække væsken sammen, danner kompakte kugler.

Naturen ser ud til at arbejde i par. Vi har de "stærke" og de "svage" kræfter på det subatomare niveau; tiltrækning og frastødning; nord og syd i magnetisme; positiv og negativ i elektricitet; stof og antistof; mand og kvinde i biologi; ulige og lige i matematik; selv begrebet "venstre- og højrehåndethed" i forhold til subatomare partiklers spin. Der er en vis symmetri, hvor modstridende tendenser, for at citere Feynman, "balancerer sig selv" eller, for at bruge Heraklits mere poetiske udtryk, "enes med hinanden ved at adskille sig som de modsatte spændinger i strengene og buen i en musikinstrument". Der er to slags stof, som kan kaldes positiv og negativ. Ligesom slags frastøder og i modsætning tiltrækker.

Positive og negative

Positivt er meningsløst uden negativt. De er nødvendigvis uadskillelige. Hegel har for længe siden forklaret, at "rent væsen" (frit for al modsigelse) er det samme som rent ingenting, det vil sige en tom abstraktion. På samme måde, hvis alt var hvidt, ville det være det samme for os, som hvis alt var sort. Alt i den virkelige verden indeholder positive og negative, væren og ikke væren, fordi alt er i en tilstand af konstant bevægelse og forandring. Matematik viser i øvrigt, at nul i sig selv ikke er lig med ingenting, eller som Engels udtrykte det:

"Nul, fordi det er negationen af enhver bestemt størrelse, er derfor ikke blottet for indhold. Tværtimod har nul et meget bestemt indhold. Som grænsen mellem alle positive og negative størrelser, som det eneste virkelig neutrale tal, der hverken kan være positivt eller negativt, er det ikke blot et meget bestemt tal, men også i sig selv vigtigere end alle andre tal, der er afgrænset af det. Faktisk er nul rigere på indhold end noget andet tal. Sæt til højre for ethvert andet tal, giver det sidstnævnte, i vores talsystem, den tidoblede værdi. I stedet for nul kunne man her bruge et hvilket som helst andet tegn, men kun på betingelse af, at dette tegn taget af sig selv betyder $\text{nul} = 0$. Det er derfor en del af nullens natur, at det finder denne anvendelse, og at det alene kan anvendes i denne vej. Nul tilintetgør hvert andet tal, som det ganges med; forenet med ethvert andet tal som divisor eller dividende, i det første tilfælde gør det dette uendeligt stort, i det sidste uendeligt lille; det er det eneste tal, der står i et uendeligt forhold til hvert andet tal. $0/0$ kan udtrykke hvert tal mellem $-\infty$ og $+\infty$, og repræsenterer i hvert tilfælde en reel størrelse.³⁴

De negative størrelser af algebra har kun betydning i forhold til de positive størrelser, uden hvilke de ikke har nogen som helst realitet. I differentialregningen er den dialektiske sammenhæng mellem at være og ikke være særlig tydelig. Dette blev udførligt behandlet af Hegel i hans *Science of Logic*. Han morede sig meget over de traditionelle matematikeres rådvildhed, som var chokerede over brugen af en metode, der gør brug af det uendeligt lille, og "ikke kan undvære antydningen om, at en vis mængde ikke er lig med nul, men er så ubetydelig, at det kan forsømmes,"³⁵ og dog altid opnår et nøjagtigt resultat.

Desuden er alt i et permanent forhold til andre ting. Selv over store afstande bliver vi påvirket af lys, stråling, tyngdekraften. Uopdaget af vores sanser er der en interaktionsproces, som forårsager en kontinuerlig række af ændringer. Ultraviolet lys er i stand til at "fordampe" elektroner fra metaloverflader på nogenlunde samme måde som solens stråler fordampes vand fra havet. Matematiker og fysiker Banesh Hoffmann udtaler:

"Det er stadig en mærkelig og frygtindgydende tanke, at du og jeg således rytmisk udveksler partikler med hinanden, og med jorden og jordens dyr, og solen og månen og stjernerne, til den yderste galakse."

36

Dirac-ligningen for energien af en individuel elektron involverer to svar - et positivt og et negativt. Det ligner kvadratroden af et tal, som enten kan være positivt eller negativt. Her indebærer det negative svar imidlertid en selvmodsigende idé - negativ energi. Dette ser ud til at være et absurd koncept ud fra den formelle logiks synspunkt. Da energi og masse er ækvivalente, betyder negativ energi til gengæld negativ masse. Paul AM Dirac (1902-84) var selv foruroliget over implikationerne af sin egen teori. Han var tvunget til at forudsige eksistensen af partikler, som ville være identiske med elektronen, men med en positiv elektrisk ladning, et tidligere uhørt stof.

Den 2. august 1932 opdagede Robert A. Millikan (1868-1953) og Carl David Anderson (1905-91) fra California Institute of Technology en partikel, hvis masse tydeligvis var en elektrons masse, men som bevægede sig i den modsatte retning. Dette var ikke en elektron, proton eller neutron. Anderson beskrev det som en "positiv elektron" eller positron. Dette var en ny slags stof – antistof – forudsagt af Diracs ligninger. Efterfølgende blev det opdaget, at elektroner og positroner, når de mødes, tilintetgør hinanden og producerer to fotoner (to lysglimt). På samme måde kunne en foton, der passerer gennem stof, spaltes og danne en virtuel elektron og en positron.

Fænomenet *modsætning* findes i fysikken, hvor for eksempel hver partikel har sin anti-partikel (elektron og positron, proton og anti-proton osv.). Disse er ikke blot forskellige, men modsætninger i ordets mest bogstavelige betydning, idet de er identiske i enhver henseende, undtagen én: de har modsatte elektriske ladninger - positive og negative. Det er i øvrigt et

spørgsmål om ligegyldighed, hvilken der karakteriseres som negativ og hvilken positiv. Det vigtige er forholdet mellem dem.

Hver partikel besidder den kvalitet, der er kendt som spin, udtrykt som et plus eller et minus, afhængigt af dens retning. Hvor mærkeligt det end kan virke, har de modsatte fænomener venstre- og højrehåndethed, som vides at spille en grundlæggende rolle i biologien, også sin ækvivalent på det subatomære niveau. Partikler og bølger står i modsætning til hinanden. Den danske fysiker Niels HD Bohr (1885-1962) omtalte dem ret forvirrende som "komplementære begreber", hvormed han netop mente, at de udelukker hinanden.

De seneste undersøgelser af partikelfysik kaster lys over det dybeste niveau af stof, der hidtil er opdaget - *kvarker* . Disse partikler har også modsatrettede "kvaliteter", som ikke kan sammenlignes med almindelige former, så fysikere er forpligtet til at opfinde nye, kunstige kvaliteter for at beskrive dem. Således har vi op-kvarker, ned-kvarker, charme-kvarker, mærkelige kvarker og så videre. Selvom kvarkernes kvaliteter stadig skal undersøges grundigt, er én ting klar: at egenskaben modsætning eksisterer på de mest fundamentale niveauer af stof, som videnskaben hidtil har kendt.

Dette universelle fænomen om modsætningernes enhed er i virkeligheden motorkraften i al bevægelse og udvikling i naturen. Det er grunden til, at det ikke er nødvendigt at introducere begrebet ydre impuls for at forklare bevægelse og forandring - den grundlæggende svaghed ved alle mekanistiske teorier. Bevægelse, som i sig selv indebærer en modsigelse, er kun mulig som følge af de modstridende tendenser og indre spændinger, som ligger i hjertet af alle former for materie.

De modsatrettede tendenser kan eksistere i en tilstand af urolig ligevægt i lange perioder, indtil en eller anden ændring, selv en lille kvantitativ ændring, ødelægger ligevægten og giver anledning til en kritisk tilstand, som kan frembringe en kvalitativ transformation. I 1936 sammenlignede Bohr kernens struktur med en dråbe væske, for eksempel en regndråbe hængende fra et blad. Her kæmper tyngdekraften med overfladespændingen, der stræber efter at holde vandmolekylerne sammen. Tilføjelsen af blot nogle få flere molekyler til væsken gør den ustabil. Den forstørrede dråbe begynder at gyse, overfladespændingen er ikke længere i stand til at holde massen til bladet og det hele falder.

Nuklear fission

Dette tilsyneladende simple eksempel, hvoraf mange ækvivalenter kan observeres hundrede gange i daglige erfaringer, er en temmelig tæt analogi til de processer, der arbejder i nuklear fission. Selve kernen er ikke i hvile, men i en konstant tilstand af forandring. På en kvadrilliontedel af et sekund har der allerede været milliarder af tilfældige kollisioner af partikler. Partikler kommer konstant ind i og forlader kernen. Ikke desto mindre holdes kernen sammen af det, der ofte beskrives som den stærke kraft. Det forbliver i en tilstand af ustabil ligevægt, "på kanten af kaos", som kaosteori ville sige det.

Som i en væskedråbe, der dirrer, mens molekylerne bevæger sig rundt inde i den, bevæger partiklerne sig konstant, forvandler sig selv, udveksler energi. Som en forstørret regndråbe er bindingen mellem partiklerne i en stor kerne mindre stabil og mere tilbøjelig til at bryde op. Den konstante frigivelse af alfapartikler fra overfladen af kernen gør den mindre og mere stabil. Som følge heraf kan den blive stabil. Men det blev opdaget, at ved at bombardere en stor kerne med neutroner kan de få dem til at bryde op, hvilket frigiver en del af de kolossale mængder energi, der er låst inde i atomet. Dette er processen med nuklear fission. Denne proces kan forekomme selv uden indføring af partikler udefra. Processen med *spontan fission* (radioaktivt henfald) foregår hele tiden i naturen. På et sekund oplever et pund uran fire spontane spaltninger, og alfapartikler udsendes fra omkring otte millioner kerner. Jo tungere kernen er, jo mere sandsynligt er fissionsprocessen.

Modsætningernes enhed ligger i selve livets rod. Da spermatozoer først blev opdaget, mente man, at de var "*homunculae*", perfekt dannede miniaturemennesker, der - ligesom Topsy i *onkel Toms hytte* - "bare voksede". I virkeligheden er processen langt mere kompleks og dialektisk. Seksuel reproduktion afhænger af kombinationen af en enkelt sæd og æg, i en proces, hvor begge ødelægges og bevares på samme tid, og videregiver al den genetiske information, der er nødvendig for at skabe et embryo. Efter at have gennemgået en hel række af transformationer, der har en slående lighed med udviklingen af alt liv fra delingen af en enkelt celle, resulterer det til sidst i et helt nyt individ. Desuden indeholder

resultatet af denne forening begge forældres gener, men på en sådan måde, at det er forskelligt fra begge. Så det, vi har, er ikke simpel reproduktion, men en reel udvikling. Den øgede mangfoldighed, der er muliggjort af dette, er en af de store evolutionære fordele ved seksuel reproduktion.

Modsigelser findes på alle niveauer i naturen, og ve den logik, der benægter det. Ikke alene kan en elektron være to eller flere steder på samme tid, men den kan bevæge sig samtidigt i forskellige retninger. Vi har desværre intet andet valg end at være enige med Hegel: de er og er ikke. Tingene ændrer sig til deres modsætning. Negativt ladede elektroner omdannes til positivt ladede positroner. En elektron, der forenes med en proton, ødelægges ikke, som man kunne forvente, men producerer en ny partikel, en neutron, med en neutral ladning.

Den formelle logiks love har fået en ydmygende tøsning inden for moderne fysik, hvor de har vist sig at være håbløst utilstrækkelige til at håndtere de modstridende processer, der sker på det subatomare niveau. Partikler, der går i opløsning så hurtigt, at det er svært at sige, om de eksisterer eller ej, udgør uoverstigelige problemer for et system, der forsøger at forbyde alle modsætninger fra naturen og tanken. Dette fører straks til nye modsætninger af uopløselig karakter. Tanken står i opposition til de fakta, der er etableret og gentagne gange bekræftet af eksperimenter og observationer. Enheden af protonen og elektronen er en neutron. Men hvis en positron skulle forenes med en neutron, ville resultatet være udskillelse af en elektron, og neutronen ville ændre sig til en proton. Ved hjælp af denne uophørlige proces skaber og genopretter universet sig selv igen og igen. Intet behov for nogen ydre kraft, ingen "første impuls", som i klassisk fysik. Intet behov for noget som helst, bortset fra den uendelige, rastløse bevægelse af materien i overensstemmelse med dens egne objektive love.

Polære modsætninger?

Polaritet er et altgennemtrængende træk i naturen. Den eksisterer ikke kun som jordens nord- og sydpol. Polaritet er at finde i solen og månen og andre planeter. Det eksisterer også på subatomært niveau, hvor kerner opfører sig præcis, som om de ikke besidder én, men to par magnetiske poler. Engels beskrev det således:

"Dialektikken har bevist ud fra resultatet af vores naturoplevelse indtil nu, at alle polære modsætninger i almindelighed er bestemt af de to modsatte polers gensidige virkning på hinanden, at adskillelsen og modsætningen af disse poler kun eksisterer inden for deres indbyrdes forbindelse og forening, og omvendt, at deres forening kun eksisterer i deres adskillelse og deres gensidige forbindelse kun i deres opposition. Når dette først er fastslået, kan der ikke være tale om en endelig ophævelse af frastødning og tiltrækning, eller om en endelig opdeling mellem den ene bevægelsesform i den ene halvdel af stoffet og den anden form i den anden halvdel, og der kan derfor ikke være tale om. gensidig penetration eller absolut adskillelse af de to poler. Det ville svare til i det første tilfælde at kræve, at nord- og sydpolen af en magnet gensidigt skulle udligne sig selv, eller i det andet tilfælde, at en deling af en magnet midt mellem de to poler på den ene side skulle give en nordlig halvdel uden sydpol, og på den anden side en sydhalvdel uden nordpol." ³⁷

Der er nogle ting, som folk anser for at være absolutte og uforanderlige modsætninger. For eksempel, når vi ønsker at formidle begrebet ekstrem uforenelighed, bruger vi udtrykket "polære modsætninger" - nord og syd anses for at være absolut faste og modsatte fænomener. I mere end tusind år har sømænd sat deres tro på kompasset, som guidede dem gennem ukendte oceaner, og altid pegede på denne mystiske ting kaldet Nordpolen. Alligevel viser en nærmere analyse, at Nordpolen hverken er fast eller stabil. Jorden er omgivet af et stærkt magnetisk felt (en dipol med geocentrisk akse), som om der var en gigantisk magnet til stede i jordens centrum, parallelt med jordens akse. Dette hænger sammen med den metalliske sammensætning af jordens kerne, som hovedsageligt består af jern. I de 4,6 milliarder år siden solsystemet blev dannet, er klipperne på jorden dannet og omdannet mange gange. Og ikke kun klipperne, men alt andet. Detaljerede

målinger og undersøgelser har nu bevist uden tvivl, at placeringen af de magnetiske poler konstant skifter. På nuværende tidspunkt bevæger de sig meget langsomt - 0,3 grader hver million år. Dette fænomen er en afspejling af komplekse ændringer, der finder sted i jorden, atmosfæren og solens magnetfelt.

Så lille er skiftet, at det i århundreder forblev uopdaget. Men selv denne tilsyneladende umærkelige forandringsproces giver anledning til et pludseligt og spektakulært spring, hvor nord bliver til syd og syd bliver til nord. Ændringerne i polernes placering er ledsaget af fluktuationer i styrken af selve magnetfeltet. Denne gradvise proces, karakteriseret ved en svækkelse af magnetfeltet, kulminerer i et pludseligt spring. De skifter sted og bliver bogstaveligt talt til deres modsætning. Herefter begynder feltet at komme sig og samle kræfter igen.

Denne revolutionære forandring er sket mange gange i løbet af jordens historie. Det er blevet anslået, at mere end 200 sådanne polære reverseringer har fundet sted i de sidste 65 millioner år; mindst fire er sket i de sidste fire millioner år. For omkring 700.000 år siden var den nordlige magnetiske pol placeret et sted i Antarktis, den nuværende geografiske sydpol. I dette øjeblik er vi i en proces med svækkelse af jordens magnetfelt, hvilket uundgåeligt vil kulminere i en ny vending. Studiet af jordens magnetiske historie er specialområdet for en helt ny gren af videnskaben - *palæomagnetisme* - som forsøger at konstruere kort over alle polernes vendinger gennem hele vores planets historie. Opdagelserne af palæomagnetisme har til gengæld givet afgørende beviser for rigtigheden af teorien om kontinentaldrift. Når klipper (især vulkanske bjergarter) danner jernrige mineraler, reagerer disse på jordens magnetfelt, som det eksisterer i det øjeblik, på samme måde som jernstykker reagerer på en magnet, hvor deres atomer orienterer sig på linje med feltaksen. Faktisk opfører de sig som et kompas. Ved at sammenligne orienteringerne af mineraler i bjergarter af samme alder på forskellige kontinenter, er det muligt at spore kontinenternes bevægelser, inklusive dem, der ikke længere eksisterer, eller kun eksisterer som bittesmå rester.

I vendingen af polerne ser vi et meget grafisk eksempel på den dialektiske lov om modsætningers enhed og indbyrdes gennemtrængning. Nord og syd - polære modsætninger i disse ords mest bogstavelige betydning - er ikke kun uadskilleligt forenet, men bestemmer hinanden ved hjælp af en kompleks og dynamisk proces, som kulminerer i et pludseligt spring, hvor formodede faste og uforanderlige fænomener ændrer sig til deres modsætninger. Og denne dialektiske proces er ikke Hegels eller Engels' vilkårlige og fantasifulde opfindelse, men er endegyldigt demonstreret af de seneste opdagelser af palæomagnetisme. Sandelig er det blevet sagt, "når mennesker tier, råber stenene!"

Tiltrækning og frastødning er en forlængelse af loven om modsætningers enhed og gensidige gennemtrængning. Det er en lov, der gennemsyrrer hele naturen, fra de mindste fænomener til de største. Ved bunden af atomet er der enorme tiltræknings- og frastødningskræfter. Brintatomet består for eksempel af en proton og en elektron, der holdes sammen af elektrisk tiltrækning. Ladningen båret af en partikel kan være positiv eller negativ. Lignende ladninger frastøder hinanden, hvorimod modsatte slags tiltrækker. Inde i kernen frastøder protoner således hinanden, men kernen holdes sammen af en enorm kernekraft. I meget tunge kerner kan kraften fra elektrisk frastødning imidlertid nå et punkt, hvor kernekraften overvindes, og kernen flyver fra hinanden.

Engels påpeger den universelle rolle som tiltrækning og frastødning:

"Al bevægelse består i samspillet mellem tiltrækning og frastødning. Bevægelse er dog kun mulig, når hver enkelt tiltrækning kompenseres af en tilsvarende frastødning et andet sted. Ellers ville den ene side med tiden få overvægt over den anden, og så ville bevægelsen endelig ophøre. Derfor skal alle attraktioner og alle frastødninger i universet gensidigt balancere hinanden. Således er loven om bevægelsens uforgængelighed og uskabelighed udtrykt i den form, at hver tiltrækningsbevægelse i universet skal have som sit komplement en tilsvarende bevægelse af frastødning og omvendt; eller, som oldgammel filosofi – længe før den naturvidenskabelige formulering af loven om bevarelse af kraft eller energi – udtrykte det: summen af alle attraktioner i universet er lig med summen af alle frastødninger."

På Engels' tid var den fremherskende idé om bevægelse afledt af klassisk mekanik, hvor bevægelse bibringes fra en ydre kraft, der overvinder inertikraften. Engels var ret skarp over selve udtrykket "kraft", som han anså for ensidigt og utilstrækkeligt til at beskrive naturens virkelige processer. Engels skrev:

"Alle naturlige processer er tosidede, de er baseret på forholdet mellem mindst to operative dele, handling og reaktion. Begrebet kraft implicerer imidlertid, på grund af dets oprindelse fra den menneskelige organismes virkning på den ydre verden, og videre fra jordmekanikken, at kun den ene del er aktiv, operativ, den anden del er passiv, modtagelig." ³⁸

Engels var langt forud for sin tid ved at være stærkt kritisk over for denne forestilling, som allerede var blevet angrebet af Hegel. I sin *History of Philosophy* bemærker Hegel, at "Det er bedre (at sige), at en magnet har en *sjæl* (som Thales udtrykker det), end at den har en tiltrækningskraft; kraft er en slags egenskab, der *adskilt fra materien* fremføres som en slags prædikat - mens *sjæl* på den anden side *er denne bevægelse selv, identisk med materiens natur*." Denne bemærkning af Hegel, der godkendes af Engels, rummer en dyb idé - at bevægelse og energi er iboende i materien. Materie er selvbevægende og selvorganiserende.

Selv ordet "energi" var efter Engels' mening ikke helt fyldestgørende, skønt i høj grad at foretrække frem for "tving". Hans indvending var, at "det får det stadig til at se ud som om 'energi' var noget eksternt i forhold til materien, noget implanteret i den. Men under alle omstændigheder er det at foretrække frem for udtrykket "kraft". ³⁹ Den virkelige sammenhæng er blevet demonstreret af Einsteins teori om ækvivalens mellem masse og energi, som viser, at stof og energi er en og samme ting. Dette var netop den dialektiske materialismes standpunkt, som udtrykt af Engels, og endda forudset af Hegel, som ovenstående citat viser.

Negation af negationen

Hver videnskab har sit eget ordforråd, hvis termer ofte ikke falder sammen med daglig brug. Dette kan føre til vanskeligheder og misforståelser. Ordet "negation" forstås almindeligvis for at betyde simpel ødelæggelse eller tilintetgørelse. Det er vigtigt at forstå, at i dialektikken har negation et helt andet indhold. Det betyder *at negere og bevare på samme tid*. Man kan ophæve et frø ved at knuse det under fødderne. Frøet er "negeret", men ikke i dialektisk forstand! Hvis det samme frø dog overlades til sig selv, under gunstige forhold, vil det spire. Den har således ophævet sig selv som et frø og udvikler sig til en plante, som på et senere tidspunkt vil dø og producere nye frø.

Tilsyneladende repræsenterer dette en tilbagevenden til udgangspunktet. Men som professionelle gartnere ved, varierer identiske frø fra generation til generation, hvilket giver anledning til nye arter. Gartnere ved også, at visse stammer kan fremkaldes kunstigt ved selektiv avl. Det var netop denne *kunstige udvælgelse*, som gav Charles Darwin et afgørende fingerpeg om den *naturlige udvælgelsesproces*, som foregår spontant i hele naturen, og er nøglen til at forstå udviklingen af alle planter og dyr. Det, vi har, er ikke kun forandring, men *faktisk udvikling*, der generelt går fra enklere til mere komplekse former, herunder selve livets komplekse molekyler, som på et bestemt tidspunkt opstår fra uorganisk stof.

Overvej følgende eksempel på negation fra kvantemekanikken. Hvad sker der, når en elektron forenes med en foton? Elektronen oplever et "kvantespring", og fotonen forsvinder. Resultatet er ikke en form for mekanisk enhed eller sammensætning. Det er den samme elektron som før, men i en ny energitilstand. Det samme gælder, når elektronen forenes med en proton. Elektronen forsvinder, og der sker et spring i protonens tilstand af energi og ladning. Protonen er den samme som før, men i en ny tilstand af energi og ladning. Den er nu elektrisk neutral og bliver til en neutron. Dialektisk set er elektronen blevet negeret og bevaret på samme tid. Den er forsvundet, men er ikke udslettet. Den går ind i den nye partikel og udtrykker sig som en ændring af energi og ladning.

De gamle grækere kendte godt til diskussionens dialektik. I en korrekt gennemført debat fremsættes en idé (*Tesen*) og bliver derefter imødegået af den modsatte opfattelse (*Antitesen*), som negerer den. Endelig, gennem en grundig diskussionsproces, som udforsker det pågældende spørgsmål fra alle synsvinkler og afslører alle de skjulte modsætninger,

når vi frem til en konklusion (syntesen) . Vi kan måske ikke nå til enighed, men ved selve diskussionsprocessen har vi uddybet vores viden og forståelse og løftet hele diskussionen op på et andet plan.

Det er helt indlysende, at næsten ingen af marxismens kritikere har gjort sig den ulejlighed at læse Marx og Engels. Det antages f.eks. ofte, at dialektikken består af "Tesis-Antithesis-Syntese", som Marx påstår at have kopieret fra Hegel (som til gengæld skulle have kopieret den fra den hellige treenighed) og anvendt på samfundet . Denne barnlige karikatur gentages stadig af formodet intelligente mennesker i dag. Faktisk er Marx' dialektiske materialisme ikke blot det modsatte af Hegels idealistiske dialektik, men Hegels dialektik er i sig selv meget forskellig fra klassisk græsk filosofi.

George Plekhanov latterliggjorde med rette forsøget på at reducere det imponerende bygning af hegeliensk dialektik til "trætriaden" af afhandling-antitese-syntese. Hegels avancerede dialektik har omtrent det samme forhold til grækernes som moderne kemi til alkymisternes primitive undersøgelser. Det er helt korrekt, at sidstnævnte lagde grunden til førstnævnte, men at hævde, at de "dybest set er de samme", er simpelthen latterligt. Hegel vendte tilbage til Heraklit, men på et kvalitativt højere niveau, beriget af 2.500 års filosofiske og videnskabelige fremskridt. Dialektikkens udvikling er i sig selv en dialektisk proces.

I dag bruges ordet "alkymi" som et synonym for kvaksalveri. Det fremtryller alle slags billeder af magi og sort magi. Sådanne elementer var ikke fraværende i alkymiens historie, men dens aktiviteter var på ingen måde begrænset til dette. I videnskabens historie spillede alkymi en meget vigtig rolle. Alkymi er et arabisk ord, der bruges til enhver materialevidenskab. Charlataner var der, men ikke få gode videnskabsmænd også! Og kemi er det vestlige ord for det samme. Mange kemiske ord er faktisk af arabisk oprindelse - syre, alkali, alkohol og så videre.

Alkymisterne tog udgangspunkt i den påstand, at det var muligt at omdanne et grundstof til et andet. De forsøgte i århundreder at opdage "de vises sten", som de troede ville sætte dem i stand til at forvandle uædle metal (bly) til guld. Hvis det var lykkedes dem, ville det ikke have gjort dem meget godt, da guldets værdi hurtigt ville være sunket til blyets! Men det er en anden historie. I betragtning af det faktiske niveau af teknik på det tidspunkt, forsøgte alkymisterne det umulige. Til sidst blev de tvunget til at komme til den konklusion, at omdannelsen af elementerne var umulig. Alkymisternes bestræbelser var dog ikke forgæves. I deres jagt på en uvidenskabelig hypotese, de vises sten, udførte de faktisk værdifuldt pionerarbejde, udviklede eksperimentets kunst, opfandt udstyr, der stadig bruges i laboratorier i dag, og beskrev og analyserede en lang række kemiske reaktioner. På denne måde forberedte alkymien jorden for udviklingen af kemi.

Moderne kemi var kun i stand til at udvikle sig ved at afvise alkymisternes grundlæggende hypotese - omdannelsen af grundstofferne. Fra slutningen af 1700-tallet og fremefter udviklede kemien sig på et videnskabeligt grundlag. Ved at tilsidesætte fortidens grandiose mål, tog den kæmpe skridt fremad. Så i 1919 udførte den newzealandske kernefysiker Ernest Rutherford (1871-1937) et eksperiment, der involverede bombardement af nitrogenkerner med alfapartikler. Dette førte til brud på atomkernen for første gang. Ved at gøre det lykkedes det ham at omdanne et grundstof (nitrogen) til et andet grundstof (ilt). Alkymisternes ældgamle søgen var blevet løst, men slet ikke på en måde, de kunne have forudset!

Se nu denne proces lidt nærmere. Vi starter med specialet: a) omdannelsen af elementerne; dette ophæves så af dets antitese b) umuligheden af at omdanne elementerne; denne bliver til gengæld væltet af en anden negation c) omdannelsen af elementerne. Her skal vi bemærke tre ting. For det første markerer hver negation et klart fremskridt, ja, et kvalitativt spring fremad. For det andet ophæver hvert successivt fremskridt både det tidligere stadie, reagerer imod det, samtidig med at det bevarer alt, hvad der er nyttigt og nødvendigt i det. Endelig betyder det sidste stadie - negationen af negationen - slet ikke en tilbagevenden til den oprindelige idé (i dette tilfælde alkymi), men genindkomsten af tidligere former på et kvalitativt højere niveau. Det er i øvrigt nu muligt at omdanne bly til guld, men det ville være for dyrt til at være besværet værd!

Dialektikken forestiller sig de grundlæggende processer, der virker i universet, i samfundet og i idéhistorien, ikke som en lukket cirkel, hvor de samme processer blot gentager sig selv i en endeløs mekanisk cyklus, men som en slags åben udviklingsspiral, hvor intet nogensinde gentages nøjagtigt på samme måde. Denne proces kan tydeligt ses i filosofiens og videnskabens historie. Hele tankehistorien består af en uendelig udviklingsproces gennem modsigelse.

Der fremsættes en teori, som forklarer visse fænomener. Dette vinder gradvist accept, både gennem akkumulering af beviser, der underbygger det, og på grund af fraværet af et tilfredsstillende alternativ. På et vist tidspunkt opstår der uoverensstemmelser, som i første omgang trækkes på skuldrene som uvæsentlige undtagelser. Så dukker en ny teori op, som modsiger den gamle og synes at forklare de observerede fakta bedre. Til sidst, efter en kamp, vælter den nye teori den eksisterende ortodoksi. Men der opstår nye spørgsmål, som igen skal løses. Ofte ser det ud til, at vi vender tilbage til ideer, som man tidligere troede var miskrediteret. Men det betyder ikke en tilbagevenden til udgangspunktet. Det, vi har, er en dialektisk proces, der involverer en dybere og dybere forståelse af naturens, samfundets og os selv. Dette er dialektikken i filosofiens og videnskabens historie.

Joseph Dietzgen (1828-1888), en ledsager af Marx og Engels, sagde engang, at en gammel mand, der ser tilbage på sit liv, kan se det som en endeløs række af fejltagelser, som han, hvis han kun kunne få sin tid tilbage igen, ville uden tvivl vælge at eliminere. Men så står han tilbage med den dialektiske modsigelse, at det kun var ved hjælp af disse fejl, at han nåede frem til visdom til at kunne dømme dem til at være sådanne. Som Hegel dybt bemærkede, har de samme maksimer på en ungdoms læber ikke samme vægt, som når de bliver talt af en mand, hvis livserfaring har fyldt dem med mening og indhold. De er de samme og alligevel ikke ens. Hvad der oprindeligt var en abstrakt tanke, med lidt eller intet reelt indhold, bliver nu et produkt af moden refleksion.

Det var Hegels geni at forstå, at historien om forskellige filosofiske skoler i sig selv var en dialektisk proces. Han sammenligner det med en plantes liv, der gennemgår forskellige stadier, der ophæver hinanden, men som i deres helhed repræsenterer selve plantens liv:

"Jo mere det almindelige sind tager modsætningen mellem sandt og falsk for at blive fikset, jo mere er det vant til at forvente enten overensstemmelse eller modsigelse med et givet filosofisk system, og kun at se grunden til det ene eller det andet i enhver forklarende udtalelse vedr. sådan et system. Den opfatter ikke mangfoldigheden af filosofiske systemer som den progressive udvikling af sandhed; snarere ser den kun modsigelse i denne variation. Knoppen forsvinder, når blomstringen bryder igennem, og man kan sige, at den førstnævnte modbevises af den sidste; på samme måde, når frugten kommer, kan blomsten forklares at være en falsk form for plantens eksistens, for frugten fremstår som sin sande natur i stedet for blomsten. Disse stadier er ikke blot differentierede; de fortrænger hinanden som værende uforenelige med hinanden. Men deres egen iboende naturs uophørlige aktivitet gør dem på samme tid til øjeblikke af en organisk enhed, hvor de ikke blot ikke modsiger hinanden, men hvor det ene er lige så nødvendigt som det andet; og denne lige nødvendighed af alle øjeblikke udgør alene og dermed helhedens liv." ⁴⁰

Kapitalens dialektik

I de tre bind af *Kapitalen* giver Marx et strålende eksempel på, hvordan den dialektiske metode kan bruges til at analysere de mest fundamentale processer i samfundet. Ved at gøre det revolutionerede han videnskaben om politisk økonomi, en kendsgerning, som ikke engang benægtes af de økonomer, hvis synspunkter er i skarp konflikt med Marx'. Så grundlæggende er den dialektiske metode for Marx' værk, at Lenin gik så langt som til at sige, at det ikke var muligt at forstå *Kapitalen*, og især dens første kapitel, uden at have læst hele Hegels *Logik*! Dette var uden tvivl en overdrivelse. Men det, Lenin kørte efter, var det faktum, at Marx' *Kapital* i sig selv er en monumental genstandslektion om, hvordan dialektik bør anvendes.

"Hvis Marx ikke efterlod sig en '*Logik*' (med stort bogstav), forlod han Kapitalens *logik*, og denne burde udnyttes fuldt ud i dette spørgsmål. I *Kapitalen* anvendte Marx på en enkelt videnskabslogik, dialektikken og teorien om viden om materialisme [tre ord er ikke nødvendige: det er en og samme ting], som har taget alt værdifuldt i Hegel og udviklet det videre." ⁴¹

Hvilken metode brugte Marx i *Kapitalen* ? Han pålagde ikke dialektikkens love på økonomien, men udledte dem fra en lang og omhyggelig undersøgelse af alle aspekter af den økonomiske proces. Han fremlagde ikke et vilkårligt skema og fortsatte derefter med at få fakta til at passe ind i det, men satte sig for at afdække den kapitalistiske produktions bevægelseslove gennem en omhyggelig undersøgelse af selve fænomenet. I sit *forord til kritikken af den politiske økonomi* forklarer Marx sin metode:

"Jeg udelader en generel introduktion, som jeg havde noteret ned, fordi enhver forventning om resultater, der stadig mangler at blive bevist, forekommer mig at være forkastelig, og den læser, der i det hele taget ønsker at følge mig, må beslutte sig for at stige op fra det særlige. til generalen." ⁴²

Kapitalen repræsenterede et gennembrud, ikke kun på det økonomiske område, men for samfundsvidenskaben generelt. Det har en direkte relevans for den slags diskussioner, der finder sted blandt videnskabsmænd på nuværende tidspunkt. Da Marx levede, var denne diskussion allerede begyndt. På det tidspunkt var videnskabsmænd besat af ideen om at skille tingene ad og undersøge dem i detaljer. Denne metode omtales nu som "reduktionisme", selvom Marx og Engels, som var stærkt kritiske over for den, kaldte den den "metafysiske metode". Mekanikerne dominerede fysikken i 150 år. Først nu er reaktionen mod reduktionisme ved at samle damp. En ny generation af videnskabsmænd sætter sig selv til opgave at overvinde denne arv og går videre til formuleringen af nye principper i stedet for de gamle tilnærmelser.

Det var takket være Marx, at den reduktionistiske tendens inden for økonomi blev fjernet i midten af det 19. århundrede. Efter *Capital* var en sådan tilgang utænkelig. "Robinson Crusoe"-metoden til at forklare politisk økonomi ("forestil dig to mennesker på en øde ø...") dukker af og til op igen i dårlige skolebøger og vulgære forsøg på popularisering, men kan ikke tages alvorligt. Økonomiske kriser og revolutioner finder ikke sted mellem to individer på en øde ø! Marx analyserer den kapitalistiske økonomi, ikke som summen af individuelle udvekslingshandlinger, men som et komplekst system, domineret af sine egne love, der er lige så magtfulde som naturlovene. På samme måde diskuterer fysikere nu ideen om kompleksitet, i betydningen et system, hvor helheden ikke blot er en samling af elementære dele. Selvfølgelig er det nyttigt at kende de love, der styrer hver enkelt del, hvor det er muligt, men det komplekse system vil blive styret af nye love, som ikke blot er forlængelser af de tidligere. Dette er netop metoden for Marx' *Kapital* - metoden for dialektisk materialisme.

Marx begynder sit arbejde med en analyse af den kapitalistiske økonomis *grundlæggende celle* - varen. Ud fra dette forklarer han, hvordan alle det kapitalistiske samfunds modsætninger opstår. Reduktionisme behandler ting som hel og del, partikulær og universel som gensidigt uforenelige og eksklusive, hvorimod de er fuldstændig uadskillelige og gensidigt trænger ind og bestemmer hinanden. I det første bind af *Kapitalen* forklarer Marx varenes dobbelte natur, som *brugsværdier* og *bytteværdier*. De fleste mennesker ser udelukkende varer som brugsværdier, konkrete, nyttige genstande til tilfredsstillelse af menneskelige ønsker. Brugsværdier er altid blevet produceret i alle typer af menneskelige samfund.

Det kapitalistiske samfund gør dog mærkelige ting med brugsværdier. Det konverterer dem til bytteværdier - varer, der ikke produceres direkte til forbrug, men til salg. Enhver vare har således to ansigter – en brugsværdis hjemlige, velkendte ansigt og en bytteværdis mystiske, skjulte ansigt. Førstnævnte er direkte forbundet med de fysiske egenskaber af en bestemt vare (vi går i skjorte, drikker kaffe, kører bil osv.). Men bytteværdi kan ikke ses, bæres eller spises. Det har intet materielt væsen overhovedet. Alligevel er det den væsentlige natur af en vare under kapitalismen. Det ultimative udtryk for bytteværdi er penge, den universelle ækvivalent, hvorigennem alle varer udtrykker deres værdi. Disse små stykker grønt papir har ingen som helst relation til skjorter, kaffe eller biler som sådan. De kan ikke spises, bæres eller køres. Alligevel er den magt, de indeholder, og så universelt anerkendt, at folk vil dræbe for dem.

Varens dobbelte natur udtrykker det kapitalistiske samfunds centrale modsætning - konflikten mellem lønarbejde og kapital. Arbejderen tror, han sælger sin arbejdskraft til arbejdsgiveren, men i virkeligheden er det, han sælger, sin *arbejdskraft*, som kapitalisten bruger, som han finder passende. Den således udvundne merværdi er arbejderklassens ulønnede arbejde, kilden til kapitalakkumulation. Det er dette ulønnede arbejde, som opretholder alle ikke-arbejdende medlemmer af samfundet, gennem husleje, renter, overskud og beskatning. Klassekampen er virkelig kampen for opdelingen af denne merværdi.

Marx opfandt ikke ideen om merværdi, som var kendt af tidligere økonomer som Adam Smith og Ricardo. Men ved at afsløre den centrale modsætning, der var involveret i det, revolutionerede han fuldstændig den politiske økonomi. Denne opdagelse kan sammenlignes med en lignende proces i kemiens historie. Indtil slutningen af det 18. århundrede blev det antaget, at essensen af al forbrænding bestod i adskillelsen fra brændende stoffer af en hypotetisk ting kaldet *phlogiston*. Denne teori tjente til at forklare de fleste af de kendte kemiske fænomener på det tidspunkt. Så i 1774 opdagede den engelske videnskabsmand Joseph Priestley (1733-1804) noget, som han kaldte "dephlogisticated air", som senere viste sig at forsvinde, hver gang et stof blev brændt i den.

Priestley havde faktisk opdaget ilt. Men han og andre videnskabsmænd var ude af stand til at forstå de revolutionære implikationer af denne opdagelse. I lang tid bagefter fortsatte de med at tænke på den gamle måde. Senere opdagede den franske kemiker Antoine Lavoisier (1743-1794), at den nye slags luft i virkeligheden var et kemisk grundstof, som ikke forsvandt under forbrændingsprocessen, men kombineret med det brændte stof. Selvom andre havde opdaget ilt, vidste de ikke, *hvad* de havde opdaget. Dette var Lavoisiers store opdagelse. Marx spillede en lignende rolle i den politiske økonomi.

Marx' forgængere havde opdaget eksistensen af merværdi, men dens egentlige karakter forblev indhyllet i dunkelhed. Ved at udsætte alle tidligere teorier, begyndende med Ricardo, for en søgende analyse, opdagede Marx værdiens reelle, modstridende natur. Han undersøgte alle forhold i det kapitalistiske samfund, begyndende med den enkleste form for vareproduktion og -udveksling og fulgte processen gennem alle dens mangfoldige transformationer, efter en strengt dialektisk metode.

Marx viste forholdet mellem varer og penge og var den første til at give en udtømmende analyse af penge. Han viste, hvordan penge omdannes til kapital, og demonstrerede, hvordan denne ændring opnås gennem køb og salg af arbejdskraft. Denne grundlæggende skelnen mellem arbejdskraft og arbejdskraft var nøglen, der låste op for mysterierne om merværdi, et problem, som Ricardo ikke havde været i stand til at løse. Ved at fastslå forskellen mellem konstant og variabel kapital var Marx i stand til at spore hele kapitaldannelsesprocessen i detaljer og dermed forklare den, hvilket ingen af hans forgængere var i stand til.

Marx' metode er hele vejen igennem stringent dialektisk og følger ganske nøje de hovedlinjer, der spores af Hegels *Logik*. Dette står eksplicit i efterordet til den anden tyske udgave, hvor Marx hylder Hegel en smuk hyldest:

“Mens forfatteren afbilder, hvad han opfatter som min metode, på denne slående og [med hensyn til min egen anvendelse af den] generøse måde, hvad forestiller han sig andet end den dialektiske metode?

”Selvfølgelig skal præsentationsmetoden adskille sig fra forespørgselsformen. Sidstnævnte skal tilegne sig materialet i detaljer, analysere dets forskellige udviklingsformer, for at spore deres indre sammenhæng. Først efter at dette arbejde er udført, kan den faktiske bevægelse beskrives tilstrækkeligt. Hvis dette gøres med succes, hvis emnets liv ideelt reflekteres som i et spejl, så kan det se ud, som om vi havde en ren a priori-konstruktion foran os...

"Den mystificerende side af hegeliansk dialektik kritiserede jeg for næsten tredive år siden, på et tidspunkt, hvor det stadig var på mode. Men lige som jeg arbejdede på første bind af *Das Kapital*, var det den ærgerlige, arrogante, middelmådige 'Epigonoï', der nu taler stort i det kultiverede Tyskland, at behandle Hegel på samme måde som den modige Moses Mendelssohn. på Lessings tid behandlede Spinoza, altså en 'død hund'. Jeg erklærede mig derfor åbenlyst som elev af denne mægtige tænker, og endda hist og her, i kapitlet om værditeorien, koketteret med de for ham særlige udtryksmåder. Den mystifikation, som dialektikken lider i Hegels hænder, forhindrer ham på ingen måde i at være den første til at præsentere dens almindelige arbejdsform på en omfattende og bevidst måde. Hos ham står den på hovedet. Den skal vendes med højre side op igen, hvis du vil opdage den rationelle kerne i den mystiske skal.

"I sin mystificerede form blev dialektikken mode i Tyskland, fordi den syntes at forvandle og glorificere tingenes eksisterende tilstand. I sin rationelle form er den en skandale og vederstyggelighed for borgerskabet og dens doktrinære professorer, fordi den i sin forståelse og bekræftende anerkendelse af tingenes eksisterende tilstand indbefatter, samtidig også anerkendelsen af denne stats negation, af dens uundgåeligt bryde op; fordi den betragter enhver historisk udviklet samfundsform som i flydende bevægelse og derfor tager hensyn til dens forbigående natur ikke mindre end dens øjeblikkelige eksistens; fordi den intet lader påtvinge sig den, og den er i sin essens kritisk og revolutionær." ⁴³

18. Trotsky, L. *In Defense of Marxism*, s. 66. ↩

19. Marx, K. *Capital*, bind. 1, s. 19. ↩

20. David Bohm, *Causality and Chance in Modern Physics*, s. 1. ↩

21. RP Feynman, *Forelæsninger om fysik*, kapitel 1, s. 8. ↩

22. Aristoteles, *Metafysik*, s. 9. ↩

23. Engels, F. *Dialectics of Nature*, s. 92. ↩

24. Trotsky, L. *In Defense of Marxism*, s. 106-7. ↩

25. Waldrop, M. *Complexity, The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*, p. 82. ↩

26. Engels, F. *Dialectics of Nature*, s. 90-1. ↩

27. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 162. ↩

28. Gleick, J. *Chaos, Making a New Science*, s. 127. ↩

29. Waldrop, M. op. cit., s. 65. ↩

30. Bohm, D. *Kausalitet og tilfældighed i moderne fysik*, px ↩

31. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 163. ↩

32. Stewart, I. *Spiller Gud terninger?* s. 22. ↩

33. Feynman, R. op. cit., kapitel 2, s. 5. ↩

34. Engels, F. *Dialectics of Nature* , s. 345-6. ↵

35. Hegel, G. *Science of Logic* , bind. 1, s. 258. ↵

36. Hoffmann, B. *The Strange Story of the Quantum* , s. 159. ↵

37. Engels, F. *Dialectics of Nature* , s. 96. ↵

38. Ibid s. 95-6 og s. 110. ↵

39. Ibid s.108 og s.107. ↵

40. Hegel, G. *Sindets fænomenologi* , s. 68. ↵

41. Lenin, V. *Samlede Værker* , Vol. 38, s. 319; herefter benævnt LCW. ↵

42. Marx, K og Engels, F. *Selected Works* , Vol. 1, s. 502; (fremover MESW) ↵

43. Marx, K. *Capital* , bind. 1, s. 19-20. ↵

4. Formel logik og dialektik

Formel logik og dialektik

Mænds og kvinders evne til at tænke logisk er et produkt af en langvarig social udviklingsproces. Det går forud for opfindelsen af formel logik, ikke tusindvis, men millioner af år. Locke udtrykte allerede denne tanke i det 17. århundrede, da han skrev: "Gud har ikke været så skånsom over for mennesker, at han har gjort dem til knapt tobenede skabninger og overladt til Aristoteles at gøre dem rationelle." Bag Logic står ifølge Locke "en naiv evne til at opfatte sammenhængen eller usammenhængen af sine ideer." ⁴⁴

Logikkens kategorier faldt ikke fra skyerne. Disse former har taget form i løbet af menneskehedens sociohistoriske udvikling. De er elementære generaliseringer af virkeligheden, afspejlet i mænds og kvinders sind. De er hentet fra det faktum, at ethvert objekt har visse egenskaber, som adskiller det fra andre objekter; at alt eksisterer i visse forhold til andre ting; at objekter danner større klasser, som de deler specifikke egenskaber med; at visse fænomener forårsager andre fænomener, og så videre.

Til en vis grad, som Trotskij bemærkede, besidder selv dyr evnen til at ræsonnere og drage visse konklusioner ud fra en given situation. Hos højere pattedyr, og især aberne, er denne kapacitet ret fremskreden, som den seneste forskning i bonobo-chimpanser påfaldende afslører. Men selvom evnen til at ræsonnere måske ikke er et monopol på den menneskelige art, er der ingen tvivl om, at i det mindste i vores lille hjørne af universet, har evnen til at tænke rationelt nået sit hidtil højeste punkt i udviklingen af menneskelig intellekt.

Abstraktion er absolut nødvendig. Uden den ville tanker generelt være umulige. Spørgsmålet er: hvilken slags abstraktion? Når jeg abstraherer fra virkeligheden, koncentrerer jeg mig om nogle aspekter af et givent fænomen, og lader de andre stå udenfor. En god kortmager er for eksempel ikke en, der gengiver alle detaljer i hvert hus og belægningssten og hver parkeret bil. En sådan mængde detaljer ville ødelægge selve formålet med kortet, som er at stille en bekvem oversigt over en by eller et andet geografisk område til rådighed. På samme måde lærer hjernen tidligt at ignorere visse lyde og koncentrere sig om andre. Hvis vi ikke var i stand til at gøre dette, ville mængden af information, der når vores ører fra alle sider, overvælde sindet fuldstændigt. Sproget i sig selv forudsætter et højt abstraktionsniveau.

Evnen til at lave korrekte abstraktioner, som tilstrækkeligt afspejler den virkelighed, vi ønsker at forstå og beskrive, er den væsentlige forudsætning for videnskabelig tænkning. Den formelle logiks abstraktioner er tilstrækkelige til kun at udtrykke den virkelige verden inden for ganske snævre grænser. Men de er ensidige og statiske og er håbløst utilstrækkelige til at håndtere komplekse processer, især bevægelse, forandring og modsætninger. Et objekts konkrethed består af summen af dets aspekter og indbyrdes forhold, bestemt af dets underliggende love. Det er videnskabens opgave at afdække disse love, og komme så tæt som muligt på denne konkrete virkelighed. Hele formålet med erkendelse er at afspejle den objektive verden og dens underliggende lovlighed og nødvendige relationer så trofast som muligt. Som Hegel påpegede, "sandheden er altid konkret."

Men her har vi en modsætning. Det er ikke muligt at nå frem til en forståelse af naturens konkrete verden uden først at ty til abstraktion. Ordet abstrakt kommer fra det latinske "at tage fra". Ved en abstraktionsproces tager vi visse aspekter fra det undersøgte objekt, som vi anser for vigtige, og overlader andre til den ene side. Abstrakt viden er nødvendigvis ensidig, fordi den kun udtrykker én bestemt side af det betragtede fænomen, isoleret fra det, der bestemmer helhedens specifikke karakter. Matematik beskæftiger sig således udelukkende med kvantitative relationer. Da kvantitet er et ekstremt vigtigt aspekt af naturen, har matematikkens abstraktioner givet os et kraftfuldt instrument til at undersøge hendes hemmeligheder. Af denne grund er det fristende at glemme deres virkelige natur og begrænsninger. Alligevel forbliver de ensidige, som alle abstraktioner. Vi glemmer dette på vores fare.

Naturen kender kvalitet såvel som kvantitet. At bestemme det præcise forhold mellem de to, og at vise, hvordan det ene på et kritisk tidspunkt bliver til det andet er absolut nødvendigt, hvis vi ønsker at forstå en af de mest fundamentale processer i naturen. Dette er et af de mest grundlæggende begreber inden for dialektisk i modsætning til blot formel tankegang, og et af dets vigtigste bidrag til videnskaben. Den dybe indsigt, som denne metode giver, som længe var blevet kaldt "mystik", begynder først nu at blive forstået og værdsat. Ensidig abstrakt tankegang, som manifesteret i formel logik, gjorde videnskaben en kolossal bjørnetjeneste ved *at ekskommunikere* dialektik. Men videnskabens faktiske resultater viser, at den dialektiske tænkning i sidste ende er langt tættere på naturens virkelige processer end den formelle logiks lineære abstraktioner.

Det er nødvendigt at opnå en konkret forståelse af objektet som et integreret system, ikke som isolerede fragmenter; med alle dets nødvendige forbindelser, ikke revet ud af kontekst, som en sommerfugl fastgjort til en samlerplade; i sit liv og bevægelse, ikke som noget livløst og statisk. En sådan tilgang er i åben konflikt med de såkaldte love for formel logik, det mest absolutte udtryk for dogmatisk tankegang, der nogensinde er udtænkt, og repræsenterer en slags mental rigor mortis. Men naturen lever og ånder og modstår stædigt den formalistiske tænknings omfavnelser. "A" er ikke lig med "A". Subatomære partikler er og er ikke. Lineære processer ender i kaos. Helheden er større end summen af dens dele. Kvantitet ændrer sig til kvalitet. Evolution i sig selv er ikke en gradvis proces, men afbrudt af pludselige spring og katastrofer. Hvad kan vi gøre ved det? Fakta er stædige ting.

Uden abstraktion er det umuligt at trænge ind i objektet "i dybden", for at forstå dets væsentlige natur og bevægelseslove. Gennem abstraktionens mentale arbejde er vi i stand til at komme ud over den umiddelbare information, som vores sanser giver (sanse-perception), og sondere dybere. Vi kan bryde objektet ned i dets bestanddele, isolere dem og studere dem i detaljer. Vi kan nå frem til en idealiseret, generel opfattelse af objektet som en "ren" form, fritaget for alle sekundære træk. Dette er abstraktionsværket, et absolut nødvendigt trin i erkendelsesprocessen, beskrevet af Lenin som:

"Tanke, der går fra det konkrete til det abstrakte, forudsat at det er *korrekt* (og Kant, som alle filosoffer, taler om korrekt tanke) - kommer ikke væk *fra* sandheden, men kommer tættere på den. Abstraktionen af *stof*, af en *naturlov*, abstraktionen af *værdi* osv., kort sagt *alle* videnskabelige (korrekte, seriøse, ikke absurde) abstraktioner afspejler naturen dybere, ægte og *fuldstændigt*. Fra levende opfattelse til abstrakt tanke og *fra denne til praksis* - sådan er den dialektiske vej til erkendelsen af *sandhed*, til erkendelsen af den objektive virkelighed." ⁴⁵

Et af hovedtrækkene i den menneskelige tanke er, at den ikke er begrænset til det, der er, men også beskæftiger sig med det, der skal være. Vi gør konstant alle mulige logiske antagelser om den verden, vi lever i. Denne logik er ikke lært fra bøger, men er et produkt af en lang periode med evolution. Detaljerede eksperimenter har vist, at rudimenterne af denne logik er erhvervet af en baby i en meget ung alder, af erfaring. Vi ræsonnerer, at hvis noget er sandt, så må noget andet, som vi ikke umiddelbart har beviser for, også være sandt. Sådanne logiske tankeprocesser finder sted millioner af gange alle vores vågne timer, uden at vi selv er klar over dem. De tilegner sig vanens kraft, og selv de enkleste handlinger i livet ville ikke være mulige uden dem.

De elementære tankeregler tages for givet af de fleste. De er en velkendt del af livet og afspejles i mange ordsprog, såsom "du kan ikke få din kage og spise den" - en meget vigtig lektie for ethvert barn at lære! På et vist tidspunkt blev disse regler nedskrevet og systematiseret. Dette er oprindelsen til den formelle logik, som Aristoteles må tage æren for, sammen med så mange andre ting. Dette var meget værdifuldt, eftersom tanken uden viden om logikkens elementære regler risikerer at blive usammenhængende. Det er nødvendigt at skelne sort fra hvid og kende forskellen mellem et sandt udsagn og et, der er falsk. Værdien af formel logik er derfor ikke i tvivl. Problemet er, at kategorierne af formel logik, hentet fra en ganske begrænset række af erfaringer og observationer, egentlig kun er gyldige inden for disse grænser. De dækker faktisk en hel del dagligdags fænomener, men er ret utilstrækkelige til at håndtere mere komplekse processer, der involverer bevægelse, turbulens, modsigelse og skiftet fra kvantitet til kvalitet.

I en interessant artikel med titlen *The Origins of Inference*, som udkom i antologien *Making Sense*, om barnets konstruktion af verden, gør Margaret Donaldson opmærksom på et af problemerne ved almindelig logik – dens statiske karakter:

"Verbal ræsonnement ser almindeligvis ud til at handle om 'tilstande' - verden set som statisk i et tværsnit af tiden. Og betragtet på denne måde ser universet ud til ikke at indeholde nogen uforenelighed: tingene er bare, som de er. Den genstand derovre er et træ; den kop er blå; den mand er højere end den mand. Selvfølgelig udelukker disse tilstande uendeligt mange andre, men hvordan bliver vi opmærksomme på dette? Hvordan opstår ideen om uforenelighed i vores sind? Bestemt ikke direkte fra vores indtryk af tingene-som-de-er."

Den samme bog gør den gyldige pointe, at processen med at vide ikke er passiv, men aktiv:

"Vi sidder ikke passivt og venter på, at verden skal indprente os sin 'virkelighed'. I stedet, som det nu er almindeligt anerkendt, får vi meget af vores mest basale viden gennem handling." ⁴⁶

Menneskets tankegang er grundlæggende konkret. Sindet assimilerer ikke uden videre abstrakte begreber. Vi føler os mest hjemme med det, der er umiddelbart for øjnene af os, eller i hvert fald med ting, der kan repræsenteres på en konkret måde. Det er, som om sindet kræver en krykke i form af billeder. Om dette bemærker Margaret Donaldson:

"Selv førskolebørn kan ofte ræsonnere godt om begivenhederne i de historier, de hører. Men når vi bevæger os ud over grænserne for menneskelig sans, er der en dramatisk forskel. Tænkning, der bevæger sig ud over disse grænser, så den ikke længere fungerer inden for den understøttende kontekst af meningsfulde begivenheder, kaldes ofte 'formel' eller 'abstrakt'." ⁴⁷

Den indledende proces går altså fra det konkrete til det abstrakte. Objektet skilles ad, analyseres for at opnå en detaljeret viden om dets dele. Men der er farer i dette. Delene kan ikke forstås korrekt bortset fra deres forhold til helheden. Det er nødvendigt at vende tilbage til objektet som et integreret system og at forstå den underliggende dynamik, der betinger det

som helhed. På den måde bevæger erkendelsesprocessen sig fra det abstrakte tilbage til det konkrete. Dette er essensen af den dialektiske metode, som kombinerer analyse med syntese, induktion og deduktion.

Hele idealismens svindel er afledt af en ukorrekt forståelse af abstraktionens natur. Lenin påpegede, at muligheden for idealisme er iboende i enhver abstraktion. Det abstrakte begreb om en ting er kunstigt modsat tingen selv. Det formodes ikke kun at have sin egen eksistens, men siges at være overlegent i forhold til den rå materielle virkelighed. Betonen fremstilles som på en eller anden måde defekt, uperfekt og uren, i modsætning til Idéen, som er perfekt, absolut og ren. Således står virkeligheden på hovedet.

Evnen til at tænke i abstraktioner markerer en kolossal erobring af det menneskelige intellekt. Ikke kun "ren" videnskab, men også ingeniørkunst ville være umulig uden abstrakt tankegang, som løfter os over det konkrete eksemplars umiddelbare, begrænsede virkelighed og giver tanken en universel karakter. Den tankeløse afvisning af abstrakt tankegang og teori indikerer den slags snævre, filisterske mentalitet, som forestiller sig at være "praktisk", men i virkeligheden er impotent. I sidste ende fører store fremskridt i teorien til store fremskridt i praksis. Ikke desto mindre er alle ideer afledt på den ene eller anden måde fra den fysiske verden og skal i sidste ende anvendes tilbage til den. Gyldigheden af enhver teori skal demonstreres, før eller siden, i praksis.

I de senere år har der været en sund reaktion mod den mekaniske *reduktionisme*, der modvirker behovet for en *holistisk* tilgang til videnskaben. Udtrykket holistisk er uheldigt på grund af dets mystiske associationer. Ikke desto mindre kommer kaosteorien utvivlsomt tæt på dialektikken i et forsøg på at se tingene i deres bevægelser og indbyrdes forbindelser. Det egentlige forhold mellem formel logik og dialektik er det mellem den type tænkning, der skiller tingene ad, og ser på dem hver for sig, og den, der også er i stand til at sætte dem sammen igen og få dem til at fungere. Hvis tanken skal svare til virkeligheden, må den være i stand til at gribe den som en levende helhed med alle dens modsætninger.

Hvad er en syllogisme?

"Logisk tænkning, formel tænkning i det hele taget, er konstrueret ud fra den deduktive metode, der går fra en mere generel syllogisme gennem en række præmisser til den nødvendige konklusion. Sådan en kæde af syllogismer kaldes en sorites." (Trotskij) ⁴⁸

Aristoteles var den første, der skrev en systematisk redegørelse for både dialektik og formel logik som ræsonnementsmetoder. Formålet med formel logik var at give en ramme til at skelne gyldige fra ugyldige argumenter. Dette gjorde han i form af syllogismer. Der findes forskellige former for syllogisme, som egentlig er variationer over det samme tema.

Aristoteles nævner i sin *Organon* ti kategorier - substans, kvantitet, kvalitet, relation, sted, tid, position, tilstand, handling, lidenskab - som danner grundlaget for den *dialektiske logik*, senere givet sit fulde udtryk i Hegels skrifter. Denne side af Aristoteles' arbejde med logik ignoreres ofte. Den britiske filosof Bertrand AW Russell (1872-1970) anså for eksempel disse kategorier for at være meningsløse. Men da logiske positivister som Russell har afskrevet praktisk talt hele filosofihistorien (undtagen de stumper og stykker, der falder sammen med deres dogmer) som "meningsløse", burde dette hverken overraske eller bekymre os for meget.

Syllogismen er en metode til logisk ræsonnement, som kan beskrives forskelligt. Definitionen givet af Aristoteles selv var som følger: "En diskurs, hvori, når visse ting er anført, noget andet end det anførte følger af nødvendighed af, at de er det." Den enkleste definition er givet af AA Luce: " *En syllogisme er en triade af forbundne påstande, så beslægtede, at en af dem, kaldet konklusionen, nødvendigvis følger af de to andre, som kaldes præmisserne.* " ⁴⁹

De middelalderlige skolemænd fokuserede deres opmærksomhed på denne form for formel logik, som Aristoteles udviklede i *The Prior and Posterior Analytics*. Det er i denne form, at Aristoteles' logik kom ned fra middelalderen. I praksis består syllogismen af to præmisser og en konklusion. Subjektet og konklusionens prædikat forekommer hver især i

en af præmisserne sammen med et tredje led (midten) , der findes i begge præmisser, men ikke i konklusionen. Konklusionens prædikat er *hovedbegrebet* ; den præmis, hvori den er indeholdt, er *hovedpræmissen* ; emnet for konklusionen er *den underordnede term* ; og den præmis, hvori den er indeholdt, er *den mindre præmis* . f.eks.

- a) Alle mennesker er dødelige. (*Større præmis*)
- b) Cæsar er en mand. (*Mindre præmis*)
- c) Derfor er Cæsar dødelig. (*Konklusion*)

Dette kaldes en *bekræftende kategorisk erklæring* . Det giver indtryk af at være en logisk argumentationskæde, hvor hvert trin ubønhørligt er afledt af det foregående. Men faktisk er det ikke tilfældet, for "Cæsar" er allerede inkluderet i "alle mænd". Kant betragtede som Hegel syllogismen (den "kedelige lære", som han kaldte den) med foragt. For ham var det "intet mere end en kunstgreb", hvor konklusionerne allerede i det skjulte blev indført i lokalerne for at give et falsk udseende af ræsonnement. ⁵⁰

En anden type syllogisme er betinget i form (hvis...så), for eksempel: "Hvis et dyr er en tiger, er det en kødæder." Dette er blot endnu en måde at sige det samme på som det bekræftende kategoriske udsagn, dvs. alle tigre er kødædere. Det samme i forhold til den negative form - "Hvis det er en fisk, er det ikke et pattedyr" er bare en anden måde at sige "Ingen fisk er pattedyr". Den formelle forskel skjuler det faktum, at vi ikke rigtig er kommet et eneste skridt videre.

Hvad dette virkelig afslører er de indre forbindelser mellem ting, ikke kun i tanker, men i den virkelige verden. "A" og "B" er på visse måder relateret til "C" (*midten*) og præmissen, derfor er de relateret til hinanden i konklusionen. Med stor dybde og indsigt viste Hegel, at det, som syllogismen viste, var forholdet mellem det partikulære og det universelle. Med andre ord er syllogismen i sig selv et eksempel på modsætningernes enhed, modsætningen *par excellence* , og at alle ting i virkeligheden er en "syllogisme".

Syllogismens storhedstid var i middelalderen, hvor skolemændene viede hele deres liv til endeløse disputer om alskens dunkle teologiske spørgsmål, som engles køn. De labyrintiske konstruktioner af formel logik fik det til at se ud som om de virkelig var involveret i en dyb diskussion, mens de i virkeligheden ikke skændtes om *noget som helst* . Årsagen til dette ligger i den formelle logiks natur. Som navnet antyder, handler det om form. Spørgsmålet om indholdet kommer ikke ind i det. Dette er netop den formelle logiks hoveddefekt og dens akilleshæl.

På tidspunktet for renæssancen, den store genopvågning af den menneskelige ånd, var utilfredsheden med den aristoteliske logik udbredt. Der var en voksende reaktion mod Aristoteles, som egentlig ikke var retfærdig over for denne store tænker, men udsprang af, at kirken havde undertrykt alt, hvad der var værd i hans filosofi, og kun bevaret en livløs karikatur. For Aristoteles var syllogismen kun en del af ræsonnementsprocessen og ikke nødvendigvis den vigtigste del. Aristoteles skrev også om dialektikken, men dette aspekt blev glemt. Logikken blev berøvet alt liv og blev, med Hegels sætning, til "et skelets livløse knogler".

Afskyet mod denne livløse formalisme blev afspejlet i bevægelsen mod empirisme, som gav en enorm impuls til videnskabelige undersøgelser og eksperimenter. Det er dog ikke muligt helt at undvære tankeformer, og empirien bar fra begyndelsen kimen til sin egen ødelæggelse. Det eneste levedygtige alternativ til utilstrækkelige og ukorrekte ræsonnementsmetoder er at udvikle passende og korrekte.

Ved slutningen af middelalderen blev syllogismen miskrediteret overalt og udsat for latterliggørelse og misbrug. Rabelais, Petrarch og Montaigne fordømte det alle. Men det fortsatte med at trille frem, især i de katolske lande, uberørt af reformationens friske vinde. Ved slutningen af det 18. århundrede var logikken i så dårlig en tilstand, at Kant følte sig forpligtet til at lancere en generel kritik af de gamle tankeformer i sin *Kritik af den rene fornuft* .

Hegel var den første til at underkaste den formelle logiks love en grundig kritisk analyse. Her var han ved at fuldende det arbejde, som Kant påbegyndte. Men hvor Kant kun viste den traditionelle logiks iboende mangler og modsigelser, gik Hegel meget længere og udarbejdede en helt anden tilgang til logikken, en dynamisk tilgang, som ville omfatte bevægelse og modsigelse, som den formelle logik er magtesløs at håndtere.

Lærer logik, hvordan man tænker?

Dialektikken foregiver ikke at lære folk at tænke. Det er den formelle logiks prætentiose påstand, hvortil Hegel ironisk svarede, at logik ikke mere lærer dig at tænke, end fysiologien lærer dig at fordøje! Mænd og kvinder tænkte, og tænkte endda logisk, længe før de nogensinde hørte om logik. Logikkens kategorier, og også dialektikken, er afledt af faktiske erfaringer. Trods alle deres prætentioner står den formelle logiks kategorier ikke over den materielle virkeligheds rå verden, men er kun tomme abstraktioner taget fra virkeligheden, der er forstået på en ensidig og statisk måde, og derefter vilkårligt anvendt tilbage til den.

Derimod er den første lov i den dialektiske metode *absolut objektivitet*. I alle tilfælde er det nødvendigt at opdage bevægelseslovene for et givet fænomen ved at studere det fra ethvert synspunkt. Den dialektiske metode er af stor værdi i forhold til at gribe tingene rigtigt an, undgå elementære filosofiske bommerter og lave sunde videnskabelige hypoteser. I lyset af den forbløffende mængde mystik, der er opstået fra vilkårlige hypoteser, frem for alt inden for teoretisk fysik, er dette ingen ringe fordel! Men den dialektiske metode, sagde Engels, søger altid at udlede sine kategorier fra en omhyggelig undersøgelse af fakta og processer, ikke at tvinge fakta ind i en stiv forudfattet spændetrøje:

"Vi er alle enige om, at man inden for ethvert videnskabsfelt, i naturvidenskaben som i historievidenskaben, må gå ud fra de givne kendsgerninger, i naturvidenskaben derfor fra de forskellige materielle former og de forskellige bevægelsesformer for materien; at derfor også i teoretisk naturvidenskab skal de indbyrdes forbindelser ikke bygges ind i kendsgerningerne, men opdages i dem og, når de opdages, så vidt muligt verificeres ved eksperiment." ⁵¹

Videnskaben er baseret på søgen efter generelle love, som kan forklare naturens virkemåde. Med udgangspunkt i erfaringen begrænser den sig ikke til blot indsamlingen af fakta, men søger at generalisere på baggrund af erfaring, idet den går fra det særlige til det universelle. Videnskabshistorien er præget af en stadig uddybende tilnærmelsesproces. Vi kommer tættere og tættere på sandheden uden nogensinde at kende "*hele sandheden*". I sidste ende er testen af videnskabelig sandhed eksperimenter. "Eksperiment," siger Feynman, "er den *eneste dommer* over videnskabelig 'sandhed'." ⁵²

Gyldigheden af tankeformer må i sidste ende afhænge af, om de svarer til den fysiske verdens virkelighed. Dette kan ikke fastslås på forhånd, men skal demonstreres gennem observation og eksperimenter. Formel logik er i modsætning til alle naturvidenskaberne ikke empirisk. Videnskaben udleder sine data fra observation af den virkelige verden. Logik formodes at være a priori, i modsætning til alt det emne, som det beskæftiger sig med. Der er her en åbenlys modsætning mellem form og indhold. Logik formodes ikke at være afledt af den virkelige verden, men den anvendes konstant på fakta i den virkelige verden. Hvad er forholdet mellem de to sider?

Kant forklarede for længe siden, at logikkens former skal afspejle den objektive virkelighed, ellers ville de være fuldstændig meningsløse:

"Når vi har grund til at betragte en dom som nødvendigvis universel ... må vi også betragte den som objektiv, det vil sige, at den ikke blot udtrykker en reference af vores opfattelse til et subjekt, men en kvalitet af objektet. For der ville ikke være nogen grund til, at andre mænds domme nødvendigvis ville stemme overens med mine, hvis det ikke var enheden af den genstand, som de alle refererer til, og som de stemmer overens med; derfor må de alle være enige med hinanden." ⁵³

Denne idé blev videreudviklet af Hegel, som fjernede tvetydighederne i Kants teori om viden og logik, og til sidst satte Marx og Engels på et solidt grundlag, som forklaret af Engels:

"Logiske skemaer, kan kun relatere til *tankeformer* ; men det, vi her har med at gøre, er kun former for *væren* , af den ydre verden, og disse former kan aldrig skabes og udledes ved tanke ud af sig selv, men kun fra den ydre verden. Men hermed er hele forholdet omvendt: principperne er ikke undersøgelsens udgangspunkt, men dens endelige resultat; de anvendes ikke på naturen og menneskets historie, men abstraheret fra dem; det er ikke naturen og menneskehedens område, der er i overensstemmelse med disse principper, men principperne er kun gyldige i det omfang, de er i overensstemmelse med naturen og historien." ⁵⁴

Grænser for identitetsloven

Det er en forbløffende kendsgerning, at de grundlæggende love for formel logik udarbejdet af Aristoteles er forblevet grundlæggende uændrede i over to tusinde år. I denne periode har vi været vidne til en kontinuerlig forandringsproces på alle områder af videnskab, teknologi og menneskelig tankegang. Og alligevel har videnskabsmænd nøjedes med at fortsætte med at bruge i det væsentlige de samme metodiske værktøjer, som blev brugt af middelalderens skolemænd i de dage, hvor videnskaben stadig var på niveau med alkymi.

I betragtning af den centrale rolle, som den formelle logik spiller i vestlig tænkning, er det overraskende, hvor lidt opmærksomhed der lægges til dens reelle indhold, mening og historie. Det opfattes normalt som noget givet, indlysende og fast for alle tider. Eller det præsenteres som en bekvem konvention, som fornuftige mennesker er enige om, for at lette tankegang og diskurs, snarere som folk i høflige sociale kredse er enige om god bordskik. Ideen fremsættes, at logikkens love udelukkende er kunstige konstruktioner, lavet af logikere, i den tro, at de vil have en eller anden anvendelse i et eller andet tankefelt, hvor de vil afsløre en eller anden sandhed. Men hvorfor skulle logikkens love have nogen betydning for noget, hvis de kun er abstrakte konstruktioner, hjernens vilkårlige forestillinger?

Om denne idé kommenterede Trotskij ironisk:

"At sige, at folk er blevet enige om syllogismen, er næsten som at sige, eller mere korrekt, er det præcis det samme som at sige, at folk er blevet enige om at have næsebor i næsen. Syllogismen er ikke mindre et objektivt produkt af den organiske udvikling, dvs. menneskehedens biologiske, antropologiske og sociale udvikling, end vores forskellige organer, blandt dem vores lugteorgan." I virkeligheden er den formelle logik i sidste ende afledt af erfaring, ligesom enhver anden måde at tænke på. Ud fra deres erfaring drager mennesker visse konklusioner, som de anvender i deres daglige liv. Dette gælder selv for dyr, dog på et andet niveau.

"Kyllingen ved, at korn generelt er nyttigt, nødvendigt og velmagende. Den genkender et givet stykke korn som det korn - af hveden - som den kender til, og drager derfor en logisk konklusion ved hjælp af sit næb. Aristoteles' syllogisme er kun et artikuleret udtryk for de elementære mentale konklusioner, som vi observerer ved hvert trin blandt dyr." ⁵⁵

Trotskij sagde engang, at forholdet mellem formel logik og dialektik lignede forholdet mellem lavere og højere matematik. Den ene fornægter ikke den anden og fortsætter med at være gyldig inden for visse grænser. Ligeledes blev Newtons love, som var dominerende i hundrede år, vist at være falske i subatomære partiklers verden. Mere korrekt, den gamle mekanistiske fysik, som blev kritiseret af Engels, viste sig at være ensidig og af begrænset anvendelse. Senere ville Trotskij skrive:

"Dialektikken er hverken fiktion eller mystik, men en videnskab om vores tænknings former, for så vidt den ikke er begrænset til livets daglige problemer, men forsøger at nå frem til en forståelse af mere komplicerede og langtrukne processer." ⁵⁶

Den mest almindelige metode for formel logik er deduktion, som forsøger at fastslå sandheden af dens konklusioner ved at opfylde to distinkte betingelser: a) konklusionen skal virkelig flyde fra præmisserne; og b) selve præmisserne skal være sande. Hvis begge betingelser er opfyldt, siges argumentet at være gyldigt. Det hele er meget trøstende. Vi er her i den velkendte og betryggende verden af sund fornuft. "Sandt eller falsk?" "Ja eller nej?" Vores fødder er solidt på jorden. Vi ser ud til at være i besiddelse af "sandheden, hele sandheden og intet andet end sandheden". Der er ikke meget mere at sige. Eller er der?

Strengt taget er det fra den formelle logiks synspunkt et spørgsmål om ligegyldighed, om præmisserne er sande eller falske. Så længe konklusionerne kan drages korrekt ud fra dens præmisser, siges slutningen at være deduktivt gyldig. Det vigtige er at skelne mellem gyldige og ugyldige slutninger. Fra den formelle logiks synspunkt er følgende påstand således *deduktivt gyldig* : Alle videnskabsmænd har to hoveder. Einstein var videnskabsmand. Derfor havde Einstein to hoveder. Gyldigheden af slutningen afhænger ikke det mindste af emnet. På den måde hæves formen over indholdet.

I praksis ville enhver form for ræsonnement, der ikke demonstrerede sandheden af dens præmisser, naturligvis være værre end ubrugelig. Præmisserne skal påvises at være sande. Men det fører os ind i en modsigelse. Processen med at validere et sæt af præmisser rejser automatisk et nyt sæt spørgsmål, som igen skal valideres. Som Hegel påpeger, giver enhver præmis anledning til en ny syllogisme, og så videre ad infinitum. Så det, der så ud til at være meget simpelt, viser sig at være ekstremt komplekst og selvmodsigende.

Den største selvmodsigelse af alle ligger i selve den formelle logiks grundlæggende præmisser. Mens man kræver, at alt andet under solen skal retfærdiggøre sig selv i Syllogismens High Court, bliver logikken fuldstændig forvirret, når den bliver bedt om at begrunde sine egne forudsætninger. Den mister pludselig alle sine kritiske evner og tyr til appeller til tro, sund fornuft, det "oplagte", eller den sidste filosofiske get-out-klausul - a priori. Faktum er, at de såkaldte logiske *aksiomer* er ubeviste formler. Disse tages som udgangspunkt, hvorfra alle yderligere formler (*sætninger*) udledes, præcis som i klassisk geometri, hvor udgangspunktet er givet af Euklids principper. De antages at være korrekte, uden nogen som helst beviser, dvs. *vi skal bare tage dem til tro* .

Men hvad nu hvis den formelle logiks grundlæggende aksiomer viser sig at være falske? Så ville vi være i samme position, som da vi gav stakkels hr. Einstein et ekstra hoved. Kan det tænkes, at logikkens evige love kan være fejlbehæftede? Lad os undersøge sagen nærmere. De grundlæggende love for formel logik er:

- 1) Identitetsloven ("A" = "A").
- 2) Modsigelsesloven ("A" er ikke lig med "ikke-A").
- 3) Loven om den udelukkede midterste ("A" er ikke lig med "B").

Disse love virker ved første øjekast yderst fornuftige. Hvordan kunne nogen skændes med dem? Alligevel viser en nærmere analyse, at disse love er fulde af problemer og modsætninger af filosofisk karakter. I sin *Science of Logic* giver Hegel en udtømmende analyse af identitetsloven, der viser, at den er ensidig og derfor ukorrekt.

Lad os for det første bemærke, at fremkomsten af en nødvendig kæde af ræsonnementer, hvor et trin følger af et andet, er fuldstændig illusorisk. Modsigelsesloven gentager blot identitetsloven i negativ form. Det samme gælder loven om den udelukkede midterste. Det eneste, vi har, er en gentagelse af den første linje på forskellige måder. Det hele står eller falder på grundlag af identitetsloven ("A" = "A"). Ved første øjekast er dette uomtvisteligt, og faktisk kilden til al rationel tanke. Det er Logikkens Allerhelligste, og der skal ikke sættes spørgsmålstejn ved det. Alligevel blev det sat i tvivl, og af en af de største hjerner nogensinde.

Der er en historie af Hans-Christian Andersen kaldet *Kejserens nye klædedragt*, hvor en ret tåbelig kejser får solgt en ny dragt af en svindler, som skal være meget smuk, men usynlig. Den godtroende kejser går rundt i sin fine nye dragt, som alle er enige om er udsøgt, indtil en dag en lille dreng påpeger, at kejseren i virkeligheden er splitternøgen. Hegel ydede en sammenlignelig tjeneste for filosofien i sin kritik af den formelle logik. Dets forsvarere har aldrig tilgivet ham for det.

Den såkaldte identitetslov er i virkeligheden en tautologi. Paradoksalt nok blev dette i traditionel logik altid betragtet som en af de mest iøjnefaldende fejl, der kan begås ved at definere et koncept. Det er en logisk uholdbar definition, som blot gentager med andre ord, hvad der allerede er indeholdt i den del, der skal defineres. Lad os sige det mere konkret. En lærer spørger sin elev, hvad en kat er, og eleven fortæller ham stolt, at en kat er en kat. Et sådant svar ville ikke blive betragtet som særlig intelligent. En sætning er jo generelt beregnet til at sige noget, og denne sætning fortæller os slet ikke noget. Alligevel er denne ikke særlig lyse lærdes definition af et firbenet kattedyr et perfekt udtryk for identitetsloven i al dens herlighed. Den pågældende unge ville straks blive sendt til bunden af klassen. Alligevel har de mest lærde professorer i over to tusinde år været tilfredse med at behandle det som den mest dybe filosofiske sandhed.

Det eneste, identitetsloven fortæller os om noget, er, at det er det. Vi kommer ikke et eneste skridt videre. Vi forbliver på niveau med den mest generelle og tomme abstraktion. For vi lærer intet om den konkrete virkelighed af det pågældende objekt, dets egenskaber og relationer. En kat er en kat; Jeg er mig selv; du er dig; menneskelig natur er menneskelig natur; tingene er, som de er. Tomheden i sådanne påstande skiller sig ud i al sin uhygge. Det er det fuldeste udtryk for ensidig, formalistisk, dogmatisk tænkning.

Er loven om identitet så ugyldig? Ikke helt. Det har sine applikationer, men disse er langt mere begrænset i omfang, end hvad man skulle tro. Den formelle logiks love kan være nyttige til at afklare visse begreber, analysere, mærke, katalogisere, definere. Det har fordelen af pænhed og ryddelighed. Dette har sin plads. For normale, enkle, dagligdags fænomener holder det godt. Men når man beskæftiger sig med mere komplekse fænomener, der involverer bevægelse, pludselige spring, kvalitative ændringer, bliver det helt utilstrækkeligt, og i virkeligheden bryder det fuldstændig sammen.

Følgende uddrag af Trotskij opsummerer på glimrende vis Hegels argumentation i forhold til identitetsloven:

”Jeg vil her forsøge at skitsere problemets substans i en meget kortfattet form. Den aristoteliske logik i den simple syllogisme tager udgangspunkt i den påstand, at 'A' er lig med 'A'. Dette postulat accepteres som et aksiom for en lang række praktiske menneskelige handlinger og elementære generaliseringer. Men i virkeligheden er 'A' ikke lig med 'A'. Dette er let at bevise, hvis vi observerer disse to bogstaver under en linse - de er ret forskellige fra hinanden. Men, kan man indvende, spørgsmålet er ikke om størrelsen eller formen af bogstaverne, da de kun er symboler for lige store mængder, for eksempel et pund sukker. Indvendingen er ved siden af; i virkeligheden er et pund sukker aldrig lig med et pund sukker - en mere delikat vægt afslører altid en forskel. Igen kan man indvende: men et pund sukker er lig med sig selv. Det er heller ikke sandt - alle kroppe ændrer sig uafbrudt i størrelse, vægt, farve osv. De er aldrig lig med sig selv. En sofist vil svare, at et pund sukker er lig med sig selv 'på ethvert givet tidspunkt'. Bortset fra den yderst tvivlsomme praktiske værdi af dette 'aksiom', tåler det heller ikke teoretisk kritik. Hvordan skal vi egentlig opfatte ordet 'øjeblik'? Hvis det er et uendeligt lille tidsinterval, så udsættes et pund sukker i løbet af det 'øjeblik' for uundgåelige ændringer. Eller er 'øjeblikket' en rent matematisk abstraktion, altså et nulpunkt? Men alt eksisterer i tiden; og selve eksistensen er en uafbrudt transformationsproces; tid er derfor et grundlæggende element i tilværelsen. Således betyder aksiomet 'A' er lig med 'A', at en ting er lig med sig selv, hvis den ikke ændrer sig, dvs. hvis den ikke eksisterer.

”Umiddelbart kunne det se ud til, at disse 'finesser' er ubrugelige. I virkeligheden er de af afgørende betydning. Aksiomet 'A' er lig med 'A' ser på den ene side ud til at være udgangspunktet for alle fejlene i vores viden. At gøre brug af aksiomet 'A' er lig med 'A' ustraffet er kun muligt inden for visse grænser. Når kvantitative ændringer i 'A' er ubetydelige for den aktuelle opgave, kan vi antage, at 'A' er lig med 'A'. Dette er for eksempel den måde, hvorpå en køber og en sælger overvejer et pund sukker. Vi betragter solens temperatur ligeledes. Indtil for nylig betragtede vi dollarens købekraft på samme måde. Men kvantitative ændringer ud over visse grænser bliver konverteret til kvalitative. Et pund sukker udsat for påvirkning af vand eller petroleum holder op med at være et pund sukker. En dollar i en præsidents omfavelse holder op med at være en dollar. At bestemme på det rigtige tidspunkt det kritiske punkt, hvor kvantitet ændrer sig til kvalitet, er en af de vigtigste og sværeste opgaver inden for alle videnssfærer, inklusive sociologi...

”Dialektisk tænkning er relateret til vulgær tænkning på samme måde, som en film er relateret til et stillbillede. Filmen forbyder ikke stillbillederne, men kombinerer en række af dem i henhold til bevægelseslovene. Dialektikken fornægter ikke syllogismen, men lærer os at kombinere syllogismer på en sådan måde, at vi bringer vores forståelse tættere på den evigt skiftende virkelighed. Hegel etablerede i sin *Logik* en række love: ændring af kvantitet til kvalitet, udvikling gennem modsætninger, konflikt mellem indhold og form, afbrydelse af kontinuitet, ændring af mulighed til uundgåelighed osv., som er lige så vigtige for teoretisk tænkning som simpel syllogisme til mere elementære opgaver.”⁵⁷

Tilsvarende med loven om den udelukkede midterste, som hævder, at det er nødvendigt enten at hævde eller benægte, at en ting skal være enten sort eller hvid, enten levende eller død, enten "A" eller "B". Det kan ikke være begge dele på samme tid. Til normale hverdagsformål kan vi tage dette for at være sandt. Uden sådanne antagelser ville klar og konsekvent tankegang være umulig. Desuden gør det, der ser ud til at være ubetydelige fejl i teorien, før eller siden sig selv i praksis, ofte med katastrofale resultater. På samme måde kan en hågrænse i vingen på en jumbojet virke ubetydelig, og faktisk kan den ved lave hastigheder passere ubemærket. Ved meget høje hastigheder kan denne lille fejl imidlertid fremprovokere en katastrofe. I *Anti-Dühring* forklarer Engels manglerne ved den såkaldte lov om den udelukkede midte:

"For metafysikeren er tingene og deres mentale billeder, ideer, isolerede, for at blive betragtet efter hinanden og adskilt fra hinanden, faste, stive undersøgelsesobjekter givet én gang for alle. Han tænker i absolut uformidlet antiteser. 'Hans kommunikation er "ja, ja; nej, nej"; thi alt, der er mere end disse, kommer af det onde.' For ham eksisterer en ting enten eller eksisterer ikke; en ting kan ikke på samme tid være sig selv og noget andet. Positive og negative udelukker absolut hinanden; årsag og virkning står i en stiv modsætning til hinanden.

"Umiddelbart forekommer denne tankegang for os mest plausibel, fordi den er den såkaldte sund sund fornuft. Alligevel sund sund fornuft, respektabel fyr, at han er i det hjemlige område af sine egne fire vægge, har meget vidunderlige eventyr direkte, han begiver sig ud i forskningens vide verden. Den metafysiske tankemåde, retfærdiggjort og endda nødvendig som den er på en række områder, hvis udstrækning varierer alt efter genstandens art, støder uvægerligt ind i en grænse før eller siden, ud over hvilken den bliver ensidig, begrænset, abstrakt, fortabt i uopløselige modsigelser, fordi den i nærværelse af individuelle ting glemmer deres forbindelser; fordi den i nærvær af deres eksistens glemmer deres tilblivelse og bortgang; fordi den i deres hviletilstand glemmer deres bevægelse. Den kan ikke se skoven for træerne...

"På samme måde er ethvert organisk væsen hvert øjeblik det samme og ikke det samme; hvert øjeblik assimilerer det stof tilført udefra og slipper af med andet stof; hvert øjeblik dør nogle celler i dens krop, og andre bygger sig selv op igen; på længere eller kortere tid er dens krops stof fuldstændig fornyet og erstattet af andre stofmolekyler, således at ethvert organisk væsen altid er sig selv og dog noget andet end sig selv." ⁵⁸

Forholdet mellem dialektik og formel logik kan sammenlignes med forholdet mellem kvantemekanik og klassisk mekanik. De modsiger ikke, men supplerer hinanden. Den klassiske mekaniks love holder stadig til et enormt antal operationer. De kan dog ikke anvendes tilstrækkeligt til subatomære partiklers verden, der involverer uendeligt små mængder og enorme hastigheder. På samme måde erstattede Einstein ikke Newton, men blotlagde blot de grænser, ud over hvilke Newtons system ikke virkede.

Formel logik (som har tilegnet sig folkelige fordommes kraft i form af "sund fornuft") gælder lige så godt for en hel række af hverdagsoplevelser. Men den formelle logiks love, som udspringer af et i det væsentlige statisk syn på tingene, bryder uundgåeligt sammen, når man beskæftiger sig med mere komplekse, skiftende og modstridende fænomener. For at bruge kaosteoriens sprog kan den formelle logiks "lineære" ligninger ikke klare de turbulente processer, som kan observeres gennem naturen, samfundet og historien. Kun den dialektiske metode vil være tilstrækkelig til dette formål.

Logik og den subatomære verden

Manglerne ved traditionel logik er blevet grebet af andre filosoffer, som er meget langt fra det dialektiske synspunkt. Generelt har der i den angelsaksiske verden traditionelt været en større tilbøjelighed til empiri og induktiv ræsonnement. Ikke desto mindre kræver videnskaben stadig en filosofisk ramme, der vil sætte den i stand til at vurdere sine resultater og guide sine skridt gennem den forvirrede masse af fakta og statistikker, som Ariadnes tråd i labyrinten. Alene appeller til "sund fornuft", eller "fakta", vil ikke være tilstrækkelig.

Syllogistisk tænkning, den abstrakte deduktive metode, er meget i den franske tradition, især siden Descartes. Den engelske tradition var helt anderledes, idet den var stærkt påvirket af empiri. Fra Storbritannien blev denne tankegang tidligt importeret til USA, hvor den sank dybe rødder. Den formel-deduktive tankemåde var således slet ikke karakteristisk for den angelsaksiske intellektuelle tradition. Trotskij skrev kort før sit attentat:

»Tværtimod er det muligt at sige, at denne tankegang er kendetegnet ved en suverænt-empirisk foragt for den rene syllogisme, som ikke forhindrede englænderne i at foretage kolossale erobringer på mange områder af videnskabelig undersøgelse. Hvis man virkelig tænker dette igennem, som man burde, så er det umuligt ikke at komme frem til, at den empiriske tilsidesættelse af syllogismen er en primitiv form for dialektisk tænkning."

Empirien spillede historisk både en progressiv rolle (i kampen mod religion og middelalderdogmatisme) og en negativ (en alt for snæver fortolkning af materialisme, modstand mod brede teoretiske generaliseringer). Lockes berømte påstand om, at der ikke er noget i intellektet, som ikke er afledt af sanserne, indeholder kimen til en dybt korrekt idé, men præsenteret på en ensidig måde, som kunne og havde de mest skadelige konsekvenser for den fremtidige udvikling af filosofi. I forhold til dette forklarede Trotskij:

"Vi ved ikke noget om verden, undtagen hvad der er givet gennem erfaring." Dette er korrekt, hvis man ikke forstår erfaring i betydningen det direkte vidnesbyrd om vores individuelle fem sanser. Hvis vi reducerer sagen til erfaring i snæver empirisk forstand, så er det umuligt for os at nå frem til nogen dom, hverken angående artens oprindelse eller endnu mindre dannelsen af jordskorpen. At sige, at grundlaget for alt er erfaring, er at sige for meget eller slet ikke at sige noget. Erfaring er det aktive indbyrdes forhold mellem subjekt og objekt. At analysere erfaring uden for denne kategori, dvs. uden for det objektive materielle miljø hos den efterforsker, der er modsat til den, og som fra et andet synspunkt er en del af dette miljø - at gøre dette er at opløse erfaring i en formløs enhed, hvor der ikke er nogen af objekterne. heller ikke emne, men kun den mystiske erfaringsformel. "Eksperiment" eller "oplevelse" af denne art er kun ejendommelig for en baby i sin mors mave, men desværre er babyen frataget muligheden for at dele de videnskabelige konklusioner af sit eksperiment." ⁵⁹

Kvantemekanikkens usikkerhedsprincip kan ikke anvendes på almindelige objekter, men kun på atomer og subatomære partikler. Subatomære partikler adlyder andre love end dem i den "almindelige" verden. De bevæger sig med utrolige hastigheder, tæt på lysets hastighed. De kan bevæge sig i forskellige retninger på samme tid. I denne situation er de tankeformer, der gælder for hverdagserfaring, ikke længere gyldige. Formel logik er ubrugelig. Dens sorte og hvide, ja-eller-nej, tag den eller lad den kategorier har intet kontaktpunkt med denne flydende, ustabile og selvmodsigende virkelighed. Det eneste, vi kan gøre, er at sige, at det nok er sådan og sådan en bevægelse, med uendeligt mange muligheder. Langt fra at gå ud fra den formelle logiks præmisser, overtræder kvantemekanikken loven om identitet ved at hævde individuelle partiklers "ikke-individualitet". Loven om identitet kan ikke gælde på dette niveau, fordi "identiteten" af individuelle partikler ikke kan fastlægges. Derfor den lange strid om "bølge" eller "partikel". Det kunne ikke være begge dele! Her viser "A" sig at være "ikke-A", og "A" kan faktisk også være "B". Derfor er det umuligt at "fikse" en elektrons position og hastighed på den formelle logiks pæne og absolutte måde. Det er et alvorligt problem for formel logik og "sund fornuft", men ikke for dialektik eller for kvantemekanik. En elektron har både egenskaberne som en bølge og en partikel, og det er blevet eksperimentelt påvist.

I 1932 foreslog Werner Heisenberg (1901-76), en tysk fysiker, at protonerne inde i kernen blev holdt sammen af noget, han kaldte *udvekslingskraft*. Dette indebar, at protoner og neutroner *konstant udvekslede identitet*. Enhver given partikel er i en konstant fluxtilstand og skifter fra en proton til en neutron og tilbage igen. Kun på denne måde holdes kernen sammen. Før en proton kan frastødes af en anden proton, ændres den til en neutron og omvendt. Denne proces, hvor partikler omdannes til deres modsætninger, foregår uafbrudt, så det er umuligt på et givet tidspunkt at sige, om en partikel er en proton eller en neutron. Faktisk er det *både* – det er og er det *ikke*.

Udvekslingen af identiteter mellem elektroner betyder ikke en simpel positionsændring, men en kompliceret proces, hvor elektron "A" trænger ind med elektron "B" for at producere en "blanding" af f.eks. 60 procent "A" og 40 pct. "B" og omvendt. Senere kan de have fuldstændig udvekslet identiteter, med alle "A" her og alle "B" der. Strømmen ville så blive vendt i en permanent svingning, der involverer en rytmisk udveksling af elektronernes identiteter, som fortsætter i det uendelige. Den gamle stive, faste identitetslov forsvinder helt i denne form for pulserende identitet-i-forskel, som ligger til grund for alt væsen og fik sit videnskabelige udtryk i Paulis princip om udelukkelse.

Således, to et halvt årtusinde senere, viser Heraklits princip "alt flyder" sig at være sandt - bogstaveligt talt. Her har vi ikke kun en tilstand af uophørlig forandring og bevægelse, men også en proces med universel sammenkobling, og modsætningernes enhed og gensidige gennemtrængning. Ikke kun betinger elektroner hinanden, men de passerer faktisk ind i hinanden og bliver omdannet til hinanden. Hvor langt væk fra Platons statiske, uforanderlige idealistiske univers! Hvordan fikserer man en elektrons position? Ved at se på det. Og hvordan bestemmer man dens momentum? Ved at se på det to gange. Men i den tid, selv i et uendeligt lille tidsrum, har elektronen ændret sig, og er ikke længere, hvad den var. Det er noget andet. Det er *både* en partikel (en "ting", et "punkt") og en bølge (en "proces", bevægelse, tilblivelse). *Det er og er det ikke*. Den gamle sort-hvide metode til formel logik, der anvendes i klassisk mekanik, kan ikke give resultater her på grund af fænomenets natur.

I 1963 blev det foreslået af japanske fysikere, at den ekstremt lille partikel kendt som neutrinoen ændrede sin identitet, da den rejste gennem rummet med meget høje hastigheder. På et tidspunkt var det en *elektron-neutrino*, på et andet, en *muon-neutrino*, på et andet, en *tauon-neutrino*, og så videre. Hvis dette er sandt, kan identitetsloven, som allerede er blevet grundigt ramt, siges at have modtaget det endelige *statskup*. En sådan stiv, sort-hvid opfattelse er tydeligvis ude af sin dybde, når den konfronteres med et hvilket som helst af de komplekse og modstridende naturfænomener, der beskrives af moderne videnskab.

Moderne logik

I det 19. århundrede var der en række forsøg på at bringe logikken til dato (George Boyle, Ernst Schröder, Gotlob Frege, Bertrand Russell og Alfred N. Whitehead). Men bortset fra indførelse af symboler og en vis oprydning, er der ingen reel forandring her. Der fremsættes store påstande, for eksempel af sprogfilosofferne, men der er ikke mange grunde til dem. Semantik (som handler om et arguments gyldighed) blev adskilt fra syntaks (som omhandler konklusionernes fradragsmuligheder fra aksiomer og præmisser). Dette formodes at være noget nyt, når det i virkeligheden blot er en rehash af den gamle opdeling, velkendt af de gamle grækere, mellem *logik* og *retorik*. Moderne logik er baseret på de logiske relationer mellem hele sætninger. Center for opmærksomhed har bevæget sig væk fra syllogismen mod hypotetiske og disjunktive argumenter. Dette er næppe et betagende spring. Man kan begynde med sætninger (domme) i stedet for syllogismer. Det gjorde Hegel i sin *Logik*. I stedet for en stor revolution i tankerne er det som at blande kort igen i en pakke.

Ved at bruge en overfladisk og upræcis analogi med fysik forsøgte den såkaldte atommetode udviklet af Russell og Wittgenstein (og senere afvist af sidstnævnte) at opdele sproget i dets "atomer". Det grundlæggende atom i sproget formodes at være den simple sætning, hvoraf sammensatte sætninger er konstrueret. Wittgenstein drømte om at udvikle et "formelt sprog" for enhver videnskab - fysik, biologi, selv psykologi. Sætninger udsættes for en "sandhedstest" baseret på de gamle love om identitet, modsigelse og den udelukkede midte. I virkeligheden forbliver den grundlæggende metode nøjagtig den samme. "Sandhedsværdien" er et spørgsmål om "enten...eller", "ja eller nej", "sandt eller falsk". Den nye logik omtales som *propositionsregningen*. Men faktum er, at dette system ikke engang kan håndtere argumenter, der tidligere blev håndteret af den mest basale (kategoriske) syllogisme. Bjerget har arbejdet og frembragt en mus.

Faktum er, at ikke engang den simple sætning er rigtig forstået, selvom det formodes at være den sproglige ækvivalent til "stoffets byggesten". Selv den simpleste dom rummer, som Hegel påpeger, en selvmodsigelse. "Cæsar er en mand", "Fido er en hund", "træet er grønt", alle angiver, at *det særlige er det universelle*. Sådanne sætninger virker enkle, men er det faktisk ikke. Dette er en lukket bog for formel logik, som fortsat er fast besluttet på at forvise alle modsætninger, ikke kun fra naturen og samfundet, men også fra tanke og sprog. Propositionalregning udgår fra nøjagtig de samme grundpostulater som dem, Aristoteles udarbejdede i det 4. århundrede f.Kr., nemlig identitetsloven, loven om (ikke-)modsigelse, loven om den udelukkede midterste, hvortil lægges lov om dobbelt negation. I stedet for at være skrevet med normale bogstaver, er

de udtrykt i symboler. Dette gør ikke den mindste forskel for indholdet af syllogismen. Desuden er symbolsk logik i sig selv ikke en ny idé. I 1680'erne skabte den tyske filosof Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) evigt frugtbare hjerne en symbolsk logik, selvom han aldrig udgav den.

Indførelsen af symboler i logikken fører os ikke et eneste skridt videre, af den meget simple grund, at de til gengæld før eller siden skal omsættes til ord og begreber. De har fordelen af at være en slags stenografi, mere bekvemme til nogle tekniske operationer, computere og så videre, men indholdet forbliver nøjagtigt som før. Den forvirrende række af matematiske symboler er ledsaget af en ægte byzantinsk jargon, som synes bevidst designet til at gøre logik utilgængelig for almindelige dødelige, ligesom præstekasterne i Egypten og Babylon brugte hemmelige ord og okkulte symboler til at holde deres viden for sig selv. Den eneste forskel er, at de faktisk vidste ting, der var værd at vide, som himmellegemernes bevægelser, noget der ikke kan siges om moderne logikere.

Udtryk som " *monadiske prædikater* ", " *kvantificerere* ", " *individuelle variabler* ", og så videre og så videre, er designet til at give indtryk af, at formel logik er en videnskab, der skal tages i betragtning, da den er ret uforståelig for de fleste mennesker. Trist at sige, at den videnskabelige værdi af en gruppe af overbevisninger ikke er direkte proportional med det uklare sprog. Hvis det var tilfældet, ville enhver religiøs mystiker i historien være lige så stor en videnskabsmand som Newton, Darwin og Einstein, alle samlet i én.

I Molieres komedie, *Le Bourgeois Gentilhomme*, blev M. Jourdain overrasket over at få at vide, at han havde talt *prosa* hele sit liv, uden at han var klar over det. Moderne logik gentager blot alle de gamle kategorier, men smider nogle få symboler og fancy-klingende termer ind for at skjule, at der absolut intet nyt bliver sagt. Aristoteles brugte monadiske prædikater (udtryk, der tilskriver en egenskab til et individ) for længe siden. Han ville uden tvivl, ligesom M. Jourdain, have været glad for at opdage, at han havde brugt monadiske prædikater hele tiden uden at vide det. Men det ville ikke have gjort en lille forskel for, hvad han rent faktisk lavede. Brugen af nye etiketter ændrer ikke på indholdet af et glas syltetøj. Brugen af jargon øger heller ikke gyldigheden af udtjente tankeformer.

Den sørgelige sandhed er, at den formelle logik i det 20. århundrede har nået sine grænser. Hvert nyt fremskridt inden for videnskaben giver det endnu et slag. På trods af alle de formelle ændringer forbliver de grundlæggende love de samme. En ting er klar. Udviklingen af formel logik gennem de sidste hundrede år, først ved hjælp af propositionalregning (pc), derefter ved lavere prædikatregning (lpc), har ført emnet til et sådant raffinement, at ingen yderligere udvikling er mulig. Vi har nået det mest omfattende system af formel logik, så eventuelle andre tilføjelser vil bestemt ikke tilføje noget nyt. Formel logik har sagt alt, hvad den har at sige. Hvis sandheden skulle frem, nåede den dette stadie for noget tid siden.

På det seneste er grunden skiftet fra argumentation til at udlede konklusioner. Hvordan er "logikkens sætninger afledt"? Dette er ret gyngende grund. Grundlaget for den formelle logik har tidligere altid været taget for givet. En grundig undersøgelse af den formelle logiks teoretiske grunde ville uundgåeligt resultere i at transformere dem til deres modsætning. Arend Heyting, grundlæggeren af Intuitionist School of Mathematics, benægter gyldigheden af nogle af de beviser, der bruges i klassisk matematik. De fleste logikere klynger sig dog desperat til den formelle logiks gamle love, som en druknende mand, der griber om et sugerør. Som Morris R. Cohen og Ernest Nagel bemærkede:

"Vi mener ikke, at der er nogen ikke-aristotelisk logik i den forstand, hvori der er en ikke-euklidisk geometri, det vil sige et logiksystem, hvor modsætningerne af de aristoteliske principper om modsigelse og den udelukkede midterste antages at være sande, og gyldige slutninger draget af dem." ⁶⁰

Der er to hovedgrene af formel logik i dag - propositionalregning og prædikatregning. De udgår alle fra aksiomer, som antages at være sande "i alle mulige verdener", under alle omstændigheder. Den grundlæggende prøve er fortsat frihed fra modsigelse. Alt modstridende anses for at være "ikke gyldigt". Dette har en vis anvendelse, for eksempel i computere, som er gearet til en simpel *ja* eller *nej* procedure. I virkeligheden er alle sådanne aksiomer imidlertid *tautologier*. Disse tomme formularer kan udfyldes med næsten ethvert indhold. De anvendes på en mekanisk og ekstern måde til ethvert emne. Når det kommer til simple lineære processer, udfører de deres arbejde tåleligt godt. Det er vigtigt, fordi rigtig mange af processerne i naturen og samfundet faktisk fungerer på denne måde. Men når vi kommer til mere komplekse,

modstridende, ikke-lineære fænomener, bryder den formelle logiks love sammen. Det bliver straks tydeligt, at langt fra at være universelle sandheder, der er gyldige "i alle mulige verdener", er de, som Engels forklarede, ret begrænsede i deres anvendelse og finder hurtigt ud af deres dybde under en lang række omstændigheder. Desuden er det netop den slags omstændigheder, der har optaget videnskabens opmærksomhed, især de mest innovative dele af den, i det meste af det 20. århundrede.

44. Citeret i AA Luce, *Logic* , s. 8. ↩

45. LCW, bind. 38, s. 171. ↩

46. Donaldson, M. *Making Sense* , s. 98-9. ↩

47. Donaldson, M. *Children's Minds* , s. 76. ↩

48. Trotsky, L. *Writings, 1939-40* , s. 400. ↩

49. Luce, A. op. cit., s. 83 (vores fremhævelse). ↩

50. Kant, I. *Kritik af den rene fornuft* , s. 99, fodnote. ↩

51. Engels, F. *Naturens dialektik* , s. 64-5. ↩

52. Feynman, R. op. cit., kapitel 1, s. 2. ↩

53. Kant, I. *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik* , citeret i EV Ilyenkov, *Dialectical Logic* , s. 90. ↩

54. Engels, F. *Anti-Dühring* , s. 43. ↩

55. Trotsky, L. *Writings, 1939-40* , s. 399 og 400. ↩

56. Trotsky, L. *In Defense of Marxism* , s. 65, vores vægt. ↩

57. Ibid s. 63-6. ↩

58. Engels, F. *Anti-Dühring* , s. 26-7. ↩

59. Trotsky, L. *Writings, 1939-40* , s. 401 og 403. ↩

60. Morris, R. og Nagel, E. *An Introduction to Logic and the Scientific Method* , p. vii. ↩

Anden del: Tid, rum og bevægelse

5. Revolution i fysik

For to tusinde år siden troede man, at universets love var fuldstændig dækket af Euklids geometri. Der var ikke mere at sige. Dette er illusionen om hver periode. I lang tid efter Newtons død troede forskerne, at han havde sagt det sidste ord om naturlovene. Laplace beklagede, at der kun var ét univers, og at Newton havde haft heldet med at opdage alle dets love. I to hundrede år var Newtons partikelteori om lys generelt accepteret, i modsætning til teorien, som den hollandske fysiker Christiaan Huygens (1629-95) fortæller for, at lys var en bølge. Derefter blev partikelteorien ophævet af franskmændene, Augustin Jean Fresnel (1788-27), hvis bølgeteori blev eksperimentelt bekræftet af Jean-B. Foucault (1819-68). Newton havde forudsagt, at lys, som bevæger sig med 186.000 miles per sekund (omkring 300.000 km) i tomt rum, skulle rejse hurtigere i vand. Tilhængerne af bølgeteorien forudsagde en lavere hastighed og viste sig at være korrekte.

Det store gennembrud for bølgeteorien blev dog gennemført af den fremragende skotske videnskabsmand James Clerk Maxwell i sidste halvdel af det 19. århundrede. Maxwell baserede sig i første omgang på Michael Faradays eksperimentelle arbejde, der opdagede elektromagnetisk induktion, og undersøgte magnetens egenskaber, med dens to poler, nord og syd, der involverede usynlige kræfter, der strækker sig til jordens ender. Maxwell gav disse empiriske opdagelser en universel form ved at oversætte dem til matematik. Hans arbejde førte til opdagelsen af feltet, som Einstein senere baserede sin generelle relativitetsteori på. En generation står på skuldrene af sine forgængere, både afviser og bevarer tidligere opdagelser, uddyber dem løbende og giver dem en mere generel form og indhold.

Syv år efter Maxwells død opdagede Heinrich Rudolf Hertz (1857-94) første gang de elektromagnetiske bølger forudsagt af Maxwell. Partikelteorien, som havde haft magten lige siden Newton, så ud til at være tilintetgjort af Maxwells elektromagnetik. Endnu en gang troede videnskabsmænd, at de var i besiddelse af en teori, der kunne forklare alt. Der var blot nogle få spørgsmål, der skulle afklares, og vi ville virkelig vide alt, hvad der var at vide om universets virkemåde. Selvfølgelig var der nogle få uoverensstemmelser, der var besværlige, men de så ud til at være små detaljer, som man roligt kunne ignorere. Men inden for få årtier viste disse "mindre" uoverensstemmelser sig tilstrækkelige til at vælte hele bygningen og gennemføre en veritabel videnskabelig revolution.

Bølger eller partikler?

Alle ved, hvad en bølge er. Det er et almindeligt træk forbundet med vand. Ligesom bølger kan være forårsaget af en and, der bevæger sig over overfladen af en dam, så kan en ladet partikel, for eksempel en elektron, forårsage en *elektromagnetisk bølge*, når den bevæger sig gennem rummet. Elektronens oscillerende bevægelse forstyrrer de elektriske og magnetiske felter, hvilket får bølger til at sprede sig kontinuerligt, som krusningerne på dammen. Naturligvis er analogien kun omtrentlig. Der er en grundlæggende forskel mellem en bølge på vand og en elektromagnetisk bølge. Sidstnævnte kræver ikke et kontinuerligt medium at rejse igennem, som vand. En elektromagnetisk oscillation er en periodisk forstyrrelse, der forplanter sig gennem stoffets elektriske struktur. Sammenligningen kan dog være med til at gøre ideen klarere.

Det faktum, at vi ikke kan se disse bølger, betyder ikke, at deres tilstedeværelse ikke kan opdaget selv i hverdagen. Vi har direkte erfaring med lysbølger og radiobølger, og endda røntgenstråler. De eneste forskelle mellem dem er deres frekvens. Vi ved, at en bølge på vandet vil få en flydende genstand til at vippe op og ned hurtigere eller langsommere, afhængigt af intensiteten af bølgen - de krusninger forårsaget af and, sammenlignet med dem, der fremprovokeres af en speedbåd. På samme måde vil elektronernes oscillationer være proportionale med lysbølgens intensitet.

Maxwells ligninger, bakket op af Hertz og andres eksperimenter, gav kraftfulde beviser til at understøtte teorien om, at lys bestod af bølger, som var af elektromagnetisk karakter. Men ved århundredeskiftet akkumuleredes beviser, som tydede på, at denne teori var forkert. I 1900 havde Max Planck vist, at den klassiske bølgeteori lavede forudsigelser, der ikke blev verificeret i praksis. Han foreslog, at lys kom i diskrete partikler eller "pakker" (*quanta*). Situationen blev kompliceret af, at forskellige eksperimenter viste forskellige ting. Det kunne påvises, at en elektron var en partikel ved at lade den ramme en fluorescerende skærm og observere de resulterende scintillationer; eller ved at se sporene lavet af elektroner i et skykammer; eller ved den lille plet, der dukkede op på en fremkaldt fotografers plade. På den anden side, hvis der laves to huller i en skærm, og elektroner fik lov til at strømme ind fra en enkelt kilde, forårsagede de et interferensmønster, som indikerede tilstedeværelsen af en bølge.

Det mest ejendommelige resultat af alle blev dog opnået i det berømte to-slot-eksperiment, hvor en enkelt elektron affyres mod en skærm, der indeholder to spalter og en fotografers plade bagved. Hvilket af de to huller gik elektronen igennem? Interferensmønsteret på pladen er helt klart et to-hullers mønster. Dette beviser, at elektronen skal have gået gennem *begge* huller, og derefter oprettet et interferensmønster. Dette er imod alle lovene om sund fornuft, men det har vist sig at være uigendriveligt. Elektronen opfører sig både som en partikel og en bølge. Det er to (eller mere end to) steder på én gang og i flere bevægelsestilstande på én gang! Men som Banesh Hoffmann kommenterer:

"Lad os ikke forestille os, at videnskabsmænd accepterede disse nye ideer med glædesråb. De bekæmpede dem og modstod dem, så meget de kunne, og opfandt alle mulige fælder og alternative hypoteser i forgæves forsøg på at undslippe dem. Men de grelle paradokser var der allerede i 1905 i lysets tilfælde og endnu tidligere, og ingen havde mod eller vid til at løse dem, før den nye kvantemekanik kom. De nye ideer er så svære at acceptere, fordi vi stadig instinktivt stræber efter at forestille os dem i form af den gammeldags partikel, på trods af Heisenbergs ubestemmelighedsprincip. Vi viger stadig tilbage fra at visualisere en elektron som noget, der, der har bevægelse, måske ikke har nogen position, og som har position, måske ikke har sådan noget som bevægelse eller hvile." ¹

Her ser vi negationens negation på arbejde. Ved første øjekast ser det ud til, at vi er kommet fuld cirkel. Newtons partikelteori om lys blev negeret af Maxwells bølgeteori. Dette blev til gengæld negeret af den nye partikelteori, som Planck og Einstein fortæller. Alligevel betyder dette ikke at gå tilbage til den gamle Newtonske teori, men et kvalitativt spring fremad, der involverer en ægte revolution inden for videnskaben. Hele videnskaben skulle revideres, inklusive Newtons tyngdelov.

Denne revolution gjorde ikke Maxwells ligninger ugyldige, som stadig er gyldige for et stort operationsområde. Den viste blot, at den klassiske fysiks ideer ikke længere gælder, ud over visse grænser. Fænomenerne i verden af subatomære partikler kan ikke forstås af den klassiske mekaniks metoder. Her kommer ideerne om kvantemekanik og relativitet i spil. I det meste af det nuværende århundrede har fysikken været domineret af relativitetsteorien og kvantemekanikken, der i begyndelsen blev forkastet uden videre af det videnskabelige etablisement, som ihærdigt klyngede sig til de gamle synspunkter. Der er en vigtig lektie her. Ethvert forsøg på at påtvinge en "endelig løsning" på vores syn på universet er dømt til at mislykkes.

Kvantemekanik

Udviklingen af kvantefysikken repræsenterede et kæmpe skridt fremad i videnskaben, et afgørende brud med den gamle fordærvede mekaniske determinisme i den "klassiske" fysik. (Den "metafysiske" metode, som Engels ville have kaldt det.) I stedet har vi et meget mere fleksibelt, dynamisk – med et ord dialektisk – syn på naturen. Begyndende med Plancks opdagelse af eksistensen af kvantummet, som i første omgang så ud til at være en lille detalje, nærmest en anekdote, blev fysikkens ansigt forvandlet. Her var en ny videnskab, der kunne forklare fænomenet radioaktiv transformation og analysere meget detaljeret spektroskopis komplekse data. Det førte direkte til etableringen af en ny videnskab - teoretisk kemi, der var i stand til at løse tidligere uløselige spørgsmål. Generelt blev en hel række af teoretiske vanskeligheder elimineret, når først det nye standpunkt blev accepteret. Den nye fysik afslørede de svimlende kræfter, der var låst inde i atomkernen. Dette førte direkte til udnyttelsen af atomenergi - vejen til den potentielle ødelæggelse af liv på jorden - eller udsigten til uanede om og grænseløs overflod og sociale fremskridt gennem fredelig brug af atomfusion. Einsteins relativitetsteori forklarer, at masse og energi er ækvivalente. Hvis massen af en genstand er kendt, bliver den til energi ved at gange den med kvadratet på lysets hastighed.

Einstein (1879-1955) viste, at lys, der hidtil var tænkt som en bølge, opførte sig som en partikel. Lys er med andre ord blot en anden form for stof. Dette blev bevist i 1919, da det blev vist, at lys bøjer sig under tyngdekraften. Louis de Broglie påpegede senere, at stof, som man troede bestod af partikler, har del i bølgernes natur. Opdelingen mellem stof og energi blev afskaffet én gang for alle. Materie og energi er ... det samme. Her var et mægtigt fremskridt for videnskaben. Og fra den dialektiske materialismes synspunkt er stof og energi de samme. Engels beskrev energi ("bevægelse") som "eksistensmåden, den iboende egenskab, materien." ²

Argumentet, der dominerede partikelfysikken i mange år, om subatomære partikler som fotoner og elektroner var partikler eller bølger blev endelig løst af kvantemekanikken, som hævder, at subatomære partikler kan opføre sig både som en partikel og som en bølge. Som en bølge producerer lys interferenser, men en lysfoton preller også af alle elektroner, ligesom en partikel. Dette strider mod den formelle logiks love. Hvordan kan "sund fornuft" acceptere, at en elektron kan være to steder på samme tid? Eller endda bevæge sig, med utrolige hastigheder, samtidigt, i forskellige retninger? At lys

opfører sig både som en bølge og som en partikel blev set som en utålelig modsigelse. Forsøgene på at forklare de modstridende fænomener i den subatomære verden i form af formel logik fører til, at den rationelle tænkning alle sammen opgives. I sin konklusion på et værk, der omhandler kvanterevolutionen, er Banesh Hoffmann i stand til at skrive:

"Hvor meget mere skal vi da ikke undre os over Guds vidunderlige kræfter, som skabte himlen og jorden ud fra en primær essens af en så udsøgt finurlighed, at han med den kunne skabe hjerner og sind i brand med den guddommelige gave clairvoyance til at trænge ind i hans mysterier. Hvis en Bohrs eller Einsteins sind forbløffer os med sin kraft, hvordan kan vi så begynde at lovprise Guds herlighed, der skabte dem?"³

Desværre er dette ikke et enkeltstående eksempel. En stor del af moderne litteratur om videnskab, inklusiv meget skrevet af videnskabsmænd selv, er grundigt imprægneret med sådanne mystiske, religiøse eller næsten-religiøse forestillinger. Dette er et direkte resultat af den idealistiske filosofi, som rigtig mange videnskabsmænd, bevidst eller ubevidst, har taget til sig.

Kvantemekanikkens love strider mod "sund fornuft" (dvs. formel logik), men er i perfekt overensstemmelse med dialektisk materialisme. Tag for eksempel opfattelsen af et punkt. Al traditionel geometri er afledt af et punkt, som efterfølgende bliver til en linje, et plan, en terning osv. Alligevel afslører tæt observation, at punktet ikke eksisterer.

Pointen er tænkt som det mindste udtryk for rummet, noget der ikke har nogen dimension. I virkeligheden består et sådant punkt af atomer – elektroner, kerner, fotoner og endnu mindre partikler. I sidste ende forsvinder det i en rastløs strøm af hvirvlende kvantebølger. Og der er ingen ende på denne proces. Intet fast "punkt" overhovedet. Det er det endelige svar til de idealister, der søger at finde perfekte "former", som angiveligt ligger "ud over" den observerbare materielle virkelighed. Den eneste "ultimative virkelighed" er det uendelige, evige, evigt foranderlige materielle univers, som er langt mere vidunderligt i sin endeløse variation af former og processer end de mest fabelagtige eventyr inden for science fiction. I stedet for en fast placering - et "punkt" - har vi en proces, en uendelig flux. Alle forsøg på at sætte en grænse for dette, i form af en begyndelse eller en slutning, vil uundgåeligt mislykkes.

Forsvinden af stof?

Længe før opdagelsen af relativitetsteorien havde videnskaben opdaget to grundlæggende principper - bevarelse af energi og bevarelse af masse. Den første af disse blev udarbejdet af Leibniz i det 17. århundrede og udviklede sig efterfølgende i det 19. århundrede som en følge af et mekanikprincip. Længe før det opdagede det tidlige menneske i praksis princippet om ækvivalens mellem arbejde og varme, da det lavede ild ved hjælp af friktion og dermed omsatte en given mængde energi (arbejde) til varme. I begyndelsen af dette århundrede blev det opdaget, at masse blot er en af energiformerne. En stofpartikel er intet andet end energi, stærkt koncentreret og lokaliseret. Mængden af energi koncentreret i en partikel er proportional med dens masse, og den samlede mængde energi forbliver altid den samme. Tab af én slags energi kompenseres for ved gevinsten af en anden slags energi. Mens den konstant ændrer sin form, forbliver energien altid den samme.

Revolutionen udført af Einstein skulle vise, at massen i sig selv indeholder en svimlende mængde energi. Ækvivalensen af masse og energi er udtrykt ved formlen $E = mc^2$, hvor c repræsenterer lysets hastighed (ca. 186.000 miles per sekund), E er den energi, der er indeholdt i det stationære legeme, og m er dets masse. Energien indeholdt i massen m er lig med denne masse ganget med kvadratet af lysets enorme hastighed. Masse er derfor en uhyre koncentreret form for energi, hvis kraft kan formidles af det faktum, at den energi, der frigives ved en atomekspllosion, er mindre end en tiendedel af en procent af massen omdannet til energi. Normalt manifesteres denne enorme mængde energi, der er indespærret i stoffet, ikke og går derfor ubemærket forbi. Men hvis processerne inde i kernen når et kritisk punkt, frigives en del af energien, som kinetisk energi.

Da masse kun er en af energiformerne, kan stof og energi hverken skabes eller ødelægges. Energiformerne er derimod ekstremt forskellige. For eksempel, når protoner i solen forenes og danner heliumkerner, frigives kerneenergi. Dette kan først fremstå som den kinetiske energi af bevægelse af kerner, der bidrager til varmeenergien fra solen. En del af denne energi udsendes fra solen i form af fotoner, der indeholder partikler af elektromagnetisk energi. Sidstnævnte omdannes til gengæld ved fotosynteseprocessen til den lagrede kemiske energi i planter, som igen erhverves af mennesket ved at spise planterne, eller dyr, der har fodret med planterne, for at give varmen og energien for muskler, blodcirkulation, hjerne mv.

Den klassiske fysiks love generelt kan ikke anvendes på processer på subatomare niveau. Der er dog én lov, der ikke kender nogen undtagelse i naturen – loven om energibevarelse. Fysikere ved, at hverken en positiv eller en negativ ladning kan skabes ud af ingenting. Dette faktum er udtrykt af loven om bevarelse af elektrisk ladning. I processen med at producere en beta-partikel giver forsvinden af neutronen (som ikke har nogen ladning) anledning til et par partikler med modsatte ladninger - en positivt ladet proton og en negativt ladet elektron. Tilsammen har de to nye partikler en kombineret elektrisk ladning lig nul.

Hvis vi tager den modsatte proces, når en proton udsender en positron og ændres til en neutron, er ladningen af den oprindelige partikel (protonen) positiv, og det resulterende par af partikler (neutronen og positronen), taget sammen, er positivt opladet. I alle disse utallige ændringer er loven om bevarelse af elektrisk ladning strengt opretholdt, ligesom alle andre bevarelseslove. Ikke engang den mindste brøkdel af energi skabes eller ødelægges. Et sådant fænomen vil heller aldrig forekomme.

Når en elektron og dens anti-partikel, positronen, ødelægger sig selv, "forsvinder deres masse", det vil sige, at den omdannes til to lyspartikler (fotoner), som flyver fra hinanden i modsatte retninger. Disse har dog samme samlede energi som de partikler, de er opstået fra. Masseenergi, lineær momentum og elektrisk ladning er alle bevaret. Dette fænomen har intet til fælles med forsvinden i betydningen tilintetgørelse. Dialektisk er elektronen og positronen negeret og bevaret på samme tid. Stof og energi (som blot er to måder at sige det samme på) kan hverken skabes eller ødelægges, kun transformeres.

Fra den dialektiske materialismes synspunkt er materien den objektive virkelighed givet os i sanseopfattelsen. Det omfatter ikke kun "faste" genstande, men også lys. Fotoner er lige så meget stof som elektroner eller positroner. Masse bliver konstant ændret til energi (inklusive lys-fotoner) og energi til masse. "Udslettelse" af en positron og en elektron producerer et par fotoner, men vi ser også den modsatte proces: Når to fotoner mødes, kan der produceres en elektron og en positron, forudsat at fotonerne har tilstrækkelig energi. Dette præsenteres nogle gange som skabelsen af materie "fra ingenting". Det er ikke sådan noget. Det, vi ser her, er hverken ødelæggelsen eller skabelsen af noget, men den kontinuerlige transformation af stof til energi og omvendt. Når en foton rammer et atom, holder den op med at eksistere som en foton. Det forsvinder, men forårsager en ændring i atomet - en elektron hopper fra en bane til en anden med højere energi. Også her sker den modsatte proces. Når en elektron hopper til en bane med lavere energi, kommer en foton frem.

Den kontinuerlige forandringsproces, der kendetegner verden på det subatomare niveau, er en slående bekræftelse af, at dialektikken ikke blot er en subjektiv opfindelse af sindet, men faktisk svarer til objektive processer, der finder sted i naturen. Denne proces er foregået uafbrudt i al evighed. Det er en konkret demonstration af materiens uforgængelighed - præcis det modsatte af, hvad det var meningen at bevise.

"Klodser af stof"?

I århundreder har videnskabsmænd forgæves forsøgt at finde "stoffets mursten" - den ultimative, mindste partikel. For hundrede år siden troede de, at de havde fundet det i atomet (som på græsk betyder "det, der ikke kan opdeles"). Opdagelsen af subatomare partikler fik fysikken til at undersøge stoffets struktur dybere. I 1928 forestillede videnskabsmænd sig, at de havde opdaget de mindste partikler - protoner, elektroner og fotoner. Hele den materielle verden skulle bestå af disse tre. Efterfølgende blev dette knust af opdagelsen af neutronen, positronen, deuteronet, derefter et væld af andre partikler, stadig mindre, med en stadig mere flygtig eksistens - neutrinoer, pi-mesoner, mu-mesoner, k-mesoner og mange andre. Levetiden for nogle af disse partikler er så forsvindende - måske en milliardtedel af et sekund - at de er blevet beskrevet som "virtuelle partikler" - noget fuldstændig utænkeligt i den prækvante-æra.

Tauonen varer kun i en billiontedel af et sekund, før *den* nedbrydes til en *myon* og derefter til en elektron. Den neutrale *pion* er endnu mere flygtig og nedbrydes på mindre end en kvadrilliontedel af et sekund for at danne et par gammastråler. Disse gammaer lever dog til en moden alder sammenlignet med andre, som kun har en levetid på en hundrededel af et mikrosekund. Andre partikler, som den neutrale *sigma*- partikel, nedbrydes efter hundrede billioner af et sekund. I 1960'erne blev selv dette overhalet af opdagelsen af partikler, der var så forsvindende, at deres eksistens kun kunne bestemmes ud fra nødvendigheden af at forklare deres nedbrydningsprodukter. Halveringstiden for disse partikler er i området af nogle få billioner af et sekund. Disse er kendt som *resonanspartikler* . Og selv dette var ikke slutningen på historien.

Over hundrede og halvtreds nye partikler blev senere opdaget, som er blevet kaldt *hadroner* . Situationen var ved at blive ekstremt forvirret. En amerikansk fysiker, Dr. Murray Gell-Mann, postulerede, i et forsøg på at forklare strukturen af subatomære partikler, endnu andre, mere basale partikler, kvarkerne, som endnu en gang blev udråbt som "stoffets ultimative byggesten". Gell-Mann teoretiserede, at der var seks forskellige slags kvarker, og at kvarkfamilien var parallel med en seks-medlemsfamilie af lettere partikler kendt som *leptoner* . Alt stof skulle nu bestå af disse tolv partikler. Selv disse, de mest grundlæggende former for stof, som videnskaben hidtil har kendt, besidder stadig de samme modstridende egenskaber, som vi observerer i hele naturen, i overensstemmelse med den dialektiske lov om modsætningernes enhed. Kvarker findes også i par og har en positiv og negativ ladning, selvom den usædvanligt udtrykkes i brøker.

På trods af at erfaringen har vist, at der ikke er nogen grænse for stof, fortsætter videnskabsmændene stadig i den forgæves søgen efter "stoffets mursten". Det er rigtigt, at sådanne udtryk er sensationelle opfindelser af journalister og nogle videnskabsmænd med en overudviklet opblussen til selvpromovering, og at søgen efter stadigt mindre og fundamentale partikler utvivlsomt er en bona fide videnskabelig aktivitet, som tjener til at uddybe vores viden. af naturens virke. Ikke desto mindre får man bestemt det indtryk, at i det mindste nogle af dem virkelig tror, at det er muligt at nå en slags ultimativt niveau af virkelighed, ud over hvilket der ikke er noget tilbage at opdage, i det mindste på det subatomare niveau.

Kvark formodes at være den sidste af tolv subatomære "byggesten", der siges at udgøre alt stof. Dr. David Schramm blev rapporteret at have sagt "Det spændende er, at dette er *det sidste stykke stof*, som vi kender det, som forudsagt af kosmologi og partikelfysikkens standardmodel. Det er den sidste brik i det puslespil." ⁴

Så kvarken er den "ultimate partikel". Det siges at være grundlæggende og strukturløst. Men lignende påstande blev gjort tidligere for atomet, derefter protonen, og så videre og så videre. Og på samme måde kan vi trygt forudsige opdagelsen af endnu mere "fundamentale" former for stof i fremtiden. Det faktum, at den nuværende tilstand af vores viden og teknologi ikke tillader os at bestemme kvarkens egenskaber, berettiger os ikke til at bekræfte, at den ikke har nogen struktur. Kvarkens egenskaber afventer stadig analyse, og der er ingen grund til at antage, at dette ikke vil blive opnået, hvilket viser vejen til en endnu dybere sondering af stoffets endeløse egenskaber. Det er den måde, videnskaben altid har udviklet sig på. De formodede ubrydelige barrierer for viden, som den ene generation har rejst, bliver væltet af den næste, og så videre gennem tiderne. Hele den tidligere erfaring giver os al mulig grund til at tro, at denne dialektiske proces med menneskelig videns fremskridt er lige så endeløs som selve det uendelige univers.

1. Hoffmann, B. *The Strange Story of the Quantum* , s. 147. ↵

2. Engels, F. *Dialectics of Nature* , s. 92. ↵

3. Hoffmann, B. op. cit., s. 194-5. ↵

4. Financial Times, 1/4/94, vores vægt. ↵

6. Usikkerhed og idealisme

Usikkerhedsprincippet

Det virkelige dødsstød for newtonsk mekanik som en universel teori blev lydt af Albert Einstein, Erwin Schrödinger, Werner Heisenberg og andre videnskabsmænd, der stod ved kvantemekanikkens vugge i det tidlige 20. århundrede. Opførselen af "elementærpartikler" kunne ikke forklares af klassisk mekanik. En ny matematik skulle udvikles.

I denne matematik er der begreber som et "fase-rum", hvor et system er defineret som et punkt, der har sine frihedsgrader som koordinater, og "operatorer", størrelser, der er uforenelige med algebraiske størrelser i den forstand, at de er mere ens. til operationer end til størrelser selv (faktisk udtrykker de relationer i stedet for faste egenskaber) spiller en væsentlig rolle. Sandsynlighed spiller også en vigtig rolle, men i betydningen "iboende sandsynlighed": det er en af kvantemekanikkens væsentlige karakteristika. Faktisk må kvantemekaniske systemer tolkes som superpositionen af alle de mulige veje, de kan følge.

Kvantepartikler kan kun defineres som et sæt interne forhold mellem deres "faktiske" og dens "virtuelle" tilstand. I den forstand er de rent dialektiske. At måle disse partikler på den ene eller anden måde fører kun til afsløringen af den "faktiske" tilstand, som kun er ét aspekt af helheden (dette paradoks forklares populært med fortællingen om "Schrödingers kat"). Det kaldes "bølgefunktionens kollaps", og er udtrykt ved Heisenbergs usikkerhedsprincip. Denne helt nye måde at se på den fysiske virkelighed på, som er udtrykt af kvantemekanikken, blev holdt "i karantæne" i lang tid af resten af de videnskabelige discipliner. Det blev set som en exceptionel form for mekanik, kun til at blive brugt til at beskrive opførsel af elementarpartikler, undtagelsen fra reglen om klassisk mekanik, uden nogen som helst betydning.

I stedet for de gamle visheder herskede nu usikkerhed. Subatomære partiklers tilsyneladende tilfældige bevægelser med deres ufattelige hastigheder kunne ikke udtrykkes i den gamle mekanik. Når en videnskab når en blindgyde, når den ikke længere er i stand til at forklare fakta, er grunden forberedt for en revolution og fremkomsten af en ny videnskab. Den nye videnskab i sin oprindelige form er dog endnu ikke færdigudviklet. Først over en periode opstår den i sin endelige og fuldstændige form. En grad af improvisation, af usikkerhed, af varierende og ofte modstridende fortolkninger er nærmest uundgåelig i starten.

I de seneste årtier er der åbnet en debat mellem den såkaldte stokastiske ("tilfældige") fortolkning af naturen og determinisme. Det grundlæggende problem er, at nødvendighed og tilfældighed her behandles som absolutte modsætninger, gensidigt udelukkende modsætninger. På denne måde når vi frem til to modsatrettede synspunkter, som ingen af dem er tilstrækkelige til at forklare naturens modstridende og komplekse virkemåde.

Werner Heisenberg, en tysk fysiker, udviklede sin egen ejendommelige version af kvantemekanik. I 1932 modtog han Nobelprisen i fysik for sit system af *matrixmekanik*, som beskrev energiniveauerne for elektroners kredsløb udelukkende i form af tal, uden brug af billeder. På denne måde håbede han at komme uden om problemerne forårsaget af modsætningen mellem "partikler" og "bølger" ved at opgive ethvert forsøg på at visualisere fænomenet og behandle det i en rent matematisk abstraktion. Erwin Schrödingers bølgemekanik dækkede nøjagtig samme grund som Heisenbergs matrixmekanik uden behov for at trække sig tilbage til den absolutte matematiske abstraktions riger. De fleste fysikere foretrak Schrödingers tilgang, som virkede langt mindre abstrakt, og de tog ikke fejl. I 1944 demonstrerede John von Neumann, den ungarsk-amerikanske matematiker, at bølgemekanik og matrixmekanik var matematisk ækvivalente og kunne opnå nøjagtig de samme resultater.

Heisenberg opnåede nogle vigtige fremskridt inden for kvantemekanik. Imidlertid gennemsyrede hele hans tilgang beslutsomheden til at påføre den nye videnskab sit særlige mærke af filosofisk idealisme. Heraf opstod den såkaldte københavnske fortolkning af kvantemekanikken. Dette var virkelig en variation af subjektiv idealisme, tyndt forklædt som en skole for videnskabelig tanke. "Werner Heisenberg," skrev Isaac Asimov, "fortsatte med at rejse et dybtgående spørgsmål, der projicerede partikler og selve fysikken næsten ind i et ukendeligt rige." ⁵ Det er det rigtige ord at bruge. Vi har her ikke at gøre med det *ukendte*. Det er altid til stede i videnskaben. Hele videnskabens historie er fremskridtet fra det ukendte til det kendte, fra uvidenhed til viden. Men en alvorlig vanskelighed opstår, når folk forveksler det ukendte med det *ukendte*. Der er en grundlæggende forskel mellem ordene "vi ved ikke" og "vi kan ikke vide". Videnskaben tager udgangspunkt i den grundlæggende forestilling om, at den objektive verden eksisterer og kan kendes af os.

Men i hele filosofihistorien har der været gentagne forsøg på at sætte en grænse for den menneskelige erkendelse, at hævde, at der er visse ting, som "vi ikke kan vide", af denne eller hin grund. Således hævdede Kant, at vi kun kunne kende til udseende, men ikke Ting-i-Seg selv. I dette fulgte han i fodsporene på David Humes skepsis, Berkeleys og sofisternes subjektive idealisme: at vi ikke kan kende verden.

I 1927 fremførte Werner Heisenberg sit berømte "usikkerhedsprincip", ifølge hvilket det er umuligt at bestemme, med den ønskede nøjagtighed, både positionen og hastigheden af en partikel samtidigt. Jo mere sikker en partikels position er, jo mere usikker er dens momentum og omvendt. (Dette gælder også for andre specificerede egenskabspar.) Vanskeligheden ved præcist at fastslå positionen og hastigheden af en partikel, der bevæger sig med 5.000 miles i sekundet i forskellige retninger, er indlysende. Men at udlede af dette, at årsag og virkning (kausalitet) generelt ikke eksisterer, er en fuldstændig falsk påstand.

Hvordan kan vi bestemme en elektrons position? spurgte han. Ved at se på det. Men hvis vi bruger et kraftigt mikroskop, ville det betyde, at vi slog det med en partikel af lys, en foton. Fordi lys opfører sig som en partikel, vil det uundgåeligt forstyrre momentum af den observerede partikel. Derfor ændrer vi det ved selve observationen. Forstyrrelsen vil være uforudsigelig og ukontrollerbar, da der (i hvert fald ud fra den eksisterende kvanteteori) ikke er nogen måde at kende eller kontrollere på forhånd den præcise vinkel, som lyskvantemet vil blive spredt med i linsen. Fordi en nøjagtig bestemmelse af positionen kræver brug af lys med kort bølgelængde, overføres et stort, men uforudsigeligt og ukontrollerbart momentum til elektronen. På den anden side kræver en nøjagtig bestemmelse af momentum brug af lyskvantar med meget lav momentum (og derfor af lang bølgelængde), hvilket betyder en stor diffraktionsvinkel og dermed en dårlig definition af positionen. Jo mere nøjagtigt positionen er defineret, jo mindre nøjagtigt kan momentum defineres, og omvendt.

Så kan vi komme uden om dette problem, hvis vi udvikler nye former for elektronmikroskoper? Ikke ifølge Heisenbergs teori. Da al energi kommer i kvanter, og alt stof har den egenskab, at det fungerer både som en bølge og en partikel, vil enhver form for apparatur, vi bruger, være styret af dette princip om usikkerhed (eller ubestemmelighed). Begrebet usikkerhedsprincip er faktisk upræcis, fordi det, der hævdes her, ikke kun er, at vi ikke kan være sikre på grund af problemer med måling. Teorien antyder, at *alle former for stof er ubestemmelige i deres natur*. Som David Bohm siger i sin bog *Causality and Chance in Modern Physics* :

"Således skal afkaldet på kausalitet i den sædvanlige fortolkning af kvanteteorien ikke kun betragtes som et resultat af vores manglende evne til at *måle* de præcise værdier af de variable, der ville indgå i udtrykket af kausale love på atomniveau, men, snarere bør det betragtes som en afspejling af det faktum, at der ikke findes sådanne love."

I stedet for at se det som et særligt aspekt af kvanteteorien på et bestemt trin i dens udvikling, postulerede Heisenberg ubestemmelighed som en grundlæggende og universel naturlov og antog, at alle andre naturlove skulle være i overensstemmelse med den. Dette er helt anderledes end videnskabens tilgang i fortiden, da den blev konfronteret med problemer relateret til uregelmæssige udsving og tilfældige bevægelser. Ingen forestiller sig, at det er muligt at bestemme den nøjagtige bevægelse af et individuelt molekyle i en gas eller forudsige alle detaljerne i en specifik bilulykke. Men aldrig før er der gjort et seriøst forsøg på at udlede af sådanne kendsgerninger, at *kausalitet generelt ikke eksisterer*.

Alligevel er det netop den konklusion, vi opfordres til at drage ud fra *princippet om ubestemmelighed*. Videnskabsmænd og idealistiske filosoffer er blevet ved med at argumentere for, at kausalitet generelt ikke eksisterer. Det vil sige, at der ikke er nogen årsag og virkning. Naturen fremstår således som en fuldstændig årsagsløs, tilfældig affære. Bohm argumenterede for, at hele universet er uforudsigeligt.

"Vi kan ikke være sikre på noget. I stedet antages det, at i et bestemt eksperiment er det *præcise* resultat, der vil opnås, *fuldstændig vilkårligt* i den forstand, at det ikke har noget som helst forhold til noget andet, der eksisterer i verden, eller som nogensinde har eksisteret." ⁶

Denne holdning er den fuldstændige negation, ikke kun af videnskaben, men af den rationelle tanke i almindelighed. Hvis der ikke er nogen årsag og virkning, er det ikke kun umuligt at forudsige noget; det er umuligt at forklare noget. Vi kan kun begrænse os til at beskrive, hvad der er. Faktisk ikke engang det, da vi ikke engang kan være sikre på, at noget eksisterer uden for os selv og vores egne sanser. Dette bringer os lige tilbage til filosofien om subjektiv idealisme. Det minder os om argumentet fra de sofistiske filosoffer i det antikke Grækenland: "Jeg kan ikke vide noget om verden. Hvis jeg kan vide noget, kan jeg ikke forstå det. Hvis jeg kan forstå det, kan jeg ikke udtrykke det."

Hvad "ubestemthedsprincippet" i virkeligheden repræsenterer, er den meget uhåndgribelige karakter af bevægelsen af subatomære partikler, som ikke er modtagelige for den slags simplistiske ligninger og målinger af klassisk mekanik. Der er ingen tvivl om Heisenbergs bidrag til fysikken. Det, der er tale om, er de filosofiske konklusioner, som han trak fra kvantemekanikken. At vi ikke kan måle nøjagtigt en elektrons position og momentum, betyder ikke det mindste, at der mangler objektivitet her. Den subjektive tankegang gennemsyrrer den såkaldte københavnske kvantemekanikskole. Niels Bohr gik så langt som til at sige, at »det er forkert at tro, at fysikkens opgave er at finde ud af, hvordan naturen *er*. Fysik handler om, hvad vi kan sige om naturen."

Fysikeren John Wheeler fastholder, at "intet fænomen er et rigtigt fænomen, før det er et observeret fænomen." Og Max Born udtaler den samme subjektivistiske filosofi med absolut klarhed:

"Den generation, som Einstein, Bohr og jeg tilhører, blev lært, at der eksisterer en objektiv fysisk verden, som udfolder sig i henhold til uforanderlige love, der er uafhængige af os; vi ser denne proces, mens publikum ser et teaterstykke i et teater. Einstein mener stadig, at dette burde være forholdet mellem den videnskabelige observatør og hans subjekt." ⁷

Det, vi har her, er ikke en videnskabelig vurdering, men en filosofisk mening, der afspejler et bestemt verdenssyn – subjektiv idealisme, som gennemsyrrer hele den københavnske fortolkning af kvanteteorien. En række fremtrædende videnskabsmænd tog til deres ære et opgør med denne subjektivism, som strider mod hele videnskabens udsyn og metode. Blandt disse var Albert Einstein, Max Planck, Louis de Broglie og Erwin Schrödinger, som alle spillede en rolle i udviklingen af den nye fysik, som er mindst lige så vigtig som Heisenberg.

Objektivitet kontra subjektivism

Der er ikke den mindste tvivl om, at Heisenbergs fortolkning af kvantefysikken var stærkt påvirket af hans filosofiske synspunkter. Allerede som studerende var Heisenberg en bevidst idealist, som indrømmer at være meget imponeret over Platons *Timaeus* (hvor Platons idealisme kommer til udtryk på den mest obskurantistiske måde), mens han i det reaktionære *Freikorps* rækker kæmpede mod de tyske arbejdere i 1919. Efterfølgende udtalte, at han var "meget mere interesseret i de bagvedliggende filosofiske ideer end i resten", og at det var nødvendigt "at komme væk fra tanken om objektive processer i tid og rum". Med andre ord var Heisenbergs filosofiske fortolkning af kvantefysikken meget langt fra at være det objektive resultat af videnskabelige eksperimenter. Det var tydeligt knyttet til idealistisk filosofi, som han bevidst anvendte på fysikken, og som bestemte hans livssyn.

En sådan filosofi er ikke kun i modstrid med videnskaben, men hele den menneskelige erfaring. Ikke alene mangler det noget videnskabeligt indhold, men det viser sig at være fuldstændig ubrugeligt i praksis. Videnskabsmænd, der som regel holder af at styre uden om filosofiske spekulationer, nikker høfligt i retning af Heisenberg og går i gang med arbejdet med at undersøge naturens love, idet de tager for givet, ikke kun at den eksisterer, men at den eksisterer. den fungerer i henhold til bestemte love, inklusive dem om årsag og virkning, og som med en smule indsats kan forstås udmærket og endda forudsiges af mænd og kvinder. De reaktionære konsekvenser af denne subjektive idealisme fremgår af Heisenbergs egen evolution. Han begrundede sit aktive samarbejde med nazisterne med, at "Der er ingen generelle retningslinjer, som vi kan holde os til. Vi skal selv bestemme og kan ikke på forhånd sige, om vi gør rigtigt eller forkert." ⁸

Erwin Schrödinger benægtede ikke eksistensen af tilfældige fænomener i naturen generelt eller i kvantemekanikken. Han nævner specifikt eksemplet med den tilfældige kombination af DNA-molekyler i det øjeblik, hvor et barn undfanges, hvor den kemiske bindings kvantetræk spiller en rolle. Han protesterede dog mod den standard københavnske fortolkning om implikationerne af "to-hullers" eksperimentet; at Max Borns bølger af sandsynlighed betød, at vi måtte give afkald på verdens objektivitet, ideen om, at verden eksisterer uafhængigt af, at vi observerer den.

Schrödinger latterliggjorde Heisenbergs og Bohrs påstand om, at når en elektron eller foton ikke bliver observeret, har den "ingen position" og kun materialiserer sig på et givet punkt som et resultat af observationen. For at imødegå det udtænkte han et berømt "tankeeksperiment". Tag en kat og læg den i en æske med et hætteglas med cyanid, sagde han. Når en geigertæller registrerer et atoms henfald, er hætteglasset ødelagt. Ifølge Heisenberg "ved" atomet ikke, at det er henfaldet, før nogen måler det. I dette tilfælde, indtil nogen åbner kassen og kigger ind, er katten ifølge idealisterne derfor hverken død eller levende! Med denne anekdote mente Schrödinger at fremhæve de absurde modsætninger forårsaget af accepten af Heisenbergs subjektive idealistiske fortolkning af kvantefysikken. Naturens processer foregår objektivt, uanset om mennesker er til stede for at observere dem eller ej.

Ifølge københavnerfortolkningen bliver virkeligheden først til, når vi observerer den. Ellers eksisterer den i en slags limbo, eller "sandsynlighedsbølge-superpositionstilstand", som vores levende-og-døde kat. Den københavnske fortolkning trækker et skarpt skel mellem den iagttager og den observerede. Nogle fysikere mener, efter københavnerfortolkningen, at bevidsthed skal eksistere, men ideen om materiel virkelighed uden bevidsthed er utænkelig. Dette er netop den subjektive idealismes standpunkt, som Lenin udførligt besvarede i sin bog *Materialisme og Empiriokritik*.

Den dialektiske materialisme tager udgangspunkt i objektiviteten i det materielle univers, som er givet os gennem sanseropfattelse. "Jeg fortolker verden gennem mine sanser." Det siger sig selv. Men verden eksisterer uafhængigt af mine sanser. Det er også en selvfølge, skulle man tro, men ikke for moderne borgerlig filosofi! En af hovedtrådene i det 20. århundredes filosofi er den logiske positivisme, som netop benægter den materielle verdens objektivitet. Mere korrekt mener den, at selve spørgsmålet om, hvorvidt verden eksisterer eller ej, er irrelevant og "metafysisk". Den subjektive idealismes standpunkt er blevet fuldstændig undermineret af opdagelserne fra det 20. århundredes videnskab. Observationshandlingen betyder, at vores øjne modtager energi fra en ekstern kilde i form af lysbølger (fotoner). Dette blev tydeligt forklaret af Lenin i 1908-09:

"Hvis farve er en fornemmelse, der kun afhænger af nethinden (som naturvidenskaben tvinger dig til at indrømme), så frembringer lysstråler, der falder på nethinden, en fornemmelse af farve. Det betyder, at der uden for os, uafhængigt af os og vores sind, eksisterer en bevægelse af stof, lad os sige af æterbølger af en bestemt længde og med en bestemt hastighed, som, som virker på nethinden, frembringer en fornemmelse af farve. Det er netop sådan naturvidenskaben betragter det. Det forklarer fornemmelserne af forskellige farver ved de forskellige længder af lysbølger, der eksisterer uden for den menneskelige nethinde, uden for mennesket og uafhængigt af det. Dette er materialisme: stof, der virker på vores sansorganer, frembringer sansning. Fornemmelse afhænger af hjernen, nerverne, nethinden osv., dvs. af stof organiseret på en bestemt måde. Eksistensen af stof afhænger ikke af sansning. Materien er det primære. Fornemmelse, tanke, bevidsthed er det øverste produkt af stof organiseret på en bestemt måde. Sådan er materialismens synspunkter i almindelighed og Marx og Engels i særdeleshed." ⁹

Den subjektive idealistiske karakter af Heisenbergs metode er ret eksplicit:

"Vores aktuelle situation i forskningsarbejde i atomfysik er normalt denne: vi ønsker at forstå et bestemt fænomen, vi ønsker at erkende, hvordan dette fænomen følger af de generelle naturlove. Derfor er den del af stof eller stråling, der deltager i fænomenet, det naturlige 'objekt' i den teoretiske behandling og bør i denne henseende adskilles fra de værktøjer, der bruges til at studere fænomenet. Dette understreger igen et subjektivt element i beskrivelsen af atomare hændelser, da måleapparatet er konstrueret af observatøren, og vi skal huske, at det vi observerer ikke er naturen i sig selv, men naturen udsat for vores spørgemetode. Vores videnskabelige arbejde i fysik består i at stille spørgsmål om naturen på det sprog, vi besidder, og forsøge at få svar fra eksperimenter med de midler, der er til vores rådighed." ¹⁰

Kant rejste en uigennemtrængelig barriere mellem tilsynekomstens verden og virkeligheden "i sig selv". Her går Heisenberg en bedre. Han taler ikke kun om "naturen i sig selv", men hævder endda, at vi ikke rigtig kan kende den del af naturen, som kan observeres, da vi ændrer den ved selve at observere den. På denne måde søger Heisenberg helt at afskaffe kriteriet om videnskabelig objektivitet. Desværre har mange videnskabsmænd, som indigneret ville benægte anklagen om mystik, ukritisk assimileret Heisenbergs filosofiske ideer, blot fordi de ikke er villige til at acceptere nødvendigheden af en konsekvent materialistisk filosofisk tilgang til naturen.

Hele pointen er, at den formelle logiks love bryder ned ud over visse grænser. Dette gælder helt sikkert fænomenerne i den subatomære verden, hvor lovene om identitet, modsigelse og den udelukkede midte ikke kan anvendes. Heisenberg forsvaret den formelle logiks og idealismes standpunkt og når derfor uundgåeligt til den konklusion, at de modstridende fænomener på det subatomare niveau slet ikke kan forstås af menneskelig tankegang. Modsigelsen ligger imidlertid ikke i de observerede fænomener på det subatomare niveau, men i den formelle logiks håbløst forældede og utilstrækkelige mentale skema. Kvantemekanikkens såkaldte paradokser er netop dette. Heisenberg kan ikke acceptere eksistensen af dialektiske modsætninger, og foretrækker derfor at vende tilbage til filosofisk mystik - "vi kan ikke vide", og alt det andet.

Vi befinder os her i nærvær af en slags filosofisk trylletrick. Det første skridt er at forveksle begrebet kausalitet med den gamle mekaniske determinisme repræsenteret af folk som Laplace. Disse begrænsninger blev forklaret og kritiseret af Engels i *Dialectics of Nature*. Kvantemekanikkens opdagelser ødelagde endelig den gamle mekaniske determinisme. Den slags forudsigelser, som kvantemekanikken foretager, er noget anderledes end den klassiske mekanik. Alligevel laver kvantemekanikken stadig forudsigelser og opnår præcise resultater fra dem.

Kausalitet og tilfældighed

Et af problemerne for den studerende i filosofi eller naturvidenskab er, når der bruges en bestemt terminologi, som ofte er i strid med hverdags sproget. Et af de grundlæggende problemer i filosofihistorien er forholdet mellem frihed og nødvendighed, et komplekst spørgsmål, som ikke bliver lettere, når det dukker op i forskellige forklædninger – kausalitet og tilfældighed, nødvendighed og tilfældighed, determinisme og indeterminisme osv.

Vi ved alle af hverdagens erfaring, hvad vi mener med nødvendighed. Når vi skal gøre noget, betyder det, at vi ikke har noget valg. Vi kan ikke gøre andet. Ordbogen definerer nødvendighed som et sæt af omstændigheder, der tvinger noget til at blive eller gøres, især i forbindelse med en lov i universet, uadskillelig fra og styrer menneskets liv og handling. Ideen om fysisk nødvendighed involverer forestillingen om tvang og tvang. Det formidles af udtryk som "at bøje sig for nødvendigheden". Det forekommer i ordsprog som "nødvendighed kender ingen lov".

I filosofisk forstand er nødvendighed tæt forbundet med *kausalitet*, forholdet mellem *årsag* og *virkning* - en given handling eller begivenhed giver nødvendigvis anledning til et bestemt resultat. For eksempel, hvis jeg holder op med at trække vejret i en time, dør jeg, eller hvis jeg gnider to pinde sammen, vil jeg producere varme. Dette forhold mellem årsag og virkning, som bekræftes af et uendeligt antal observationer og praktiske erfaringer, spiller en central rolle i videnskaben. Derimod betragtes *ulykke* som en uventet hændelse, der sker uden tilsyneladende årsag, som når vi snubler

over en løs belægningssten eller taber en kop i køkkenet. I filosofien er ulykken imidlertid en egenskab ved en ting, som blot er en *betinget* egenskab, det vil sige noget, der ikke er en del af dens væsentlige natur. En ulykke er noget, der ikke nødvendigvis eksisterer, og som lige så godt ikke kunne være sket. Lad os overveje et eksempel.

Hvis jeg lader dette stykke papir gå, vil det normalt falde på gulvet på grund af tyngdeloven. Det er et eksempel på årsagssammenhæng, på *nødvendighed*. Men hvis et pludseligt udkast skulle få papiret til at blæse væk uventet, ville det generelt blive set som en *tilfældighed*. Nødvendighed er derfor styret af loven, og kan udtrykkes og forudsiges videnskabeligt. Ting, der sker af nødvendighed, er ting, som ellers ikke kunne være sket. På den anden side er tilfældige hændelser, uforudsete hændelser, hændelser, der måske, eller måske ikke, sker; de er styret af ingen lov, der kan udtrykkes klart og er i sagens natur uforudsigelige.

Livserfaring overbeviser os om, at både nødvendighed og ulykke eksisterer og spiller en rolle. Videnskabens og samfundets historie viser præcis det samme. Hele essensen af videnskabshistorien er søgen efter naturens underliggende mønstre. Vi lærer tidligt i livet at skelne mellem det væsentlige og det ikke-essentielle, det nødvendige og det betingede. Selv når vi støder på usædvanlige forhold, der kan virke "irregulære" for os på et givet stadium af vores viden, viser det sig ofte, at efterfølgende erfaringer afslører en anden form for regelmæssighed og stadig dybere årsagssammenhænge, som ikke umiddelbart var indlysende.

Søgen efter en rationel indsigt og forståelse af den verden, vi lever i, er tæt forbundet med behovet for at opdage kausalitet. Et lille barn, der er i gang med at lære om verden, vil altid spørge "hvorfor?" - til distraktion af dets forældre, som ofte mangler et svar. På baggrund af observation og erfaring formulerer vi en hypotese om, hvad der forårsager et givent fænomen. Dette er grundlaget for al rationel forståelse. Som regel giver disse hypoteser igen anledning til forudsigelser om ting, der endnu ikke er oplevet. Disse kan derefter testes, enten ved observation eller øvelse. Dette er ikke kun en beskrivelse af videnskabens historie, men også af en vigtig del af ethvert menneskes mentale udvikling fra den tidlige barndom af. Det dækker derfor over intellektuel udvikling i ordets bredeste forstand, lige fra et barns mest basale læreprocesser til det mest avancerede studie af universet.

Eksistensen af kausalitet vises af et uhyre antal observationer. Disse sætter os i stand til at komme med vigtige forudsigelser, ikke kun i videnskaben, men i hverdagen. Alle ved, at hvis vand opvarmes til 100°C, bliver det til damp. Dette er grundlaget ikke kun for at lave en kop te, men for den industrielle revolution, som hele det moderne samfund hviler på. Alligevel er der filosoffer og videnskabsmænd, der seriøst hævder, at damp ikke kan siges at være forårsaget af opvarmning af vand. Det faktum, at vi kan komme med forudsigelser om et stort antal begivenheder, er i sig selv et bevis på, at kausalitet ikke blot er en bekvem måde at beskrive begivenheder på, men, som David Bohm påpeger, et iboende og væsentligt aspekt af tingene. Det er faktisk umuligt selv at definere tingenes egenskaber uden at ty til kausalitet. For eksempel, når vi siger, at noget er rødt, antyder vi, at det vil reagere på en bestemt måde, når det udsættes for specificerede forhold - dvs. et rødt objekt er defineret som et, der, når det udsættes for hvidt lys, for det meste vil reflektere rødt lys. På samme måde er det faktum, at vand bliver til damp, når det opvarmes, og is, når det afkøles, udtryk for en kvalitativ årsagssammenhæng, som er en del af denne væskes væsentlige egenskaber, uden hvilken den ikke kunne være vand. De generelle matematiske love for bevægelse af legemer i bevægelse er ligeledes væsentlige egenskaber ved disse legemer, uden hvilke de ikke kunne være, hvad de er. Sådanne eksempler kan multipliceres uden grænser. For at forstå hvorfor og hvordan kausalitet er så tæt forbundet med tingenes væsentlige egenskaber, er det ikke nok at betragte tingene statisk og isoleret. Det er nødvendigt at betragte tingene som de er, som de har været, og som de nødvendigvis vil blive i fremtiden – det vil sige at analysere tingene som *processer*.

For at forstå bestemte begivenheder er det ikke nødvendigt at specificere *alle* årsagerne. Det er faktisk ikke muligt. Den slags absolut determinisme, som Laplace fremførte, blev besvaret på forhånd af Spinoza i følgende vittige passage:

“For eksempel, hvis en sten falder ned fra et tag på hovedet af en forbipasserende og dræber ham, vil de med deres argumentationsmetode vise, at stenen blev sendt for at falde og dræbe manden; thi hvis det ikke var faldet på ham for det formål, efter Guds vilje, hvordan kunne så mange omstændigheder (for ofte rigtig mange omstændigheder stemme overens på samme tid) tilfældigt? Du vil måske svare: 'Vinden blæste, og manden måtte passere den vej, og derfor skete det.' Men de vil svare: 'Hvorfor blæste vinden dengang? Og hvorfor gik manden den vej dengang?' Hvis du igen svarer: 'Vinden var da opstået på grund af havets oprør dagen før, det forrige vejr havde været roligt, og manden gik den vej på invitation af en ven,' vil de igen svare, for der er ingen ende på deres spørgsmål: 'Hvorfor var havet oprørt, og hvorfor blev manden inviteret på det tidspunkt?'

"Og således vil de forfølge dig fra sag til sag, indtil du er glad for at søge tilflugt i Guds vilje, det vil sige uvidenhedens asyl. Så igen, når de ser den menneskelige krop, bliver de forbløffede, og da de ikke kender årsagen til så megen kunst, konkluderer de, at det ikke var ved mekanisk kunst, men guddommelig eller overnaturlig kunst, og konstrueret på en sådan måde, at den ene del ikke skader en anden. Og derfor sker det, at en, der ønsker at opsøge de sande årsager til mirakler og forstå naturens ting som en lærd mand og ikke stirre forbløffet på dem som et fjols, bliver almindeligt anset for kættersk og ugudelig, og udråbt sådanne af dem, som pøblen tilbyder som fortolkere af naturen og guderne. For disse ved, at når uvidenheden først er lagt til side, ville den undren, som er deres eneste måde at argumentere på og bevare deres autoritet, blive fjernet." ¹¹

Mekanisme

Forsøget på at eliminere al beredskab fra naturen fører nødvendigvis til et mekanistisk synspunkt. I den mekanistiske filosofi i det 18. århundrede - repræsenteret i videnskaben af Isaac Newton, blev den nøgne idé om nødvendighed ophøjet til et absolut princip. Det blev set som fuldstændig simpelt, fri for enhver modsigelse og uden uregelmæssigheder eller krydsstrømme.

Ideen om naturens universelle lovlighed er dybt sand, men en blottet erklæring om lovlighed er utilstrækkelig. Det, der er nødvendigt, er en konkret forståelse af, hvordan naturens love faktisk fungerer. Det mekanistiske syn udviklede nødvendigvis et ensidigt syn på naturens fænomener, hvilket afspejlede det faktiske niveau af videnskabelig udvikling på det tidspunkt. Den højeste præstation af denne opfattelse var klassisk mekanik, der beskæftiger sig med relativt simple processer, årsag og virkning, forstået som den simple ydre handling af et fast legeme på et andet, håndtag, ligevægt, masse, inert, skub, presning og lignende. Hvor vigtige disse opdagelser end var, var de tydeligvis utilstrækkelige til at nå frem til en nøjagtig idé om naturens komplekse virkemåde. Senere muliggjorde biologiens opdagelser, især efter den darwinistiske revolution, en anden tilgang til videnskabelige fænomener, på linje med de mere fleksible og subtile processer af organisk stof.

I klassisk newtonsk mekanik behandles bevægelse som noget simpelt. Hvis vi på et givet tidspunkt ved, hvilke forskellige kræfter der gælder for et bestemt bevægeligt objekt, kan vi forudsige præcis, hvordan det vil opføre sig i fremtiden. Dette fører til mekanistisk determinisme, hvis mest fremtrædende eksponent var Pierre Simon de Laplace, den franske matematiker fra det 18. århundrede, hvis teori om universet virkelig er identisk med ideen om prædestination, der findes i flere religioner, især calvinismen.

I sine *Philosophical Essays on Probabilities* skrev Laplace:

"Et intellekt, som på ethvert givet tidspunkt kendte alle de kræfter, der besidder naturen og de indbyrdes positioner af det væsen, der omfatter den, hvis dette intellekt var stort nok til at underkaste dets data til analyse, kunne kondensere til en enkelt formel bevægelsen af den største universets og det letteste atoms legemer: for et sådant intellekt kunne intet være usikkert; og fremtiden ligesom fortiden ville være til stede for vores øjne." ¹²

Vanskeligheden opstår fra den mekanistiske metode, der er arvet af 1800-tallets fysik fra det 18. århundrede. Her blev nødvendighed og tilfældighed betragtet som faste modsætninger, hvor det ene udelukkede det andet. En ting eller proces var enten tilfældig eller nødvendig, men ikke begge dele. Denne metode blev udsat for en søgende analyse af Engels i *The Dialectics of Nature*, hvor han forklarer, at Laplaces mekanistiske determinisme uundgåeligt førte til fatalisme og et mystisk naturbegreb:

"Og så erklæres det, at det nødvendige er det eneste af videnskabelig interesse, og at det tilfældige er et spørgsmål om ligegyldighed over for videnskaben. Det vil sige: hvad der kan bringes under love, derfor hvad man *ved*, er interessant; hvad der ikke kan bringes under love, og derfor hvad man ikke ved, er et spørgsmål om ligegyldighed og kan ignoreres. Derved kommer al videnskab til ophør, for den skal undersøge netop det, vi *ikke* kender. Det betyder at sige: hvad der kan bringes i henhold til almindelige love, anses for nødvendigt, og hvad der ikke kan bringes som tilfældigt. Enhver kan se, at dette er den samme slags videnskab som den, der forkynder det naturlige, hvad det kan forklare, og tilskriver det, det ikke kan forklare, til overnaturlige årsager; om jeg betegner årsagen til den uforklarlige tilfældighed, eller om jeg betegner den som Gud, er et spørgsmål om fuldstændig ligegyldighed, hvad selve tingen angår. Begge er kun ækvivalenter for: Jeg ved det ikke, og hører derfor ikke til videnskaben. Sidstnævnte ophører, hvor den nødvendige forbindelse mangler."

Engels påpeger, at en sådan mekanisk determinisme effektivt reducerer nødvendigheden til tilfældighedsniveauet. Hvis enhver bagatel hændelse er af samme rækkefølge af betydning og nødvendighed som den universelle tyngdelov, så er alle grundlæggende love på samme trivialitetsniveau:

"Ifølge denne opfattelse er der kun en simpel, direkte nødvendighed, der hersker i naturen. At en bestemt ærtebælg indeholder fem ærter og ikke fire eller seks, at en bestemt hunds hale er fem centimeter lang og ikke en lille smule længere eller kortere, at i år blev en bestemt kløverblomst befrugt af en bi og en anden ikke, og faktisk af netop én bestemt bi og på et bestemt tidspunkt, at et bestemt vindblæst mælkebøttefrø er spiret og et andet ikke, at jeg i nat blev bidt af en loppe klokken fire om morgenen, og ikke klokken tre eller fem, og på højre skulder og ikke på venstre læg - det er alle kendsgerninger, som er blevet frembragt ved en uigenkaldelig sammenkædning af årsag og virkning, af en ubrydelig nødvendighed af en sådan art, at den gasformige sfære, hvorfra solsystemet var afledt, var allerede så konstitueret, at disse begivenheder måtte ske således og ikke anderledes. Med denne form for nødvendighed kommer vi heller ikke væk fra den teologiske naturopfattelse. Om vi med Augustin og Calvin kalder det Guds evige dekret, eller Kismet, som tyrkerne gør, eller om vi kalder det nødvendighed, er stort set det samme for videnskaben. Der er ikke tale om at spore årsagskæden i nogen af disse tilfælde; så vi er lige så kloge i det ene som i det andet, den såkaldte nødvendighed forbliver en tom sætning, og med den – tilfældighederne forbliver også, hvad det var før." ¹³

Laplace mente, at hvis han kunne spore årsagerne til alt i universet, kunne han helt afskaffe beredskabet. I lang tid så det ud til, at hele universets virkemåde kunne reduceres til nogle få relativt simple ligninger. En af begrænsningerne ved den klassiske mekanistiske teori er, at den antager, at der ikke er nogen ydre påvirkninger på bevægelsen af bestemte legemer. I virkeligheden er alle imidlertid påvirket og bestemt af enhver anden krop. Intet kan tages isoleret.

I dag virker Laplaces påstande ekstravagante og urimelige. Men så er lignende ekstravagancer at se på hvert trin i videnskabens historie, hvor hver generation er overbevist om, at de er i besiddelse af den "ultimate sandhed". Dette er heller ikke helt forkert. Hver generations ideer er i sandhed den ultimate sandhed *for den periode*. Men alt, hvad vi siger, når vi fremsætter sådanne påstande, er: "Dette er så langt, som vi har nået til at forstå naturen, med de informationer og teknologiske muligheder, vi i øjeblikket besidder." Derfor er det ikke forkert at hævde, at disse sandheder er absolutte for os på nuværende tidspunkt, da vi ikke kan basere os på andre.

Det 19. århundrede

Newtons klassiske mekanik repræsenterede i sin tid et enormt skridt fremad inden for videnskaben. For første gang muliggjorde Newtons bevægelseslove præcise kvantitative forudsigelser, som kunne kontrolleres i forhold til de observerede fænomener. Men netop denne præcision fører til nye problemer, da Laplace og andre forsøgte at anvende dem på universet som helhed. Laplace var overbevist om, at Newtons love var absolut og universelt gyldige. Dette var dobbelt forkert. Først og fremmest blev Newtons love ikke set som tilnærmelser gældende under visse omstændigheder. For det andet overvejede Laplace ikke muligheden for, at disse love under forskellige omstændigheder, i områder, der endnu ikke er studeret i fysik, skulle ændres eller udvides. Laplaces mekanistiske determinisme antog, at når først positionerne og hastighederne var kendt på et hvilket som helst tidspunkt, ville hele universets fremtidige adfærd være bestemt for al tid. Ifølge denne teori kan al den rige mangfoldighed af ting reduceres til et absolut sæt af kvantitative love baseret på nogle få variable.

Klassisk mekanik som udtrykt i Newtons bevægelseslove omhandler simpel årsag og virkning, for eksempel den ene krops isolerede handling på en anden. Men i praksis er dette umuligt, da intet mekanisk system nogensinde er fuldstændig isoleret. Ydre påvirkninger ødelægger uundgåeligt forbindelsens isolerede en-til-en karakter. Selvom vi kunne isolere systemet, vil der stadig være forstyrrelser opstået fra bevægelser på molekylært niveau, og andre forstyrrelser på det endnu dybere niveau af kvantemekanikken. Som Bohm bemærker:

"Der kendes således ikke noget reelt tilfælde af et sæt af *perfekte* en-til-en-årsagssammenhænge, som i princippet kunne muliggøre forudsigelser med *ubegrænset* præcision uden behov for at tage hensyn til kvalitativt nye sæt af årsagsfaktorer, der eksisterer uden for systemet af interesse eller på andre niveauer." ¹⁴

Betyder det, at forudsigelse er umulig? Slet ikke. Når vi sigter en pistol mod et bestemt punkt, vil den enkelte kugle ikke lande præcist på det punkt, der er forudsagt af Newtons bevægelseslov. Et stort antal affyrede skud vil dog danne en klynge i et lille område nær det forudsagte punkt. Inden for et givet fejlområde, som altid eksisterer, er meget præcise forudsigelser således mulige. Hvis vi ønskede at opnå ubegrænset præcision i dette tilfælde, ville vi opdage et stadigt stigende antal faktorer, som påvirker resultatet - uregelmæssigheder i strukturen af pistolen og kuglen, små variationer i temperatur, tryk, fugtighed, luftstrømme og endda molekylære bevægelser af alle disse faktorer.

En vis grad af tilnærmelse er nødvendig, som ikke tager højde for uendeligheden af faktorer, der kræves for en perfekt præcis forudsigelse af et givet resultat. Dette involverer en nødvendig abstraktion fra virkeligheden, som i newtonsk mekanik. Videnskaben fortsætter dog hele tiden, trin for trin, med at opdage stadig dybere og mere præcise love, der gør os i stand til at opnå en dybere forståelse af naturens processer og dermed lave mere præcise forudsigelser. Opgivelsen af den gamle mekaniske determinisme hos Newton og Laplace betyder ikke afskaffelse af kausalitet, men en dybere forståelse af den måde, hvorpå kausalitet faktisk fungerer.

De første brud på muren af newtonsk videnskab dukkede op i anden halvdel af det 19. århundrede, især med Darwins evolutionsteori og den østrigske fysiker Ludwig Boltzmanns arbejde med en statistisk fortolkning af termodynamiske processer. Fysikere bestræbte sig på at beskrive mange-partikelsystemer som gasser eller væsker med statistiske metoder. Disse statistikker blev dog set som en hjælp i situationer, hvor det af praktiske årsager var umuligt at indsamle detaljerede oplysninger om alle systemets egenskaber (f.eks. alle gaspartiklernes positioner og hastigheder på et givet tidspunkt).

Det 19. århundrede oplevede udviklingen af statistikker, først inden for samfundsvidenskaberne, siden i fysikken, for eksempel i teorien om gasser, hvor tilfældighed og bestemmelse både kan ses i molekylers bevægelse. På den ene side synes individuelle molekyler at bevæge sig på en helt tilfældig måde. På den anden side ses meget store antal af de molekyler, der udgør en gas, at opføre sig på en måde, der adlyder præcise dynamiske love. Hvordan forklarer man denne modsætning? Hvis bevægelsen af dets bestanddele er tilfældig og derfor ikke kan forudsiges, burde en gass adfærd vel være ligeså uforudsigelig? Alligevel er dette langt fra tilfældet.

Svaret på problemet er leveret af loven om omdannelsen af kvantitet til kvalitet. Ud af den tilsyneladende tilfældige bevægelse af et stort antal molekyler opstår der en regelmæssighed og et mønster, som kan udtrykkes som en videnskabelig lov. Ud af kaos opstår orden. Dette dialektiske forhold mellem frihed og nødvendighed, mellem kaos og orden, mellem tilfældighed og beslutsomhed var en lukket bog for videnskaben i det 19. århundrede, som anså lovene for tilfældige fænomener (statistikker) for at være helt adskilte og adskilt fra de præcise ligninger af klassisk mekanik. I betragtning af væsker skriver Gleick:

"Enhver væske eller gas er en samling af individuelle bits, så mange, at de lige så godt kan være uendelige. Hvis hver brik bevægede sig uafhængigt, så ville væsken have uendeligt mange muligheder, uendeligt mange 'frihedsgrader' i jargon, og ligningerne, der beskriver bevægelsen, skulle beskæftige sig med uendeligt mange variabler. Men hver partikel bevæger sig ikke uafhængigt – dens bevægelse afhænger meget af dens naboers bevægelse – og i en jævn strøm kan frihedsgraderne være få." ¹⁵

Klassisk mekanik fungerede meget godt i lang tid, hvilket gjorde vigtige teknologiske fremskridt mulige. Selv ned til nutiden har den en enorm mængde af applikationer. Men til sidst blev det konstateret, at visse områder ikke kunne håndteres tilstrækkeligt med disse metoder. De havde nået deres grænse. Den klassiske mekaniks pænt ordnede, logiske verden beskriver en del af naturen. Men kun en del. I naturen ser vi orden, men også uorden. Ved siden af organisation og stabilitet er der lige så stærke kræfter, der tenderer i den modsatte retning. Her må vi ty til dialektikken, for at bestemme forholdet mellem nødvendighed og tilfældighed, for at vise, på hvilket tidspunkt akkumuleringen af små, tilsyneladende ubetydelige ændringer af mængden blev forvandlet til pludselige kvalitative spring.

Bohm foreslog en radikal gentænkning af kvantemekanikken og en ny måde at se på forholdet mellem helhed og dele.

"I disse undersøgelser ... blev det klart, at selv et-kropssystemet har en grundlæggende ikke-mekanisk egenskab, i den forstand, at det og dets miljø skal forstås som en *udelt helhed*, hvor den sædvanlige klassiske analyse i system plus miljø, betragtet som særskilt ekstern, er ikke længere anvendelig." Forholdet mellem delene "afhænger i afgørende grad af helhedens tilstand, på en måde, der ikke kan udtrykkes alene med hensyn til delenes egenskaber. Faktisk er delene organiseret på måder, der flyder ud af helheden." ¹⁶

Den dialektiske lov om forvandling af kvantitet til kvalitet udtrykker ideen om, at stof opfører sig forskelligt på forskellige niveauer. Således har vi det molekylære niveau, hvis love studeres hovedsageligt i kemi, men til dels i fysik; vi har niveauet af levende stof, studeret hovedsageligt i biologi; det subatomare niveau, studeret i kvantemekanik; og også et andet niveau, der stadig er dybere end elementarpartiklernes, som i øjeblikket udforskes i partikelfysikken. Hvert af disse niveauer har mange underafdelinger.

Det har vist sig, at lovene, der styrer stoffets adfærd på hvert niveau, ikke er de samme. Dette blev allerede vist i det 19. århundrede af den kinetiske teori om gasser. Hvis vi tager en kasse med gas, der indeholder milliarder af molekyler, bevæger sig i uregelmæssige baner og i konstant kollision med andre molekyler, er det tydeligvis umuligt at bestemme de præcise bevægelser af hvert enkelt molekyle. I første omgang er det udelukket af rent matematiske grunde. Men selv hvis det var muligt at løse de involverede matematiske problemer, ville det i praksis være umuligt at måle startpositionen og hastigheden af hvert molekyle, hvilket ville være nødvendigt for at foretage præcise forudsigelser om det. Selv en lille ændring i den indledende bevægelsesvinkel for ethvert molekyle ville ændre dets retning, hvilket igen vil føre til en endnu større ændring i den næste kollision, og så videre, hvilket fører til enorme fejl i enhver forudsigelse vedrørende bevægelsen af et individuelt molekyle.

Hvis vi forsøger at anvende samme slags ræsonnement på gassers adfærd på det makroskopiske ("normale") niveau, ville man antage, at det også er umuligt at forudsige deres adfærd. Men dette er ikke tilfældet; gassens opførsel på et niveau i stor skala kan forudsiges perfekt. Som Bohm påpeger:

"Det er klart, at man er berettiget til at tale om *et makroskopisk niveau*, der besidder et sæt af *relativt autonome kvaliteter* og tilfredsstiller et sæt af *relativt autonome relationer*, som effektivt udgør et sæt *makroskopiske tilfældige love*. For eksempel, hvis vi betragter en masse vand, ved vi af direkte storstilet erfaring, at den fungerer på sin egen karakteristiske måde som en *væske*. Med dette mener vi, at det viser alle de makroskopiske kvaliteter, som vi forbinder med likviditet. Det flyder for eksempel, det 'væder' ting, det har en tendens til at opretholde et vist volumen osv. I sin bevægelse opfylder det et sæt basale hydrodynamiske ligninger, som udtrykkes alene i form af egenskaberne i stor skala, såsom tryk, temperatur, lokal tæthed, lokal strømhastighed osv. Hvis man ønsker at forstå vandmassens egenskaber, behandler man den ikke som et aggregat af molekyler, men snarere som en entitet, der eksisterer på makroskopisk niveau, følger love passende til det niveau."

Dette er ikke at sige, at den molekylære konstitution ikke har noget at gøre med opførsel af vand. Tværtimod. Forholdet mellem molekylerne afgør for eksempel, om det viser sig som væske, fast stof eller damp. Men, som Bohm påpeger, er der en relativ autonomi, som betyder, at materien opfører sig forskelligt på forskellige niveauer; der findes

"en vis *stabilitet* af de karakteristiske tilstande for makroskopisk adfærd, som har en tendens til ikke kun at opretholde sig selv mere eller mindre uafhængigt af, hvad de enkelte molekyler laver, men også af de forskellige forstyrrelser, som systemet kan blive udsat for udefra." ¹⁷

Er forudsigelse mulig?

Når vi kaster en mønt i luften, kan chancen for, at den lander "hoveder eller haler", være sat til 50:50. Det er et virkelig tilfældigt fænomen, som ikke kan forudsiges. (Når mønten spindes, er mønten i øvrigt hverken "hoveder" eller "haler"; dialektikken - og den nye fysik - ville sige, at det er både hoveder og haler.) Da der kun er to mulige resultater, er tilfældighederne fremherskende. Men tingene ændrer sig radikalt, når meget store tal er involveret. Ejerne af kasinoer, som angiveligt er baseret på et "tilfældighedsspil", ved, at nul eller dobbelt nul i det lange løb vil komme op lige så ofte som ethvert andet tal, og derfor kan de opnå en smuk og forudsigelig fortjeneste. Det samme gør sig gældende for forsikringsselskaber, som tjener mange penge ud af præcise sandsynligheder, som i sidste ende viser sig at være praktiske sikkerheder, selvom de enkelte kunders præcise skæbne ikke kan forudsiges.

Det, der er kendt som "massetilfældige hændelser" kan anvendes på et meget bredt felt inden for fysiske, kemiske, biologiske og sociale fænomener, fra køn af babyer til hyppigheden af defekter på en fabriksproduktionslinje. Sandsynlighedslovene har en meget lang historie og er tidligere blevet brugt i forskellige sfærer: teorien om fejl (Gauss), teorien om nøjagtighed ved skydning (Poisson, Laplace) og frem for alt i statistik. For eksempel etablerer "loven om store tal" det generelle princip, at den kombinerede virkning af et stort antal tilfældige faktorer for en meget stor klasse af sådanne faktorer frembringer resultater, der er næsten uafhængige af tilfældigheder. Denne idé blev udtrykt i begyndelsen af det 18. århundrede af Daniel Bernoulli, hvis teori blev generaliseret af Siméon Denis Poisson i 1837 og givet sin

endelige form af Pafnuty Lvovich Chebyshev i 1867. Alt Heisenberg gjorde var at anvende den allerede kendte massematematik -skala tilfældige begivenheder til bevægelser af subatomære partikler, hvor, forudsigeligt, elementet af tilfældighed hurtigt blev overvundet.

"Efter at kvantemekanikken har opdaget præcise og vidunderlige love, der styrer sandsynligheder, er det med tal som disse, at videnskaben overvinder sit handicap med grundlæggende ubestemmelighed. Det er med disse midler, videnskaben dristigt forudsiger. Selvom den nu ydmygt bekender sig magtesløs til at forudsige den nøjagtige adfærd af individuelle elektroner eller fotoner eller andre fundamentale entiteter, kan den alligevel fortælle dig med enorm tillid, hvordan så store mængder af dem skal opføre sig præcist." ¹⁸

Ud af tilsyneladende tilfældighed opstår et mønster. Det er søgen efter sådanne mønstre, altså efter underliggende love, som danner grundlaget for hele videnskabshistorien. Selvfølgelig, hvis vi skulle acceptere, at alt bare er tilfældigt, at der ikke er nogen kausalitet, og at vi alligevel ikke kan vide noget, fordi der er objektive begrænsninger for vores viden, så vil alt have været fuldstændig spild af tid. Heldigvis viser hele videnskabshistorien, at en sådan frygt er uden det mindste grundlag. I langt de fleste videnskabelige observationer er graden af ubestemmelighed så lille, at den af praktiske årsager kan ignoreres. På niveau med hverdagsgenstande viser usikkerhedsprincippet sig at være absolut ubrugeligt. Således er alle forsøgene på at drage generelle filosofiske konklusioner ud fra det og anvende det på viden og videnskab generelt, simpelthen et uærligt trick. Selv på det subatomare niveau betyder det slet ikke, at vi ikke kan komme med sikre forudsigelser. Tværtimod laver kvantemekanikken meget nøjagtige forudsigelser. Det er umuligt at opnå en høj grad af sikkerhed for de enkelte partiklers koordinater, som derfor kan siges at være tilfældige. Alligevel opstår der i sidste ende orden og ensartethed af tilfældighed.

Uheld, tilfældigheder, hændelser osv. er fænomener, der ikke udelukkende kan defineres ud fra de kendte egenskaber for de pågældende objekter. Det betyder dog ikke, at de ikke kan forstås. Lad os overveje et typisk eksempel på en tilfældig begivenhed - en bilulykke. En individuel ulykke bestemmes af et uendeligt antal tilfældige hændelser: hvis chaufføren var gået hjemmefra et minut senere, hvis han ikke havde drejet hovedet i et splitsekund, hvis han havde kørt ti miles i timen langsommere, hvis den gamle dame ikke var trådt ind på vejen osv. osv. Vi har alle hørt den slags mange gange. Antallet af årsager her er bogstaveligt talt uendeligt. Netop derfor er begivenheden fuldstændig uforudsigelig. Det er tilfældigt og ikke nødvendigt, fordi det måske eller måske ikke er sket. Sådanne begivenheder er, i modsætning til Laplaces teori, bestemt af så mange uafhængige faktorer, at de slet ikke kan bestemmes.

Men når vi betragter et meget stort antal af sådanne ulykker, ændrer billedet sig radikalt. Der er regelmæssige tendenser, som præcist kan beregnes og forudsiges af det, der kaldes *statistiske love*. Vi kan ikke forudsige en individuel ulykke, men vi kan med stor nøjagtighed forudsige antallet af ulykker, der vil ske i en by over en periode. Ikke nok med det, men vi kan indføre love og regler, som har en klar indflydelse på antallet af ulykker. Der er således love, der styrer tilfældigheder, som er lige så nødvendige som kausalitetslovene i sig selv.

Det virkelige forhold mellem kausalitet og tilfældighed blev udarbejdet af Hegel, som forklarede, at nødvendigheden udtrykker sig gennem tilfældigheder. Et godt eksempel på dette er selve livets oprindelse. Den russiske biolog og biokemiker Aleksandr Ivanovich Oparin (1894-1980) forklarer, hvordan de tilfældige bevægelser af molekyler under de komplekse forhold i den tidlige periode af jordens historie ville have tendens til at danne stadig mere komplekse molekyler med alle mulige tilfældige kombinationer. På et vist tidspunkt gav dette enorme antal tilfældige kombinationer anledning til et kvalitativt spring, fremkomsten af levende stof. På dette tidspunkt ville processen ikke længere være et spørgsmål om rent tilfældighed. Levende stof ville begynde at udvikle sig i overensstemmelse med visse love, hvilket afspejlede skiftende forhold. Dette forhold mellem nødvendigheden og ulykken i videnskaben er blevet udforsket af David Bohm:

"Vi ser altså tilfældighedernes vigtige rolle. For givet nok tid, gør det muligt, og faktisk endda uundgåeligt, alle mulige kombinationer af ting. En af de kombinationer, der sætter irreversible processer eller udviklingslinjer i gang, der fjerner systemet fra påvirkningen af de tilfældige udsving, vil så med sikkerhed opstå. Således er en af virkningerne af tilfældigheder at hjælpe med at 'røre tingene op' på en sådan måde, at det tillader initieringen af kvalitativt nye udviklingslinjer."

Ved at polemisere mod den subjektive idealistiske fortolkning af kvantemekanikken viser Bohm endegyldigt det dialektale forhold mellem kausalitet og tilfældighed. Eksistensen af kausalitet er blevet demonstreret af hele menneskets tænkings historie. Dette er ikke et spørgsmål om filosofisk spekulation, men om praksis og den uendelige proces af menneskelig erkendelse:

"Kausallove i et specifikt problem kan ikke kendes *på forhånd* ; de skal *findes* i naturen. Men som svar på videnskabelig erfaring gennem mange generationer sammen med den generelle baggrund for almindelig menneskelig erfaring gennem utallige århundreder, har der udviklet sig ret veldefinerede metoder til at finde årsagslovene. Det første, der antyder kausale love, er naturligvis eksistensen af et regulært forhold, der holder inden for en bred vifte af variationer af forhold. Når vi finder sådanne regelmæssigheder, antager vi ikke, at de er opstået på en vilkårlig, lunefuld eller tilfældig måde, men ... vi antager, i det mindste foreløbigt, at de er resultatet af nødvendige årsagssammenhænge. Og selv med hensyn til uregelmæssighederne, som altid eksisterer sammen med regelmæssighederne, ledes man på grundlag af almen videnskabelig erfaring til at forvente, at fænomener, der kan forekomme os fuldstændig uregelmæssige i sammenhæng med et bestemt udviklingstrin af vores forståelse, vil senere ses at indeholde mere subtile typer af regelmæssighed, hvilket igen vil antyde eksistensen af dybere årsagssammenhænge." ¹⁹

Hegel om nødvendighed og ulykke

Ved at analysere værens natur i alle dets forskellige manifestationer beskæftiger Hegel sig med forholdet mellem *potentiale* og *faktiske* , og også mellem *nødvendighed* og *tilfældighed* ("kontingens"). I forhold til dette spørgsmål er det vigtigt at præcisere et af Hegels mest berømte (eller berygtede) udsagn: "Hvad der er rationelt er aktuelt, og hvad der er aktuelt er rationelt." ²⁰ Ved første øjekast virker dette udsagn mystificerende og også reaktionært, da det synes at antyde, at alt, hvad der eksisterer, er rationelt og derfor berettiget. Dette var dog slet ikke, hvad Hegel mente, som Engels forklarer:

"Nu er virkeligheden ifølge Hegel imidlertid på ingen måde en egenskab, der kan forudsiges af en given situation, social eller politisk, under alle omstændigheder og til enhver tid. Tværtimod. Den romerske republik var ægte, men det var Romerriget også, som afløste det. I 1789 var det franske monarki blevet så uvirkeligt, det vil sige så fratrækt af nødvendighed, så irrationelt, at det måtte ødelægges af den store revolution, som Hegel altid taler om med den største entusiasme. I dette tilfælde var monarkiet derfor det uvirkelige og revolutionen det virkelige. Og således bliver alt, hvad der tidligere var virkeligt, uvirkeligt i udviklingens forløb, mister sin nødvendighed, sin eksistensret, sin rationalitet. Og i stedet for døende virkelighed kommer en ny, levedygtig virkelighed – fredeligt hvis den gamle har intelligens nok til at gå i døden uden kamp; med magt, hvis den modstår denne nødvendighed. Således bliver den hegelianske påstand til sin modsætning gennem selve den hegelianske dialektik: Alt, hvad der er virkeligt på menneskets histories sfære, bliver irrationelt i tidens løb, er derfor irrationelt ved selve sin destination, er på forhånd besmittet med irrationalitet; og alt, hvad der er rationelt i menneskers sind, er bestemt til at blive virkeligt, hvor meget det end modsiger den eksisterende tilsyneladende virkelighed. I overensstemmelse med alle reglerne for den hegelianske tankemetode, opløses påstanden om rationaliteten af alt, hvad der er virkeligt, sig selv i den anden påstand: Alt, der eksisterer, fortjener at gå til grunde." ²¹

En given samfundsform er "rationel" i den grad, den opnår sit formål, det vil sige, at den udvikler produktivkræfterne, hæver det kulturelle niveau og dermed fremmer menneskelige fremskridt. Når den først undlader at gøre dette, træder den i modsigelse med sig selv, det vil sige, at den bliver irrationel og uvirkelig og har ikke længere nogen ret til at eksistere. Selv i Hegels mest tilsyneladende reaktionære ytringer er der således gemt en revolutionær idé.

Alt, hvad der eksisterer, gør det åbenbart med nødvendighed. Men alt kan ikke eksistere. Potentiel eksistens er endnu ikke faktisk eksistens. I *Science of Logic* sporer Hegel omhyggeligt den proces, hvorved noget går fra en tilstand af blot at være muligt til det punkt, hvor *mulighed* bliver til *sandsynlighed*, og sidstnævnte bliver *uundgåelig* ("nødvendighed"). I lyset af den kolossale forvirring, der er opstået i moderne videnskab omkring spørgsmålet om "sandsynlighed", er en undersøgelse af Hegels grundige og dybtgående behandling af dette emne yderst lærerig.

Mulighed og aktualitet betegner den dialektiske udvikling af den virkelige verden og de forskellige stadier i objekters fremkomst og udvikling. En ting, der eksisterer i *potentiale*, rummer i sig selv den objektive udviklingstendens, eller i det mindste fraværet af betingelser, der ville udelukke dets tilblivelse. Der er dog forskel på abstrakt mulighed og reelt *potentiale*, og de to ting forveksles ofte. Abstrakt eller formel mulighed udtrykker blot fraværet af betingelser, der kan udelukke et bestemt fænomen, men det antager ikke tilstedeværelsen af betingelser, som ville gøre dets udseende uundgåeligt.

Dette fører til uendelig forvirring, og er faktisk en slags trick, der tjener til at retfærdiggøre alle former for absurde og vilkårlige ideer. For eksempel siges det, at hvis en abe fik lov til at hamre løs på en skrivemaskine længe nok, ville den til sidst producere en af Shakespeares sonetter. Denne målsætning virker for beskeden. Hvorfor kun én sonet? Hvorfor ikke Shakespeares samlede værker? Ja, hvorfor ikke hele verdenslitteraturen, med relativitetsteorien og Beethovens symfonier smidt ind for en god ordens skyld? Den blottede påstand om, at det er "statistisk muligt", tager os ikke et eneste skridt videre. Naturens, samfundets og den menneskelige tankes komplekse processer er ikke alle modtagelige for simpel statistisk behandling, og store litteraturværker vil heller ikke opstå ved et uheld, uanset hvor længe vi venter på, at vores abe leverer varen.

For at potentialet kan blive aktuelt, kræves der en særlig sammenkædning af omstændigheder. Desuden er dette ikke en simpel, lineær proces, men en dialektisk, hvor en ophobning af små kvantitative ændringer til sidst giver et kvalitativt spring. Virkelig, i modsætning til abstrakt, indebærer mulighed tilstedeværelsen af alle de nødvendige faktorer, hvoraf potentialet vil miste sin karakter af provisorisk og blive aktuelt. Og, som Hegel forklarer, vil det kun forblive aktuelt, så længe disse forhold eksisterer, og ikke længere. Dette er sandt, uanset om vi refererer til et individs liv, en given

socioøkonomisk form, en videnskabelig teori eller et hvilket som helst naturfænomen. Det punkt, hvor en ændring bliver uundgåelig, kan bestemmes ved den metode, der er opfundet af Hegel og kendt som "nodalmålelinjen". Hvis vi betragter en proces som en linje, vil det ses, at der er specifikke punkter ("knudepunkter") på udviklingslinjen, hvor processen oplever en pludselig acceleration eller kvalitativt spring.

Det er let at identificere årsag og virkning i enkeltstående tilfælde, som når man slår en bold med et bat. Men i bredere forstand bliver begrebet kausalitet langt mere kompliceret. Individuelle årsager og virkninger går tabt i et stort hav af *interaktion*, hvor årsag bliver omdannet til virkning og omvendt. Prøv bare at spore selv den simpleste begivenhed tilbage til dens "ultimate årsager", og du vil se, at evigheden ikke vil være lang nok til at gøre det. Der vil altid være en ny årsag, og det skal til gengæld forklares og så videre i det uendelige. Dette paradoks er kommet ind i den folkelige bevidsthed i sådanne ordsprog som denne:

I mangel af et søm gik en sko tabt;
I mangel af en sko gik en hest tabt;
Af mangel på en hest gik en rytter tabt;
På grund af en rytters mangel var en kamp tabt;
I mangel af et slag gik et rige tabt;
...Og alt sammen for manglen på et søm.

Umuligheden af at etablere en "endelig årsag" har fået nogle mennesker til helt at opgive tanken om årsag. Alt anses for at være tilfældigt og tilfældigt. I det 20. århundrede er denne holdning blevet indtaget, i det mindste i teorien, af et stort antal videnskabsmænd på grundlag af en forkert fortolkning af resultaterne af kvantefysikken, især Heisenbergs filosofiske holdninger. Hegel besvarede disse argumenter på forhånd, da han forklarede det dialektiske forhold mellem ulykke og nødvendighed.

Hegel forklarer, at der ikke er noget, der hedder kausalitet *i betydningen en isoleret årsag og virkning*. Enhver effekt har en modvirkning, og enhver handling har en modvirkning. Ideen om en isoleret årsag og virkning er en abstraktion hentet fra den klassiske newtonske fysik, som Hegel var stærkt kritisk over for, selvom den på det tidspunkt nød en enorm prestige. Her var Hegel igen sin tid forud. I stedet for mekanikkens handling-reaktion fremførte han forestillingen om *gensidighed*, om universel interaktion. Alt påvirker alt andet, og er til gengæld påvirket og bestemt af alt. Hegel genindførte således begrebet ulykke, som var blevet strengt forbudt fra videnskaben af Newtons og Laplaces mekanistiske filosofi.

Ved første øjekast ser vi ud til at være faret vild i et stort antal ulykker. Men denne forvirring er kun tilsyneladende. De tilfældige fænomener, der konstant blinker ind og ud af tilværelsen, som bølgerne på overfladen af et hav, udtrykker en dybere proces, som ikke er tilfældig, men nødvendig. På et afgørende tidspunkt *viser denne nødvendighed sig ved et uheld*. Denne idé om nødvendighedens og ulykkens dialektiske enhed kan synes mærkelig, men den bekræftes påfaldende af en hel række observationer fra videnskabens og samfundets mest forskelligartede områder. Mekanismen for naturlig udvælgelse i evolutionsteorien er det bedst kendte eksempel. Men der er mange andre. I de sidste par år har der været mange opdagelser inden for kaos- og kompleksitetsteori, som præcist beskriver, hvordan "orden opstår ud af kaos", hvilket er præcis, hvad Hegel udarbejdede halvandet århundrede tidligere.

Vi skal huske, at Hegel skrev i begyndelsen af det 19. århundrede, hvor videnskaben var fuldstændig domineret af klassisk mekanisk fysik, og et halvt århundrede før Darwin udviklede ideen om naturlig udvælgelse gennem tilfældige mutationer. Han havde ingen videnskabelige beviser til at understøtte sin teori om, at nødvendighed kommer til udtryk ved et uheld. Men det er den centrale idé bag den seneste innovative tænkning inden for videnskab.

Denne dybe lov er lige så grundlæggende for en forståelse af historien. Som Marx skrev til Kugelman i 1871:

"Verdenshistorien ville virkelig være let at lave, hvis kampen kun blev taget op på betingelse af ufejlbarligt gunstige chancer. Det ville på den anden side være af meget mystisk karakter, hvis 'uheld' ikke spillede nogen rolle. Disse ulykker indgår naturligvis i det generelle udviklingsforløb og kompenseres af andre ulykker. Men acceleration og forsinkelse er meget afhængige af sådanne 'ulykker', inklusive 'uheldet' med karakteren af de mennesker, der leder bevægelsen." ²²

Engels gjorde det samme et par år senere i forhold til rollen som "store mænd" i historien:

"Mænd laver deres historie selv, men endnu ikke med en kollektiv vilje efter en kollektiv plan eller endda i et bestemt afgrænset givet samfund. Deres aspirationer støder sammen, og netop af den grund er alle sådanne samfund styret af *nødvendighed*, hvis komplement og form for udseende er *tilfældigt*. Den nødvendighed, som her gør sig gældende mod enhver ulykke, er igen i sidste ende økonomisk nødvendighed. Det er her, de såkaldte store mænd kommer til behandling. At sådan og sådan en mand og netop den mand opstår på et bestemt tidspunkt i et bestemt land, er selvfølgelig en ren tilfældighed. Men klip ham ud, og der vil være efterspørgsel efter en vikar, og denne afløser vil blive fundet, god eller dårlig, men på sigt vil han blive fundet." ²³

Determinisme og kaos

Kaosteori beskæftiger sig med processer i naturen, der tilsyneladende er kaotiske eller tilfældige. En ordbogsdefinition af kaos kan antyde uorden, forvirring, tilfældighed eller tilfældighed: tilfældig bevægelse uden mål, formål eller princip. Men den rene "tilfældigheds" indgriben i materielle processer inviterer til indtræden af ikke-fysiske, det vil sige metafysiske faktorer: indfald, ånd eller guddommelig indgriben. Fordi den beskæftiger sig med "tilfældige" begivenheder, har den nye videnskab om kaos derfor dybtgående filosofiske implikationer.

Naturlige processer, der tidligere blev anset for at være tilfældige og kaotiske, har nu vist sig at være lovlige i videnskabelig forstand, hvilket antyder et grundlag i deterministiske årsager. Desuden har denne opdagelse en så udbredt, for ikke at sige universel anvendelse, at den har affødt en helt ny videnskab – studiet af kaos. Det har skabt et nyt syn og en ny metode, nogle vil sige en revolution, der gælder for alle etablerede videnskaber. Når en metalblok bliver magnetiseret, går den ind i en "ordnet tilstand", hvor alle dens partikler peger samme vej. Det kan orienteres på den ene eller den anden måde. Teoretisk set er det "gratis" at orientere sig i enhver retning. I praksis træffer hvert lille stykke metal den samme "beslutning".

En kaosforsker har udarbejdet de grundlæggende matematiske regler, der beskriver "fraktalgeometrien" af et blad af den sorte miltbregne. Han har ført informationen ind i sin computer, der også har en tilfældig talgenerator. Den er programmeret til at opbygge et billede ved hjælp af prikker sat tilfældigt på skærmen. Som eksperimentet skrider frem, er det umuligt at forudse, hvor hver prik vil dukke op. Men fejlfrit bygges billedet af bregnebladet op. Den overfladiske lighed mellem disse to eksperimenter er indlysende. Men det antyder en dybere parallel. Ligesom computeren baserede sit tilsyneladende tilfældige udvælgelse af prikker (og for observatøren "udenfor" computeren, for alle praktiske formål var det tilfældigt) på veldefinerede matematiske regler, således ville det også tyde på, at fotonernes adfærd (og underforstået alle kvantehændelser) er underlagt underliggende matematiske regler, som dog er langt ud over menneskelig forståelse på nuværende tidspunkt.

Den marxistiske opfattelse hævder, at hele universet er baseret på materielle kræfter og processer. Menneskets bevidsthed er i sidste ende kun en afspejling af den virkelige verden, der eksisterer uden for den, en refleksion baseret på den fysiske interaktion mellem den menneskelige krop og den materielle verden. I den materielle verden er der ingen diskontinuitet, ingen afbrydelse i den fysiske sammenkobling af begivenheder og processer. Der er med andre ord ikke plads til indgreb

fra metafysiske eller åndelige kræfter. Materialistisk dialektik, sagde Engels, er "videnskaben om universel sammenkobling". Desuden er den fysiske verdens indbyrdes forbundethed baseret på kausalitetsprincippet, i den forstand, at processer og begivenheder *bestemmes* af deres forhold og *lovligheden* af deres indbyrdes forbindelser:

"Det første, der slår os, når vi betragter stof i bevægelse, er sammenkoblingen af de individuelle bevægelser af separate kroppe, idet de *bestemmes* af hinanden. Men ikke alene oplever vi, at en bestemt bevægelse efterfølges af en anden, vi finder også, at vi kan fremkalde en bestemt bevægelse ved at opstille de forhold, hvorunder den finder sted i naturen, at vi endda kan frembringe bevægelser, der slet ikke forekommer i naturen (industrien), i hvert fald ikke på denne måde, og at vi kan give disse bevægelser en forudbestemt retning og omfang. *På denne måde* bliver ideen om *kausalitet* etableret ved *menneskets aktivitet*, ideen om, at en bevægelse er årsag *til* en anden." ²⁴

Verdens kompleksitet kan skjule processerne af årsag og virkning og gøre den ene uskyldig fra den anden, men det ændrer ikke på den underliggende logik. Som Engels forklarede,

"Årsag og virkning er forestillinger, som kun holder deres anvendelse på individuelle tilfælde; men så snart vi betragter de enkelte tilfælde i deres generelle sammenhæng med universet som helhed, løber de ind i hinanden, og de bliver forvirrede, når vi betragter den universelle handling og reaktion, hvor årsager og virkninger er evigt skiftende steder, så at hvad der er virkning her og nu, vil være årsag der og da, og omvendt." ²⁵

Kaosteori repræsenterer uden tvivl et stort fremskridt, men også her er der nogle tvivlsomme formuleringer. Den berømte *sommerfugleeffekt*, ifølge hvilken en sommerfugl slår med vingerne i Tokyo og forårsager storm den følgende uge i Chicago, er uden tvivl et opsigtsvækkende eksempel, der har til formål at fremkalde kontrovers. Det er dog forkert i denne form. Kvalitative ændringer kan kun opstå som følge af en ophobning af kvantitative ændringer. En lille utilsigtet ændring (en sommerfugl, der slår med vingerne) kunne kun give et dramatisk resultat, hvis alle betingelserne for en storm allerede var til stede. I dette tilfælde kunne nødvendigheden komme til udtryk gennem en ulykke. Men kun i dette tilfælde.

Det dialektiske forhold mellem nødvendighed og tilfældighed kan ses i processen med naturlig udvælgelse. Antallet af tilfældige mutationer i organismen er uendeligt stort. Men i et bestemt miljø viser sig en af disse mutationer at være nyttig for organismen og bibeholdes, mens alle de andre går til grunde. Nødvendigheden manifesterer sig igen gennem tilfældighedernes agentur. På en måde kan livets fremkomst på jorden ses som en "ulykke". Det var ikke forudbestemt, at jorden skulle være præcis i den rigtige afstand fra solen, med den rette slags tyngdekraft og atmosfære, for at dette kunne ske. Men givet denne sammenkædning af omstændigheder, over en periode, ud af et stort antal kemiske reaktioner, ville liv uundgåeligt opstå. Dette gælder ikke kun for vores egen planet, men for en lang række andre planeter, hvor lignende forhold eksisterer, dog ikke i vores solsystem. Men når livet først var opstået, ophører det med at være et spørgsmål om ulykke og udvikler sig i overensstemmelse med sine egne iboende love.

Bevidstheden i sig selv opstod ikke af nogen guddommelig plan, men opstod på en måde også fra "uheldet" med bipedalisme (opretstående stilling), som frigjorde hænderne og dermed gjorde det muligt for tidlige hominider at udvikle sig som en værktøjsfremstilling dyr. Det er sandsynligt, at denne evolutionære særhed var resultatet af en klimaændring i Østafrika, som delvist ødelagde vores abe-forfædres skovhabitat. Dette var en ulykke. Som Engels forklarer i *The Part Played by Labor in the Transition of Ape to Man*, var dette grundlaget, hvorpå den menneskelige bevidsthed udviklede sig. Men i bredere forstand kan fremkomsten af bevidsthed - af *stof, der er bevidst om sig selv* - ikke betragtes som en ulykke, men et nødvendigt produkt af materiens udvikling, som går fra de simpleste former til mere komplekse former, og som, hvor betingelser eksisterer, vil uundgåeligt give anledning til intelligent liv og højere former for bevidsthed, komplekse samfund og hvad vi kender som civilisation.

I sin *Metafysik* afsætter Aristoteles meget plads til en diskussion af nødvendighedens og ulykkens natur. Han giver os et eksempel, de tilfældige ord, der fører til et skænderi. I en anspændt situation, for eksempel et ægteskab i vanskeligheder, kan selv den mest uskyldige kommentar føre til skænderier. Men det er klart, at de talte ord ikke er den egentlige årsag til striden. Det er produktet af en ophobning af spændinger og belastninger, som før eller siden når et bristepunkt. Når dette punkt er nået, kan den mindste ting fremkalde et udbrud. Vi kan se det samme fænomen på arbejdspladsen. I årevis har en tilsyneladende føjelig arbejdsstyrke, frygtet for arbejdsløshed, været parat til at acceptere alle mulige påbud – lønned sættelser, fyringer af kolleger, forværede forhold osv. På overfladen sker der intet. Men i virkeligheden er der en støt stigning i utilfredsheden, som på et vist tidspunkt skal komme til udtryk. En dag beslutter arbejderne, at "nok er nok". På dette præcise tidspunkt kan selv den mest trivielle hændelse fremkalde en walkout. Hele situationen ændrer sig til sin modsætning.

Der er en bred analogi mellem klassekampen og konflikterne mellem nationer. I august 1914 blev kronprinsen af Østrig-Ungarn myrdet i Sarajevo. Dette blev påstået at have forårsaget Første Verdenskrig. Faktisk var dette en historisk ulykke, som måske eller måske ikke var sket. Før 1914 var der flere andre hændelser (Marokko-hændelsen, Agadir-hændelsen), som lige så godt kunne have ført til krig. Den egentlige årsag til Første Verdenskrig var ophobningen af uudholdelige modsætninger mellem de vigtigste imperialistiske magter - Storbritannien, Frankrig, Tyskland, Østrig-Ungarn og Rusland. Dette nåede et kritisk stadium, hvor hele den eksplosive blanding kunne antændes af en enkelt gnist på Balkan.

Endelig ser vi det samme fænomen i økonomiens verden. I det øjeblik, hvor vi skriver disse linjer, er City of London blevet rystet over Barings Banks kollaps. Dette blev øjeblikkeligt beskyldt for svigagtige aktiviteter udført af en af bankens ansatte i Singapore. Men Barings-sammenbruddet var blot det seneste symptom på et langt dybere utilpashed i verdens finansielle system. Overskrifterne i avisen *The Independent* lyder "en ulykke, der venter på at ske". På verdensplan er der i øjeblikket investeret 25 billioner USD i derivater. Dette viser, at kapitalismen ikke længere er baseret på produktion, men i højere og højere grad på spekulative aktiviteter. Det faktum, at Mr. Leeson mistede et stort beløb på de japanske aktiemarkeder, kan være forbundet med ulykken med jordskælvet i Kobe. Men seriøse økonomiske analytikere forstår, at dette var et udtryk for det internationale finansielle systems grundlæggende usundhed. Med eller uden Mr. Leeson er fremtidige sammenbrud uundgåelige. De store internationale virksomheder og finansielle institutioner, som alle er involveret i dette hensynsløse spil, leger med ilden. Et større økonomisk sammenbrud ligger implicit i hele situationen.

Det kan være, at der er mange fænomener, hvis underliggende processer og årsagssammenhænge ikke er fuldt ud forstået, så de ser ud til at være tilfældige. For alle praktiske formål kan disse derfor kun behandles statistisk, ligesom roulettehjulet til spilleren. Men bagved disse "tilfældige" begivenheder er der stadig kræfter og processer, der bestemmer slutresultaterne. Vi lever i et univers styret af dialektisk determinisme.

Marxisme og frihed

Problemet med forholdet mellem "frihed og nødvendighed" var kendt af Aristoteles og diskuteret uendeligt af de middelalderlige skolemænd. Kant bruger den som en af sine berømte "antinomier", hvor den præsenteres som en uløselig modsigelse. I det 17. og 18. århundrede dukkede det op i matematikken som teorien om tilfældigheder, relateret til gambling.

Det dialektiske forhold mellem frihed og nødvendighed er genopstået i kaosteorien. Dooyne Farmer, en amerikansk fysiker, der undersøger kompliceret dynamik, kommenterer:

"På et filosofisk plan slog det mig som en operationel måde at definere fri vilje på, på en måde, der tillod dig at forene fri vilje med determinisme. Systemet er deterministisk, men du kan ikke sige, hvad det vil gøre næste gang. Samtidig havde jeg altid følt, at de vigtige problemer derude i verden havde at gøre med skabelsen af organisation, i livet eller intelligens. Men hvordan studerede du det? Hvad biologer gjorde, virkede så anvendt og specifikt; kemikere gjorde det bestemt ikke; matematikere gjorde det slet ikke, og det var noget, fysikere bare ikke gjorde. Jeg har altid følt, at den spontane fremkomst af selvorganisering burde være en del af fysikken. Her var en mønt med to sider. Her var orden, hvor tilfældighed dukkede op, og så et skridt længere væk var tilfældighed med sin egen underliggende orden." ²⁶

Dialektisk determinisme har intet til fælles med den mekaniske tilgang, endnu mindre med fatalisme. På samme måde som der er love, der styrer uorganisk og organisk stof, så er der love, der styrer udviklingen af det menneskelige samfund. De mønstre, der kan observeres gennem historien, er slet ikke tilfældige. Marx og Engels forklarede, at overgangen fra et socialt system til et andet er bestemt af udviklingen af produktivkræfterne, i sidste ende. Når et givet socioøkonomisk system ikke længere er i stand til at udvikle produktivkræfterne, træder det ind i krise og forbereder grunden til en revolutionær omvæltning.

Dette er slet ikke for at benægte individets rolle i historien. Som vi allerede har sagt, laver mænd og kvinder deres egen historie. Det ville dog være tåbeligt at forestille sig, at mennesker er "frie agenter", som kan bestemme deres fremtid udelukkende på basis af deres egen vilje. De skal basere sig på forhold, der er skabt uafhængigt af deres vilje - økonomiske, sociale, politiske, religiøse og kulturelle. I denne forstand er ideen om fri vilje nonsens. Marx' og Engels' virkelige holdning til individets rolle i historien fremgår af følgende citat fra *Den Hellige Familie* :

Historien gør *ingenting* , den 'besidder *ingen* enorm rigdom', den 'fører *ingen* kampe '. Det er *mennesket* , virkeligt, levende menneske, der gør alt det, som ejer og kæmper; 'historie' er ikke så at sige en person adskilt, der bruger mennesket som et middel til at nå *sine egne* mål; Historien er *intet andet end* menneskets aktivitet, der forfølger sine mål." ²⁷

Der er ikke tale om, at mænd og kvinder blot er skæbnens blinde marionetter, magtesløse til at ændre deres egen skæbne. Men de *virkelige* mænd og kvinder, der lever i den virkelige verden, som Marx og Engels skriver om, står ikke og kan ikke stå over det samfund, de lever i. Hegel skrev engang, at "interesser bevæger folkenes liv". Bevidst eller på anden måde afspejler de enkelte aktører på den historiske scene i sidste ende interesser, meninger, fordomme, moral og forhåbninger hos en bestemt klasse eller gruppe i samfundet. Dette er virkelig indlysende fra selv den mest overfladiske læsning af historien.

Ikke desto mindre er illusionen om "fri vilje" vedvarende. Den tyske filosof Leibniz bemærkede, at en magnetnål, hvis den kunne tænke, uden tvivl ville forestille sig, at den pegede mod nord, fordi den valgte at gøre det. I det 20. århundrede ødelagde Sigmund Freud fuldstændig fordommen om, at mænd og kvinder er i fuld kontrol selv over deres egne tanker. Fænomenet *freudianske skridninger* er et perfekt eksempel på det dialektiske forhold mellem ulykke og nødvendighed. Freud giver talrige eksempler på talefejl, "glemsomhed" og andre "uheld", som i mange tilfælde utvivlsomt afslører dybere psykologiske processer. Med Freuds ord:

"Visse utilstrækkeligheder af vores psykiske kapaciteter ... og visse præstationer, som er utilsigtede, viser sig at være velmotiverede, når de udsættes for den psykoanalytiske undersøgelse, og bestemmes gennem bevidstheden om ukendte motiver." ²⁸

Det var et grundlæggende princip i Freuds tilgang, at ingen af menneskelig adfærd er tilfældig. De små fejl i hverdagen, drømmene og de tilsyneladende uforklarlige symptomer på psykisk syge er ikke "tilfældige". Per definition er det menneskelige sind ikke opmærksom på ubevidste processer. Jo mere dybt ubevidst motivationen er, set fra psykoanalysens synspunkt, jo mere indlysende er det, at en person *ikke* vil være opmærksom på den. Freud forstod tidligt det generelle princip, at disse ubevidste processer afslører sig selv (og derfor kan studeres) i de fragmenter af adfærd, som det bevidste sind afviser som tåbelige fejl eller ulykker.

Er det muligt at opnå frihed? Hvis det, der menes med en "fri" handling, er en, der ikke er forårsaget eller bestemt, må vi helt ærligt sige, at en sådan handling aldrig har eksisteret og aldrig vil eksistere. En sådan imaginær "frihed" er ren metafysik. Hegel forklarede, at ægte frihed er erkendelsen af nødvendigheden. I den grad mænd og kvinder forstår de love, der styrer naturen og samfundet, vil de være i stand til at mestre disse love og vende dem til deres egen fordel. Det virkelige materielle grundlag, hvorpå menneskeheden kan blive fri, er blevet etableret af udviklingen af industri, videnskab og teknologi. I et rationelt samfundssystem – et hvor produktionsmidlerne er harmonisk planlagt og bevidst kontrolleret – vil vi virkelig være i stand til at tale om fri menneskelig udvikling. Med Engels ord er dette "menneskehedens spring fra nødvendighedens rige til frihedens rige."

5. Asimov, I. *New Guide to Science* , s. 375. ↵

6. Bohm, D. *Causality and Chance in Modern Physics* , s. 86 og 87. ↵

7. Ferris, T. *The World Treasury of Physics, Astronomy and Mathematics* , s. 103 og 106. ↵

8. Lerner, E. *The Big Bang Never Happened* , s. 362-3. ↵

9. LCW, bind. 14, s. 55. ↵

10. Ferris, T. op. cit., s. 95-6. ↵

11. Spinoza, *Ethics* , s. 8. ↵

12. Citeret i Stewart, I. *Spiller Gud terninger?* s. 10-2. ↵

13. Engels, F. *Naturens dialektik* , s. 289-90. ↵

14. Bohm, D. op. cit., s. 20. ↵

15. Gleick, J. *Chaos, Making a New Science* , s. 124. ↵

16. Bohm, D. op. cit., s. x og xi. ↵

17. Bohm, D. op. cit., s. 50-1. ↵

18. Hoffmann, B. op. cit., s. 152. ↵

19. Bohm, D. op. cit., s. 25 og 4. ↵

20. Hegel, G. *Philosophy of Right* , s. 10. ↵

21. MESW, bind. 3, s. 338-9. ↵

22. MESC, *Marx til Kigelmann, 17. april 1871* , s. 264. ↵

23. MESC, *Engels til Starkenburg, 25. januar 1894* , s. 467. ↵

24. Engels, F. *The Dialectics of Nature* , s. 17 og 304. ↵

25. Engels, F. *Anti-Dühring* , s. 32. ↵

26. Citeret i Gleick, op. cit., s. 251-2. ↵

7. Relativitetsteori

Hvad er tid?

Få ideer er trængt så dybt ind i den menneskelige bevidsthed som tidens. Ideen om tid og rum har optaget menneskelig tankegang i tusinder af år. Disse ting virker ved første øjekast enkle og nemme at overskue, fordi de er tæt på hverdagens oplevelse. Alt eksisterer i tid og rum, så de fremstår som velkendte forestillinger. Men det, der er velkendt, er ikke nødvendigvis forstået. Ved nærmere undersøgelse er tid og rum ikke så let at forstå. I det 5. århundrede bemærkede St. Augustin: "Hvad er så tid? Hvis ingen spørger mig, ved jeg, hvad klokken er. Hvis jeg ønsker at forklare det til ham, der spørger mig, ved jeg ikke." Ordbogen er ikke megen hjælp her. Tid er defineret som "en periode", og en periode er defineret som "tid". Dette bringer os ikke ret langt! I virkeligheden er tidens og rummets natur et ganske komplekst filosofisk problem.

Mænd og kvinder skelner klart mellem fortid og fremtid. En følelse af tid er dog ikke unik for mennesker eller endda dyr. Organismer har ofte en slags "indre ur", som planter, der drejer den ene vej om dagen og den anden om natten. Tid er et objektivt udtryk for stoffets skiftende tilstand. Dette afsløres selv af den måde, vi taler om det på. Det er almindeligt at sige, at tiden "flyder". Faktisk kan kun materialevæsker strømme. Selve metaforvalget viser, at tiden er uadskillelig fra materien. Det er ikke kun en subjektiv ting. Det er den måde, vi udtrykker en faktisk proces, der eksisterer i den fysiske verden. Tiden er således blot et udtryk for, at alt stof eksisterer i en tilstand af *konstant forandring* . Det er skæbnen og nødvendigheden af alle materielle ting at ændre sig til noget andet end det, de er. "Alt, der eksisterer, fortjener at gå til grunde."

En følelse af rytme ligger til grund for alt: et menneskes hjerteslag, talens rytmer, stjernernes og planeternes bevægelse, tidevandets stigning og fald, årstidernes vekslen. Disse er dybt indgraveret i den menneskelige bevidsthed, ikke som vilkårlige forestillinger, men som virkelige fænomener, der udtrykker en dyb sandhed om universet. Her tager den menneskelige intuition ikke fejl. Tid er en måde at udtrykke ændring af tilstand og bevægelse, som er uadskillelige træk ved materien i alle dens former. I sprog har vi spændt, fremtid, nutid og fortid. Denne kolossale erobring af sindet gjorde det muligt for menneskeheden at frigøre sig fra øjeblikkets slaveri, hæve sig over den konkrete situation og være "nærværende", ikke kun her og nu, men i fortiden og fremtiden, i det mindste i sind.

Tid og bevægelse er uadskillelige begreber. De er essentielle for alt liv og al viden om verden, inklusive enhver manifestation af tanke og fantasi. Måling, hjørnestenen i al videnskab, ville være umulig uden tid og rum. Musik og dans er baseret på tid. Kunsten selv forsøger at formidle en følelse af tid og bevægelse, som ikke kun er til stede i repræsentationer af fysisk energi, men i design. Et maleris farver, former og linjer leder øjet hen over overfladen i en bestemt rytme og tempo. Det er det, der giver anledning til den særlige stemning, idé og følelser, som kunstværket formidler. Tidløshed er et ord, der ofte bruges til at beskrive kunstværker, men som virkelig udtrykker det modsatte af, hvad der er meningen. Vi kan ikke forestille os fraværet af tid, da tiden er til stede i alt.

Der er forskel på tid og rum. Rummet kan også udtrykke ændring, som ændring af position. Stof eksisterer og bevæger sig gennem rummet. Men antallet af måder, hvorpå dette kan ske, er uendeligt: fremad, tilbage, op eller ned, i enhver grad. Bevægelse i rummet er *reversibel* . Bevægelse i tid er *irreversibel* . De er to forskellige (og faktisk modstridende) måder at udtrykke den samme grundlæggende egenskab ved stoffet på - forandring. Dette er det eneste Absolutte, der eksisterer.

Rummet er materiens "andethed", for at bruge Hegels terminologi, hvorimod tid er den proces, hvorved stof (og energi, som er det samme) konstant ændrer sig til noget andet, end det er. Tid - "ilden, hvori vi alle er fortæret" - ses almindeligvis som et ødelæggende middel. Men det er i lige så høj grad udtryk for en permanent selvskabelsesproces, hvorved materien

konstant forvandles til et uendeligt antal former. Denne proces kan ses ret tydeligt i ikke-organisk stof, frem for alt på det subatomare niveau.

Forestillingen om forandring, som den kommer til udtryk i tidens løb, gennemsyrrer den menneskelige bevidsthed dybt. Det er grundlaget for det tragiske element i litteraturen, følelsen af tristhed ved livets bortgang, som når sit smukkeste udtryk i Shakespeares sonetter, som denne, der levende formidler en følelse af tidens rastløse bevægelse:

“Som bølgerne går mod stenstranden,
så skynder vore minutter til deres ende;
Hvert skiftende sted med det, der går forud,
kæmper i efterfølgende slid alle fremad.”
(Sonet 60)

Tidens irreversibilitet eksisterer ikke kun for levende væsener. Ikke kun mennesker, men stjerner og galakser fødes og går til grunde. Forandring påvirker alle, men ikke kun på en negativ måde. Ved siden af døden er der liv, og orden opstår spontant ud af kaos. De to sider af modsigelsen er uadskillelige. Uden døden ville selve livet være umuligt. Hver mand og kvinde er ikke kun bevidst om sig selv, men også negationen af sig selv, deres grænse. Vi kommer fra naturen og vil vende tilbage til naturen.

Dødelige forstår, at som endelige væsener må deres liv ende med døden. Som *Jobs Bog* minder os om: "Mand, der er født af kvinde, er af få dage og fuld af problemer. Han kommer frem som en blomst og fældes; han flygter også som en skygge og bliver ikke ved." ²⁹ Dyr frygter ikke døden på samme måde, fordi de ikke har kendskab til den. Mennesker har forsøgt at undslippe deres skæbne ved at etablere et privilegeret fællesskab med en imaginær overnaturlig tilværelse efter døden. Ideen om evigt liv er til stede i næsten alle religioner i en eller anden form. Det er drivkraften bag den egoistiske tørst efter en imaginær udødelighed i en ikke-eksisterende Himmel, som formodes at give en trøst for "Tårernes Vale" på denne syndige jord. Således er mænd og kvinder i utallige århundreder blevet lært at underkaste sig ydmygt lidelse og nød på jorden i forventning om et liv i lykke - når de først er døde.

At hvert *individ* skal gå bort er velkendt. I fremtiden vil menneskelivet blive forlænget langt ud over dets "naturlige" spændvidde; ikke desto mindre må enden komme. Men hvad der er sandt for bestemte mænd og kvinder, gælder ikke for arten. Vi lever videre gennem vores børn, gennem vores venners minder og gennem det bidrag, vi yder til menneskehedens bedste. Dette er den eneste udødelighed, som vi har ret til at stræbe efter. Generationer går bort, men erstattes af nye generationer, som udvikler og beriger omfanget af menneskelig aktivitet og viden. Menneskeheden kan erobre jorden og række hænderne ud mod himlen. Den virkelige søgen efter udødelighed realiseres i denne endeløse proces af menneskelig udvikling og perfektion, da mænd og kvinder gør sig selv på ny på et højere grundlag end før. Det højeste mål, vi kan sætte os, er således ikke at længes efter et imaginært paradys i det hinsides, men at kæmpe for at opnå de virkelige sociale betingelser for opbygningen af et paradys i denne verden.

Fra vores tidligste erfaringer kommer vi til en forståelse af vigtigheden af tid. Så det er overraskende, at nogle har tænkt, at tid er en illusion, blot en sindets opfindelse. Denne idé har bestået helt til nutiden. Faktisk er ideen om, at tid og forandring blot er illusioner, ikke ny. Det er til stede i gamle religioner som buddhismen, og også i idealistiske filosofier som Pythagoras, Platon og Plotin. Buddhismens aspiration var at nå *Nirvana*, en tilstand hvor tiden ophørte med at eksistere. Det var Heraklit, dialektikkens fader, der rigtigt forstod tidens og forandringens natur, da han skrev: "alt er og er ikke, fordi alt er i forandring" og "vi træder og træder ikke i samme strøm, vi er og er ikke".

Ideen om forandring som cyklisk er et produkt af et landbrugssamfund, der er fuldstændig afhængig af årstidernes skiften. Den statiske livsform med rod i tidligere samfunds produktionsmåde fandt sit udtryk i statiske filosofier. Den katolske kirke kunne ikke tåle Copernicus og Galileos kosmologi, fordi den udfordrede det eksisterende syn på verden og samfundet. Kun i det kapitalistiske samfund har industriens udvikling forstyrret bondelivets gamle, langsomme rytmer. Ikke kun er forskellen mellem årstiderne afskaffet i produktionen, men endda forskellen mellem nat og dag, da maskiner kører 24 timer i døgnet, syv dage om ugen, tooghalvtreds uger om året, under blænding fra kunstigt lys. Kapitalismen har

revolutioneret produktionsmidlerne og dermed mænds og kvinders sind. Sidstnævntes fremskridt har dog vist sig at være langt langsommere end førstnævnte. Sindets konservatisme afsløres i det konstante forsøg på at holde fast i udtjente ideer, gamle visheder, hvis tid er for længst forbi, og i sidste ende det ældgamle håb om et liv efter døden.

Ideen om, at universet skal have en begyndelse og en ende, er blevet genoplivet i de seneste årtier af de kosmologiske teorier om big bang. Dette involverer uundgåeligt et overnaturligt væsen, som skaber verden efter en eller anden uudgrundelig plan fra ingenting, og holder den i gang, så længe han anser det for nødvendigt. Den gamle religiøse kosmologi af Moses, Esajas, Tertullian og Platons *Timaeus*, dukker utroligt meget op i nogle moderne kosmologers og teoretiske fysikers skrifter. Der er intet nyt i dette. Ethvert socialt system, der går ind i en fase med irreversibelt fald, præsenterer altid sin egen undergang som verdens undergang, eller endnu bedre, universet. Alligevel fortsætter universet stadig, ligegyldigt over for denne eller hin midlertidige sociale dannelses skæbne på jorden. Menneskeheden fortsætter med at leve, at kæmpe og, på trods af alle modsætninger, med at udvikle sig og udvikle sig. Så hver periode lægger ud på et højere niveau end tidligere. Og der er i princippet ingen grænser for denne proces.

Tid og filosofi

De gamle grækere havde faktisk en langt dybere indsigt i betydningen af tid, rum og bevægelse end de moderne. Ikke kun Heraklit, antikkens største dialektiker, men også de eletiske filosoffer (Parmenides, Zeno) nåede frem til en meget videnskabelig opfattelse af disse fænomener. De græske atomister fremlagde allerede billedet af et univers, som ikke krævede nogen Skaber, ingen begyndelse og ingen ende. Rum og stof ses generelt som modsætninger, som formidlet af ideen om "fuld" og "tom". I praksis kan det ene dog ikke eksistere uden det andet. De forudsætter hinanden, bestemmer, begrænser og definerer hinanden. Enheden af rum og stof er den mest fundamentale enhed af modsætninger af alle. Dette var allerede forstået af de græske atomister, der visualiserede universet som værende sammensat af kun to ting - "atomerne" og "tomrummet". I det væsentlige er denne opfattelse af universet korrekt.

Relativisme er blevet observeret mange gange i filosofiens historie. Sofisterne mente, at "mennesket er alle tings mål". De var relativister *par excellence*. De benægtede muligheden for absolut sandhed, og de tilbøjelige til ekstrem *subjektivisme*. Sofisterne i dag har et dårligt navn, men faktisk repræsenterede de et skridt fremad i filosofiens historie. Mens der var mange charlataner i deres rækker, havde de også en række talentfulde dialektikere som Protagoras. Sofismens dialektik var baseret på den korrekte idé om, at *sandheden er mangesidig*. En ting kan påvises at have mange egenskaber. Det er nødvendigt at have evnen til at se et givent fænomen fra forskellige sider. For den udialektiske tænker er verden et meget simpelt sted, der består af ting, der eksisterer hver for sig, den ene efter den anden. Hver "ting" nyder godt af en solid tilværelse i tid og rum. Det er foran mig "her" og "nu". Imidlertid afslører nærmere observation, at disse enkle og velkendte ord er ensidige abstraktioner.

Aristoteles, som på så mange andre områder, beskæftigede sig med rum, tid og bevægelse med stor stringens og dybtgående. Han skrev, at kun to ting er uforgængelige: tid og forandring, som han med rette anser for *identiske*:

"Det er imidlertid umuligt, at bevægelse skal være generabel eller forgængelig; det må altid have eksisteret. Tid kan heller ikke blive til eller ophøre med at være; for der kan ikke være et 'før' eller 'efter', hvor der ikke er tid. Bevægelse er altså også kontinuerlig i den forstand, hvori tiden er, for tid er enten det samme som bevægelse eller en egenskab ved den; så bevægelse skal være kontinuerlig som tiden er, og i så fald skal den være lokal og cirkulær." Et andet sted siger han, at "Bevægelse kan hverken blive til eller ophøre med at være: tid kan heller ikke blive til eller ophøre med at være." ³⁰

Hvor meget klogere var de store tænkere i den antikke verden end dem, der nu skriver om "tidens begyndelse", og det uden overhovedet at smile!

Den tyske idealistiske filosof Emmanuel Kant var manden, der efter Aristoteles undersøgte spørgsmålet om tidens og rummets natur mest udførligt, selv om hans løsninger i sidste ende var utilfredsstillende. Hver materiel ting er en samling af mange egenskaber. Hvis vi fjerner alle disse konkrete egenskaber, står vi tilbage med kun to abstraktioner: tid og rum.

Ideen om tid og rum som reelt eksisterende metafysiske entiteter fik et filosofisk grundlag af Kant, som hævdede, at rum og tid var "fænomenalt virkelige", men ikke kunne kendes "i sig selv".

Tid og rum er egenskaber ved stof og kan ikke opfattes adskilt fra stof. I sin bog *The Critique of Pure Reason* hævdede Kant, at tid og rum ikke var objektive begreber hentet fra observation af den virkelige verden, men på en eller anden måde var medfødt. Faktisk er alle begreber om geometri afledt af observationer af materielle objekter. En af resultaterne af Einsteins generelle relativitetsteori var netop at udvikle geometri som en empirisk videnskab, hvis aksiomer udledes af faktiske målinger, og som adskiller sig fra den klassiske euklidiske geometris aksiomer, som (forkert) skulle have været produkterne af den rene fornuft, udledt af logikken alene.

Kant forsøgte at retfærdiggøre sine påstande i det berømte afsnit i sin *kritik af den rene fornuft* kendt som *antinomierne*, som omhandler de modstridende fænomener i den naturlige verden, herunder rum og tid. De første fire af Kants (kosmologiske) antinomier beskæftiger sig med dette spørgsmål. Kant havde fortjenesten af at påstå eksistensen af sådanne modsigelser, men hans forklaring var i bedste fald ufuldstændig. Det faldt på den store dialektiker Hegel at løse modsigelsen i *Science of Logic*.

Gennem det 18. århundrede var videnskaben domineret af teorierne om klassisk mekanik, og én mand satte sit præg på hele epoken. Digteren Alexander Pope opsummerer samtidens bespottende holdning til Newton i sit vers:

"Naturens og naturens love lå skjult om natten:
Gud sagde 'Lad Newton være!' og alt var lyst."

Newton forestillede sig tiden som flydende i en lige linje overalt. Selvom der ikke var nogen sag, ville der være en fast ramme af rum, og tiden ville stadig flyde "gennem" det. Newtons absolutte rumlige ramme skulle være fyldt med en hypotetisk "æter", som lysbølger strømmede igennem. Newton mente, at tiden var som en gigantisk "beholder", hvori alt eksisterer og ændrer sig. I denne idé opfattes tid som at have en eksistens adskilt og adskilt fra det naturlige univers. Tid ville eksistere, selvom universet ikke gjorde det. Dette er karakteristisk for den mekaniske (og idealistiske) metode, hvor tid, rum, stof og bevægelse betragtes som absolut adskilte. I virkeligheden er det umuligt at adskille dem.

Newtonske fysik var betinget af mekanik, som i det 18. århundrede var den mest avancerede af videnskaberne. Det var også bekvemt for den nye herskende klasse, fordi den præsenterede et i det væsentlige statisk, tidløst, uforanderligt syn på universet, hvor alle modsætninger blev udjævnet – ingen pludselige spring, ingen revolutioner, men en perfekt harmoni, hvor alt før eller siden vendte tilbage til ligevægt, ligesom det britiske parlament havde nået en tilfredsstillende ligevægt med Monarkiet under Vilhelm af Orange. Det 20. århundrede har ubarmhjertigt ødelagt dette syn på verden. Den ene efter den anden er den gamle stive, statiske mekanisme blevet forskudt. Den nye videnskab har været præget af rastløs forandring, fantastisk fart, modsætninger og paradokser på alle niveauer.

Newton skelnede mellem absolut tid og "relativ, tilsyneladende og almindelig tid", som den ser ud i jordiske ure. Han fremførte begrebet *absolut tid*, en ideel tidsskala, som forenkledede mekanikkens love. Disse abstraktioner af tid og rum viste sig at være kraftfulde ideer, der i høj grad har fremmet vores forståelse af universet. De blev holdt for at være absolutte i lang tid. Ved nærmere undersøgelse viste de "absolutte sandheder" i klassisk newtonske mekanik sig imidlertid at være - *relative*. De var *kun sande inden for visse grænser*.

Newton og Hegel

De mekanistiske teorier, der dominerede videnskaben i to århundreder efter Newton, blev først for alvor udfordret inden for biologi af Charles Darwins revolutionære opdagelser. Darwins evolutionsteori viste, at liv kunne opstå og udvikle sig uden behov for guddommelig indgriben, på grundlag af naturens love. I slutningen af det 19. århundrede blev ideen om "tidens pil" fremsat af Ludwig Boltzmann i termodynamikkens anden lov. Dette slående billede præsenterer ikke længere tiden som en uendelig cyklus, men som en *pil*, der bevæger sig i en enkelt retning. Disse teorier antager, at tiden er reel, og at universet er i en kontinuerlig forandringsproces, som gamle Heraklit havde forudset.

Næsten et halvt århundrede før Darwins epokegørende arbejde havde Hegel ikke kun forudset ham, men mange andre opdagelser af moderne videnskab. Da han modigt udfordrede antagelsen om den fremherskende newtonske mekanik, fremførte Hegel et dynamisk syn på verden, baseret på processer og *forandring gennem modsigelse*. Heraklits strålende forventninger blev af Hegel forvandlet til et fuldstændigt udbygget system af dialektisk tankegang. Der er ingen tvivl om, at hvis Hegel var blevet taget mere alvorligt, ville videnskabsprocessen have udviklet sig langt hurtigere, end den gjorde.

Einsteins storhed var at komme ud over disse abstraktioner og afsløre deres relative karakter. Det relative aspekt af tid var dog ikke nyt. Det blev grundigt analyseret af Hegel. I sit tidlige værk *The Phenomenology of Mind* forklarer han det relative indhold af ord som "her" og "nu". Disse ideer, som virker ret enkle og ligetil, viser sig at være meget komplekse og modstridende.

"Til spørgsmålet, hvad er nuet? vi svarer for eksempel, Nu er det nat. For at teste sandheden af denne fornuftssikkerhed er et simpelt eksperiment alt, hvad vi behøver: skriv den sandhed ned. En sandhed kan ikke miste noget ved at blive skrevet ned, og lige så lidt ved at vi bevarer og holder den. Hvis vi igen ser på den sandhed, vi har skrevet ned, se på den *nu, ved hans middagstid*, må vi sige, at den er blevet forældet og forældet." ³¹

Det er en meget enkel sag at afvise Hegel (eller Engels), fordi deres skrifter om videnskab nødvendigvis var begrænset af datidens faktiske videnskabstilstand. Det bemærkelsesværdige er imidlertid, hvor avancerede Hegels syn på videnskab faktisk var. I deres bog *Order out of Chaos* påpeger Prigogine og Stengers, at Hegel afviste den mekanistiske metode i klassisk newtonsk fysik, på et tidspunkt, hvor Newtons ideer var universelt hellige:

"Den hegelianske naturfilosofi inkorporerer systematisk alt det, der benægtes af den newtonske videnskab. Det hviler især på den kvalitative forskel mellem den simple adfærd, der beskrives af mekanik, og adfærden hos mere komplekse entiteter såsom levende væsener. Den afviser muligheden for at reducere disse niveauer og afviser ideen om, at forskelle blot er tilsyneladende, og at naturen grundlæggende er homogen og enkel. Det bekræfter eksistensen af et hierarki, hvis hvert niveau forudsætter de foregående." ³²

Hegel skrev hånligt om den newtonske mekaniks angiveligt absolutte sandheder. Han var den første til at udsætte den mekanistiske tilgang i det 18. århundrede for en grundig kritik, selv om begrænsningerne i hans tids videnskab ikke tillod ham at fremsætte et gennearbejdet alternativ. For Hegel var enhver endelig ting *formidlet*, det vil sige i forhold til noget andet. Desuden var dette forhold ikke blot en formel sidestilling, men en levende proces: alt var *begrænset, betinget og bestemt af alt andet*. Årsag og virkning holder altså kun i forhold til isolerede relationer (som vi finder i klassisk mekanik), men ikke hvis vi betragter ting som processer, hvor alt er resultatet af *universelle indbyrdes sammenhænge og interaktioner*.

Tid er formen for stoffets eksistens. Matematik og formel logik kan ikke rigtigt beskæftige sig med tid, men behandle det blot som en *kvantitativ relation*. Nu er der ingen tvivl om betydningen af kvantitative relationer for forståelsen af virkeligheden, eftersom enhver endelig ting kan angribes fra et kvantitativt synspunkt. Uden en forståelse af kvantitative sammenhænge ville videnskab være umulig. Men i og for sig kan de ikke i tilstrækkelig grad udtrykke livets og bevægelsens kompleksitet, den rastløse forandringsproces, hvor gradvise, glidende udviklinger pludselig giver anledning til kaotiske transformationer.

Rent kvantitative forhold, for at bruge Hegels terminologi, præsenterer naturens virkelige processer "kun i en standset lammet form." ³³ Universet er en uendelig, selvbevægelig helhed, som er selvetablerende og rummer liv i sig selv. Bevægelse er et modstridende fænomen, der indeholder både positive og negative. Dette er en af dialektikkens grundlæggende påstande, som er tættere på tingenes virkelige natur end den klassiske matematiks aksiomer.

Kun i klassisk geometri er det muligt at forestille sig et helt tomt rum. Det er endnu en matematisk abstraktion, som spiller en vigtig rolle, men kun tilnærmelsesvis repræsenterer virkeligheden. Geometri sammenligner i det væsentlige *forskellige rumlige størrelser*. I modsætning til hvad Kant troede, er matematikkens abstraktioner ikke "a priori" og medfødte, men afledt af observationer af den materielle verden. Hegel viser, at grækerne allerede havde forstået begrænsningen af rent kvantitative naturbeskrivelser, og kommenterer:

"Hvor meget længere var de kommet i tanker end de, der i vore dage, hvor nogle satte i stedet for bestemmelse af tanketal og bestemmelse af tal (ligesom magter), dernæst den uendeligt store og den uendelig lille, den ene divideret med uendeligheden, og andre sådanne beslutninger, som ofte er en perverteret matematisk formalisme, vender tilbage til denne impotente barnlighed for noget prisværdigt og endda for noget grundigt og dybtgående." ³⁴

Disse linjer er endnu mere passende i dag, end da de blev skrevet. Det er virkelig utroligt, når visse kosmologer og matematikere fremsætter de mest absurde påstande om universets natur uden det mindste forsøg på at bevise dem på grundlag af observerede fakta, og derefter appellerer til den påståede skønhed og enkelhed i deres ligninger som den endelige autoritet. Dyrkelsen af matematik er større i dag end på noget tidspunkt siden Pythagoras, der troede, at "alle ting er tal". Og som med Pythagoras er der tilsvarende mystiske overtoner. Matematik tilsidesætter alle *kvalitative* bestemmelser undtagen *tal*. Den ignorerer det virkelige indhold og anvender sine regler eksternt på tingene. Ingen af disse abstraktioner har virkelig eksistens. Kun den materielle verden eksisterer. Denne kendsgerning bliver alt for ofte overset med katastrofale resultater.

Relativitet

Albert Einstein var uden tvivl et af vor tids store genier. Mellem sine enogtyvende og otteogtredivede fødselsdage fuldførte han en revolution inden for videnskab, med dybtgående konsekvenser på mange niveauer. De to store gennembrud var den særlige relativitetsteori (1905) og den generelle relativitetsteori (1915). Særlig relativitetsteori omhandler høje hastigheder, generel relativitetsteori om tyngdekraft.

På trods af deres ekstremt abstrakte karakter, blev Einsteins teorier i sidste ende afledt af eksperimenter og fik med succes praktiske anvendelser, som bekræftede deres rigtighed gang på gang. Einstein tog udgangspunkt i det berømte Michelson-Morley-eksperiment, "det største negative eksperiment i videnskabens historie" (Bernal), som afslørede en indre modsætning i det 19. århundredes fysik. Dette eksperiment forsøgte at generalisere den elektromagnetiske teori om lys ved at demonstrere, at lysets tilsyneladende hastighed var afhængig af den hastighed, hvormed observatøren rejste gennem den formodede faste "æter". Til sidst blev der ikke fundet nogen forskel i lysets hastighed, uanset hvilken retning observatøren rejste.

JJ Thomson viste senere, at elektronernes hastighed i høje elektriske felter var langsommere end forudsagt af den klassiske newtonske fysik. Disse modsætninger i det 19. århundredes fysik blev løst af den særlige relativitetsteori. Den gamle fysik var ude af stand til at forklare fænomenet radioaktivitet. Einstein forklarede dette som frigivelsen af en lillebitte del af den enorme mængde energi, der er fanget i "inert" stof.

I 1905 udviklede Einstein sin særlige relativitetsteori i sin fritid, mens han arbejdede som kontorist i et schweizisk patentkontor. Med udgangspunkt i opdagelserne af den nye kvantemekanik viste han, at lys rejser gennem rummet i en kvanteform (som energibundter). Dette var klart i modstrid med den tidligere accepterede teori om lys som en bølge. Faktisk genoplivede Einstein den gamle korpuskulære teori om lys, men på en helt anden måde. Her blev lys vist som en ny slags partikel, med en selvmodsigende karakter, der samtidig viser egenskaberne af en partikel og en bølge. Denne opsigtsvækkende teori gjorde det muligt at bevare alle de store opdagelser fra det 19. århundredes optik, inklusive spektroskoper, såvel som Maxwells ligning. Men det dræbte stendød den gamle idé om, at lys kræver et særligt køretøj, "æteren", for at rejse gennem rummet.

Den særlige relativitetsteori tager udgangspunkt i den antagelse, at lysets hastighed i et vakuum altid vil blive målt ved den samme konstante værdi, uanset lyskildens hastighed i forhold til observatøren. Heraf udledes det, at lysets hastighed repræsenterer den begrænsende hastighed for alt i universet. Derudover siger den særlige relativitetsteori, at energi og masse i virkeligheden er ækvivalenter. Dette er en slående bekræftelse af den dialektiske materialismes grundlæggende filosofiske postulat - materiens og energiens uadskillelige karakter, ideen om, at bevægelse ("energi") er materiens eksistensmåde.

Einsteins opdagelse af loven om ækvivalens mellem masse og energi kommer til udtryk i hans berømte ligning $E = mc^2$, som udtrykker de kolossale energier, der er indespærret i atomet. Dette er kilden til al den koncentrerede energi i universet. Symbolet e repræsenterer energi (i ergs), m står for masse (i gram) og c er lysets hastighed (i centimeter pr. sekund). Den faktiske værdi af c^2 er 900 milliarder mia. Det vil sige, at omdannelsen af et gram energi indespærret i stof vil producere svimlende 900 milliarder milliarder ergs. For at give et konkret eksempel på, hvad det betyder, svarer energien i et enkelt gram stof til den energi, der produceres ved afbrænding af 2.000 tons benzin.

Masse og energi er ikke bare "udskiftelige", da dollars kan udskiftes med euro; de er et og samme stof, som Einstein karakteriserede som "masse-energi". Denne idé går langt dybere og er mere præcis end det gamle mekaniske koncept, hvor f.eks. friktion omdannes til varme. Her er stof blot en bestemt form for "frossen" energi, mens enhver anden energiform (inklusive lys) har masse forbundet med sig. Af denne grund er det helt forkert at sige, at stof "forsvinder", når det omdannes til energi.

Einsteins lov fortrængte den gamle lov om bevarelse af masse, udarbejdet af Lavoisier, som siger, at stof, forstået som masse, hverken kan skabes eller ødelægges. Faktisk omdanner hver kemisk reaktion, der frigiver energi, en lille mængde masse til energi. Dette kunne ikke måles i den slags kemiske reaktioner kendt i det 19. århundrede, såsom afbrænding af kul. Men nuklear reaktion frigiver tilstrækkelig energi til at afsløre et målbart tab af masse. Alt stof, selv når det er "hvile", indeholder svimlende mængder energi. Men da dette ikke kan observeres, blev det ikke forstået, før Einstein forklarede det.

Langt fra at vælte materialismen, etablerer Einsteins teori den på et fastere grundlag. I stedet for den gamle mekaniske lov om "bevarelse af masse" har vi de langt mere videnskabelige og mere generelle love for bevarelse af *masseenergi*, som udtrykker termodynamikkens første lov i en universel og uangribelig form. Massen "forsvinder" slet ikke, men omdannes til energi. Den samlede mængde af masseenergi forbliver den samme. Ikke en eneste partikel af stof kan skabes eller ødelægges. Den anden idé er den særlige begrænsende karakter af lysets hastighed: påstanden om, at ingen partikel kan rejse hurtigere end lysets hastighed, da når den nærmer sig denne kritiske hastighed, nærmer dens masse sig uendeligheden, så den bliver sværere og sværere at gå hurtigere. Disse ideer virker abstrakte og svære at forstå. De udfordrer antagelserne om "sund sund fornuft". Forholdet mellem "sund fornuft" og videnskab blev opsummeret af den sovjetiske videnskabsmand professor Lev D. Landau i følgende linjer:

"Såkaldt sund fornuft repræsenterer intet andet end en simpel generalisering af de forestillinger og vaner, der er vokset frem i vores daglige liv. Det er et bestemt niveau af forståelse, der afspejler et bestemt niveau af eksperiment." Og han tilføjer: "Videnskaben er ikke bange for sammenstød med såkaldt sund fornuft. Den er kun bange for uenighed mellem eksisterende ideer og nye eksperimentelle fakta, og hvis en sådan uenighed opstår, smadrer videnskaben ubønhørligt de ideer, den tidligere har opbygget og løfter vores viden til et højere niveau." ³⁵

Hvordan kan et objekt i bevægelse øge sin masse? En sådan forestilling modsiger vores hverdagserfaring. En snurretop vinder ikke synligt i masse, mens den roterer. Det gør den faktisk, men stigningen er så uendelig lille, at den kan kasseres til alle praktiske formål. Virkningerne af speciel relativitet kan ikke iagttages på niveau med hverdagsfænomener. Men under ekstreme forhold, for eksempel ved meget høje hastigheder, der nærmer sig lysets hastighed, begynder relativistiske effekter at spille ind.

Einstein forudsagde, at massen af et bevægeligt objekt ville stige ved meget høje hastigheder. Denne lov kan ignoreres, når der er tale om normale hastigheder. Ikke desto mindre bevæger subatomære partikler sig med hastigheder på næsten 10.000 miles per sekund eller mere, og med sådanne hastigheder, som disse relativistiske effekter forekommer. Kvantemekanikkens opdagelser demonstrerede rigtigheden af den særlige relativitetsteori, ikke kun kvalitativt, men kvantitativt. En elektron stiger i masse, når den bevæger sig med 9/10 af lysets hastighed; desuden er tilvæksten i masse $3\frac{1}{6}$ gange, præcis som Einsteins teori forudsagde. Siden da er speciel relativitet blevet testet mange gange, og indtil videre har det altid givet korrekte resultater. Elektroner kommer frem fra en kraftig partikelaccelerator, der er omkring 40.000 gange tungere, end da de startede, den ekstra masse repræsenterer bevægelsesenergi.

Ved langt højere hastigheder bliver masseforøgelsen mærkbar. Og moderne fysik beskæftiger sig netop med ekstremt høje hastigheder, såsom hastigheden af sum-atomare partikler, som nærmer sig lysets hastighed. Her kan mekanikkens klassiske love, som tilstrækkeligt beskriver hverdagsfænomener, ikke anvendes. For sund fornuft ændres massen af et objekt aldrig. Derfor har en snurretop samme vægt som en stillestående. På den måde blev der opfundet en lov, som siger, at massen er konstant uanset hastighed.

Senere har denne lov vist sig at være forkert. Det blev fundet, at massen stiger med hastigheden. Men da stigningen kun bliver mærkbar i nærheden af lysets hastighed, tager vi den som konstant. Den korrekte lov ville være: "Hvis et objekt bevæger sig med en hastighed på mindre end 100 miles per sekund, er massen konsistent inden for en del i en million." Til hverdagsbrug kan vi antage, at massen er konstant uanset hastighed. Men for høje hastigheder er dette falsk, og jo højere hastighed, jo falskere er påstanden. Ligesom at tænke baseret på formel logik, accepteres det som gyldigt til praktiske formål. Feynman påpeger:

"... *Filosofisk er vi fuldstændig forkerte med den tilnærmede lov. Hele vores billede af verden skal ændres, selvom massen kun ændrer sig en lille smule. Dette er en meget ejendommelig ting ved filosofien eller ideerne bag lovene. Selv en meget lille effekt kræver nogle gange dybtgående ændringer i vores ideer.*" ³⁶

Forudsigelserne om speciel relativitet har vist sig at svare til de observerede fakta. Forskere opdagede ved eksperiment, at gammastråler kunne producere atomare partikler og omdanne lysets energi til stof. De fandt også ud af, at den mindste energi, der kræves for at skabe en partikel, afhæng af dens hvileenergi, som forudsagt af Einstein. Faktisk blev der ikke produceret én, men *to* partikler: en partikel og dens modsætning, "anti-partiklen". I gamma-stråleeksperimentet får vi en elektron og en anti-elektron (positron). Den omvendte proces finder også sted: Når en positron møder en elektron, udsletter de hinanden og producerer gammastråler. Således omdannes energi til stof og stof til energi. Einsteins opdagelse gav grundlaget for en langt mere dybtgående forståelse af universets virkemåde. Det gav en forklaring på kilden til solens energi, som havde været et mysterium gennem tiderne. Det enorme forråd af energi viste sig at være - materien selv. Den fantastiske kraft af energien, der er låst inde i materien, blev åbenbart for verden i august 1945 i Hiroshima og Nagasaki. Alt dette er indeholdt i den vildledende simple formel $E = mc^2$.

Den generelle relativitetsteori

Særlig relativitetsteori er ganske tilstrækkelig, når man har at gøre med et objekt, der bevæger sig med konstant hastighed og retning i forhold til observatøren. Men i praksis er bevægelse aldrig konstant. Der er altid kræfter, som forårsager variationer i hastigheden og retningen af bevægelige objekter. Da subatomære partikler bevæger sig med enorme hastigheder over korte afstande, har de ikke tid til at accelerere meget, og speciel relativitetsteori kan anvendes. Ikke desto mindre viste den særlige relativitetsteori sig utilstrækkelig i planeters og stjerners bevægelse. Her har vi at gøre med store accelerationer forårsaget af enorme gravitationsfelter. Det er igen et spørgsmål om kvantitet og kvalitet. På det subatomare niveau er gravitationen ubetydelig i sammenligning med andre kræfter og kan ignoreres. I hverdagens verden, tværtimod, kan alle andre kræfter undtagen tyngdekraften ignoreres.

Einstein forsøgte at anvende relativitet på bevægelse generelt, ikke kun på konstant bevægelse. Således når vi frem til den generelle relativitetsteori, som omhandler tyngdekraften. Det markerer et brud, ikke kun med Newtons klassiske fysik, med dets absolutte mekaniske univers, men med Euklids lige så absolutte klassiske geometri. Einstein viste, at euklidisk geometri kun gjaldt "tomt rum", en ideelt udtænkt abstraktion. I virkeligheden er rummet ikke "tomt". Rummet er uadskilleligt fra stof. Einstein fastholdt, at selve rummet er betinget af tilstedeværelsen af materielle kroppe. I hans generelle teori formidles denne idé af den tilsyneladende paradoksale påstand om, at "rummet er buet" nær tunge kroppe.

Det virkelige, dvs. det materielle, univers er slet ikke som den euklidiske geometris verden med de perfekte cirkler, helt lige linjer og så videre. Den virkelige verden er fuld af uregelmæssigheder. Det er ikke lige, men præcist "skævt". På den anden side er rummet ikke noget, der eksisterer adskilt og adskilt fra materien. Rummets krumning er blot endnu en måde at udtrykke krumningen af stof, der "fylder" rummet. For eksempel er det blevet bevist, at lysstråler bøjes under påvirkning af tyngdefelter af legemer i rummet.

Den generelle relativitetsteori er i det væsentlige af geometrisk karakter, men denne geometri er helt anderledes end den klassiske euklidiske slags. I euklidisk geometri, for eksempel, mødes eller divergerer parallelle linjer aldrig, og vinklerne i en trekant summerer altid til 180° . Einsteins *rum-tid* (faktisk først udviklet af den russisk-tyske matematiker, Hermann Minkowski, en af Einsteins lærere, i 1907) repræsenterer en syntese af tredimensionelt rum (højde, bredde og længde) med tiden. Denne firedimensionelle geometri omhandler buede overflader ("buet rumtid"). Her kan vinklerne i en trekant ikke summere op til 180° , og parallelle linjer kan krydse eller divergere.

I den euklidiske geometri møder vi, som Engels påpeger, en hel række abstraktioner, som slet ikke svarer til den virkelige verden: et dimensionsløst punkt, der bliver til en ret linje, som igen bliver en helt flad overflade, og så videre. og så videre. Blandt alle disse abstraktioner har vi den tomme abstraktion af alle, den af "tomt rum". Rummet kan, på trods af hvad Kant troede, ikke eksistere uden noget, der fylder det, og at noget netop er stof (og energi, hvilket er det samme). *Rummets geometri bestemmes af det stof, det indeholder*. Det er den egentlige betydning af "buet rum". Det er blot en måde at udtrykke stoffets reelle egenskaber på. Spørgsmålet forvirres kun af upassende metaforer, der er indeholdt i populariseringer af Einstein: "Tænk på rummet som en gummiplade" eller "Tænk på rummet som glas" og så videre. I virkeligheden er den idé, der til enhver tid skal huskes, *den uopløselige enhed af tid, rum, stof og bevægelse*. I det øjeblik denne enhed er glemt, glider vi øjeblikkeligt ind i idealistisk mystifikation.

Hvis vi opfatter rummet som en ting-i-sig-selv, tomt rum, som i Euklid, kan det tydeligvis ikke krummes. Det er "ingenting". Men som Hegel udtrykte det, er der intet i universet, der ikke indeholder både væren og ikke-væren. Rum og stof er ikke to diametralt modsatte, gensidigt udelukkende fænomener. Rum indeholder stof, og stof indeholder rum. De er fuldstændig uadskillelige. Den dialektiske enhed af stof og rum er netop, hvad universet er. På en meget dybtgående måde formidler den generelle relativitetsteori denne dialektiske idé om rum og stofs enhed. På samme måde i matematik er nul i sig selv ikke "ingenting", men udtrykker en reel størrelse og spiller en afgørende rolle.

Einstein præsenterer gravitation som en egenskab ved rummet snarere end en "kraft", der virker på kroppe. Ifølge denne opfattelse krummer selve rummet som et resultat af tilstedeværelsen af stof. Dette er en ret enestående måde at udtrykke enhed af rum og stof på, og en måde, der er åben for alvorlige fejlfortolkninger. Selve rummet kan naturligvis ikke krumme sig, hvis det forstås som "tomt rum". Pointen er, at det er umuligt at forestille sig rum uden stof. Det er en uadskillelig enhed. Det, vi overvejer, er et bestemt forhold mellem rum og materie. De græske atomister påpegede for længe siden, at atomer eksisterede i "tomrummet". De to ting kan ikke eksistere uden hinanden. Stof uden rum er det samme som rum uden stof. Et totalt tomt tomrum er bare ingenting. Men det er materien uden grænser. Rum og stof er modsætninger, der forudsætter hinanden, definerer hinanden, begrænser hinanden og ikke kan eksistere uden hinanden.

Den generelle teori tjente til at forklare mindst ét fænomen, som ikke kunne forklares af Newtons klassiske teori. Da planeten Merkur nærmer sig sit nærmeste punkt til solen, viser dens omdrejninger en ejendommelig uregelmæssighed, som tidligere var blevet tilskrevet forstyrrelser forårsaget af andre planeters tyngdekraft. Men selv når disse blev taget i betragtning, forklarede det ikke fænomenet. Afvigelsen af Merkurs kredsløb omkring solen ("perihelion") var meget lille, men nok til at forstyrre astronomernes beregninger. Einsteins generelle teori forudsagde, at ethvert roterende legemes perihelium skulle have en bevægelse ud over det, der er foreskrevet af Newtons lov. Dette viste sig at være korrekt for Merkur, og senere også for Venus.

Han forudsagde også, at et gravitationsfelt ville bøje lysstråler. Således hævdede han, at en lysstråle, der passerer tæt på solens overflade, ville blive bøjet ud af en lige linje med 1,75 buesekunder. I 1919 viste en astronomisk observation af en solformørkelse, at dette var korrekt. Einsteins geniale teori blev demonstreret i praksis. Det var i stand til at forklare det tilsyneladende skift i stjernernes position nær solen ved at bøje deres stråler, og også den uregelmæssige bevægelse af planeten Merkur, som ikke kunne forklares af Newtons teorier.

Newton udarbejdede lovene for bevægelse af objekter, ifølge hvilke styrken af tyngdekraften afhænger af massen. Han fastholdt også, at enhver kraft, der udøves på et objekt, frembringer acceleration i omvendt proportion til objektets masse. Modstand mod acceleration kaldes inertie. Alle masser måles enten gennem gravitationseffekter eller inertieffekter. Direkte observation har vist, at inertimasse og gravitationsmasse i virkeligheden er identiske med inden for en del af en billion. Einstein begyndte sin teori om generel relativitet ved at antage, at inertimasse og gravitationsmasse er nøjagtigt lige store, fordi de i det væsentlige er det samme.

De tilsyneladende ubevægelige stjerner bevæger sig med kolossale hastigheder. Einsteins kosmiske ligninger fra 1917 indebar, at selve universet ikke var fastgjort for alle tider, men kunne udvide sig. Galakserne bevæger sig væk fra os med hastigheder på omkring 700 miles i sekundet. Stjernerne og galakserne ændrer sig konstant, bliver til og forgår. Hele universet er en stor arena, hvor dramaet om stjerners og galaksers fødsel og død udspiller sig i evigheden. Det er virkelig revolutionerende begivenheder! Eksploderende galakser, supernovaer, katastrofale kollisioner mellem stjerner, sorte huller med en tæthed milliarder af gange større end vores sol, der grådigt fortærer hele klynger af stjerner. Disse ting stiller digternes forestillinger i skyggen.

Relationer mellem ting

Mange forestillinger er af rent relativ karakter. Hvis man for eksempel bliver bedt om at sige, om en vej ligger i højre eller venstre side af et hus, er det umuligt at svare på. Det afhænger af, hvilken retning man bevæger sig i forhold til huset. På den anden side er det muligt at tale om højre bred af en flod, fordi strømmen bestemmer retningen af floden. På samme måde kan vi sige, at biler holder til venstre (i hvert fald i Storbritannien!), fordi en bils bevægelse udskiller en af de to mulige retninger langs vejen. I alle disse eksempler er begreberne "venstre" og "højre" dog vist at være *relative*, da de kun får betydning efter den retning, som de er defineret i som angivet.

På samme måde, hvis vi spørger: "Er det nat eller dag?" svaret vil afhænge af, hvor vi er. I London er det dag, men i Australien er det nat. Dag og nat er relative forestillinger, bestemt af vores position på kloden. Et objekt vil virke større eller mindre afhængigt af dets afstand fra et givet observationspunkt. "Op" og "ned" er også relative forestillinger, som ændrede sig, da det blev opdaget, at verden er rund, ikke flad. Selv den dag i dag er det svært for "sund fornuft" at acceptere, at folk i Australien kan gå "på hovedet". Alligevel er der ingen modsigelse, hvis vi forstår, at forestillingen om vertikalen ikke er absolut, men relativ. For alle praktiske formål kan vi tage jordens overflade til at være "flad" og derfor alle vertikaler for at være parallelle, når vi f.eks. har at gøre med to huse i en by. Men når vi har at gøre med langt større afstande, der involverer hele jordens overflade, finder vi ud af, at forsøget på at gøre brug af en absolut vertikal fører til absurditeter og modsigelser.

I forlængelse heraf er positionen af et planetarisk legeme nødvendigvis i forhold til andres position. Det er umuligt at fastlægge et objekts position uden henvisning til andre objekter. Begrebet "forskydning" af et legeme i rummet betyder ikke mere, end at det ændrede sin position i forhold til andre kroppe. En række vigtige naturlove har en relativistisk karakter, for eksempel princippet om bevægelses relativitet og inertiloven. Sidstnævnte fastslår, at et objekt, som ingen ydre kraft virker på, ikke kun kan være i hviletilstand, men også i en tilstand af ensartet retlinet bevægelse. Denne grundlæggende fysiklov blev opdaget af Galileo.

I praksis ved vi, at genstande, som ingen ydre kraft påføres, har en tendens til at falde til ro, i det mindste i hverdagen. I den virkelige verden kan betingelserne for, at inertiloven finder anvendelse, nemlig det totale fravær af ydre kræfter, der virker på kroppen, ikke eksistere. Kræfter såsom friktion virker på kroppen for at standse den. Men ved konstant at forbedre forsøgets tilstand er det muligt at komme tættere og tættere på de ideelle forhold, som inertiloven forudsiger, og dermed vise, at den er gyldig selv for de bevægelser, der observeres i hverdagen. Det *relative* (kvantitative) aspekt af tid var perfekt udtrykt i Einsteins teorier, som formidlede det langt mere dybtgående end Newtons klassiske teorier.

Tyngdekraften er ikke en "kraft", men en *relation* mellem virkelige objekter. For en mand, der falder ned fra en høj bygning, ser det ud til, at jorden "suser mod ham". Fra et relativitetssynspunkt er denne observation ikke forkert. Kun hvis vi anvender det mekanistiske og ensidige begreb "kraft", ser vi denne proces som jordens tyngdekraft, der trækker mennesket nedad, i stedet for at se, at det netop er vekselvirkningen mellem to kroppe på hinanden. For "normale" forhold stemmer Newtons teori om tyngdekraften overens med Einsteins. Men under ekstreme forhold er de fuldstændig uenige. Faktisk modsiges Newtons teori af den generelle relativitetsteori på samme måde, som den formelle logik modsiges af dialektikken. Og til dato viser beviserne, at både relativitet og dialektik er korrekte.

Som Hegel forklarede, er hver måling i virkeligheden udsagnet af et forhold. Men da hver måling i virkeligheden er en sammenligning, skal der være én standard, som ikke kan sammenlignes med andet end sig selv. Generelt kan vi kun forstå ting ved at sammenligne dem med andre ting. Dette udtrykker det dialektiske koncept om universelle forbindelser. At analysere tingene i deres bevægelse, udvikling og relationer er netop essensen af den dialektiske metode. Det er den nøjagtige modsætning til den mekaniske tankemåde (den "metafysiske" metode i betydningen af det ord, som anvendes af Marx og Engels), som betragter tingene som statiske og absolutte. Dette var netop fejlen i det gamle klassiske newtonske syn på universet, som trods alle dets præstationer aldrig undslap fra den ensidighed, der prægede det mekanistiske verdenssyn.

En tings egenskaber er ikke resultatet af relationer til andre ting, men kan kun vise sig i relationer til andre ting. Hegel omtaler disse relationer generelt som "reflekskategorier". Relativitetsbegrebet er vigtigt og blev allerede fuldt udviklet af Hegel i første bind af hans mesterværk *Science of Logic*. Trotskij demonstrerede, hvordan vi ser dette, for eksempel i sociale institutioner som *kongedømmet*.

"Naive sind, tænk, at kongedømmet huserer i kongen selv, i hans hermelinkappe og hans krone, i hans kød og knogler. Faktisk er kongedømmet et indbyrdes forhold mellem mennesker. Kongen er kun konge, fordi millioner af menneskers interesser og fordomme brydes gennem hans person. Når udviklingsfloden fejer disse indbyrdes forhold væk, så ser kongen ud til kun at være en udvasket mand med en slap underlæbe. Han, der engang blev kaldt Alfonso XIII, kunne tale om dette ud fra friske indtryk.

"Folkets leder af vilje adskiller sig fra lederen af Guds vilje ved, at førstnævnte er tvunget til at rydde vejen for sig selv eller i hvert fald hjælpe begivenhedernes sammenhæng med at opdage ham. Ikke desto mindre er lederen altid et forhold mellem mennesker, det individuelle udbud for at imødekomme den kollektive efterspørgsel. Kontroversen om Hitlers personlighed bliver skarpere, jo mere hemmeligheden bag hans succes søges i ham selv. I mellemtiden ville det være svært at finde en anden politisk skikkelse, som i samme grad er i fokus for anonyme historiske kræfter. Ikke enhver oprørt småborger kunne være blevet Hitler, men en partikel af Hitler er indlejret i enhver forbitret småborger."

37

I *Kapitalen* viste Marx, hvordan konkret menneskeligt arbejde bliver mediet til at udtrykke abstrakt menneskeligt arbejde. Det er den form, hvorunder dets modsatte, abstrakte menneskelige arbejde manifesterer sig. Værdi er ikke en materiel ting, der kan udledes af en vares fysiske egenskaber. Faktisk er det en abstraktion af sindet. Men det er ikke af den grund en vilkårlig opfindelse. Faktisk er det udtryk for en objektiv proces, og er bestemt af mængden af socialt nødvendig arbejdskraft, der bruges i produktionen. På samme måde er tid en abstraktion, der, selv om den ikke kan ses, høres eller røres, og kun kan *udtrykkes* i relative termer som måling, alligevel betegner en objektiv fysisk proces.

Rum og tid er abstraktioner, som gør os i stand til at måle og forstå den materielle verden. Al måling er relateret til rum og tid. Tyngdekraft, kemiske egenskaber, lyd, lys, er alle analyseret fra disse to synsvinkler. Således er lysets hastighed 186.000 miles per sekund, mens lyd bestemmes af antallet af vibrationer per sekund. Lyden af et strengeinstrument

bestemmes for eksempel af den tid, hvor et vist antal vibrationer opstår, og de rumlige elementer (længde og tykkelse) af det vibrerende legeme. Den harmoni, der appellerer til sindets æstetiske følelser, er også en anden manifestation af forhold, måling og derfor tid.

Tid kan ikke *udtrykkes* undtagen på en relativ måde. På samme måde kan størrelsesværdien af en vare kun udtrykkes i forhold til andre varer. Alligevel er værdi iboende for varer, og tid er et objektivt træk ved materien generelt. Tanken om, at tiden i sig selv blot er subjektiv, det vil sige en illusion af det menneskelige sind, minder om fordommen om, at penge blot er et *symbol*, uden objektiv betydning. Forsøget på at "demonetisere" guld, som strømmede fra denne falske forudsætning, førte til inflation, hver gang det blev forsøgt. I Romerriget blev pengeværdien fastsat ved kejserligt dekret, og det var forbudt at behandle penge som en vare. Resultatet var en kontinuerlig forringelse af valutaen. Et lignende fænomen har fundet sted i moderne kapitalisme, især siden Anden Verdenskrig. I økonomi, som i kosmologi, fører forvekslingen af *måling* med tingenes natur til katastrofe i praksis.

Måling af tid

Selvom det er vanskeligt at definere, hvad tid er, gør det ikke at måle det. Forskere forklarer ikke selv, hvad tid er, men begrænser sig til måling *af* tid. Ud fra sammenblandingen af disse to begreber opstår der uendelig forvirring. Således Feynman:

"Måske er det lige så godt, hvis vi ser i øjnene, at tid er en af de ting, vi ikke kan definere (i ordbogsforstand), og bare siger, at det er, hvad vi allerede ved, det er: det er, hvor længe vi venter! Det, der virkelig betyder noget, er ikke, hvordan vi *definerer* tid, men hvordan vi måler den." ³⁸

Målingen af tid involverer nødvendigvis en referenceramme, og ethvert fænomen, der medfører ændringer med tiden - f.eks. jordens rotation eller et penduls sving. Jordens daglige rotation om sin akse giver en tidsskala. Nedbrydningen af radioaktive grundstoffer kan bruges til at måle lange tidsintervaller. Målingen af tid involverer et subjektivt element. Ægypterne delte dag og nat i tolvte dele. Sumererne havde et numerisk system baseret på 60, og opdelte således timen i 60 minutter og minuttet i 60 sekunder. Måleren blev defineret som en 10 milliontedel af afstanden fra jordens pol til ækvator (selvom dette ikke er strengt nøjagtigt). Centimeter er 100. af en meter og så videre. I begyndelsen af dette århundrede førte undersøgelsen af den subatomære verden til opdagelsen af to naturlige måleenheder: lysets hastighed, c , og Plancks konstant, h . Disse er ikke direkte masse, længde eller tid, men enhed af alle tre.

Der er en international aftale om, at måleren er defineret som afstanden mellem to ridser på en stang, der opbevares i et laboratorium i Frankrig. For nylig er det blevet indset, at denne definition hverken er så præcis, som det ville være nyttigt, eller så permanent eller universel, som man kunne ønske sig. Det overvejes i øjeblikket at vedtage en ny definition, et aftalt (vilkårligt) antal bølgelængder af en valgt spektrallinje. På den anden side varierer målingen af tid i henhold til skalaen og levetiden for de objekter, der overvejes.

Det er klart, at begrebet tid vil variere alt efter referencerammen. Et år på jorden er ikke det samme som et år på Jupiter. Ideen om tid og rum er heller ikke den samme for et menneske som for en myg med en levetid på et par dage, eller en subatomær partikel med en levetid på en billiontedel af et sekund (under forudsætning af, selvfølgelig, at sådanne entiteter kunne have et begreb om hvad som helst). Det, vi her refererer til, er den måde, tid opfattes på i forskellige sammenhænge. Hvis vi accepterer den givne referenceramme, ville måden, hvorpå tiden ville blive set, være anderledes. Selv i praksis kan dette til en vis grad ses. For eksempel kan normale metoder til måling af tid ikke anvendes til måling af subatomære partiklers levetid, og forskellige standarder skal også bruges til måling af "geologisk tid".

Fra dette synspunkt kan tiden siges at være relativ. Måling involverer nødvendigvis relationer. Menneskelig tankegang indeholder mange begreber, der i det væsentlige er relative, for eksempel relative størrelser, såsom "stor" og "lille". En mand er lille sammenlignet med en elefant, men stor i forhold til en myre. Lillehed og storhed har i sig selv ingen betydning. En milliontedel af et sekund synes i almindelige termer at være meget kort tid, men på det subatomære niveau er det ekstremt lang tid. I den anden yderlighed er en million år en ekstremt kort tid på det kosmologiske plan.

Alle ideer om rum, tid og bevægelse afhænger af vores observationer af relationerne og ændringerne i den materielle verden. Målingen af tid varierer dog betydeligt, når vi betragter forskellige slags stof. Målingen af rum og tid er uundgåeligt i forhold til en eller anden referenceramme - jorden, solen eller et hvilket som helst andet statisk punkt - som begivenheder i universet kan relatere til. Nu er det klart, at stof gennemgår alle mulige forskellige forandringer: ændring af position, som igen involverer forskellige hastigheder, ændring af tilstand, involverer forskellige energitilstande, fødsel, forfald og død, organisation og desorganisering og mange andre transformationer, som alle kan udtrykkes og måles i tid.

Hos Einstein betragtes tid og rum ikke som isolerede fænomener, og det er faktisk umuligt at betragte dem som "ting i sig selv". Einstein fremførte den opfattelse, at tiden afhænger af et systems bevægelse, og at tidsintervallerne ændrer sig på en sådan måde, at lysets hastighed i det givne system ikke varierer alt efter bevægelsen. Rumlige skalaer kan også ændres. De gamle klassiske Newtonske teorier er stadig gyldige til dagligdags formål, og endda som en god tilnærmelse af universets generelle virkemåde. Newtonsk mekanik gælder stadig i en meget bred gren af videnskaber, ikke kun astronomi, men også praktiske videnskaber såsom ingeniørvidenskab. Ved lave hastigheder kan virkningerne af speciel relativitet ignoreres. For eksempel ville fejlen involveret i at overveje adfærden af et fly, der bevæger sig med 250 miles i timen, være omkring ti milliardtedel af en procent. Ud over visse grænser går den dog i stykker. Ved den slags hastigheder, som vi for eksempel finder i partikelacceleration, er det nødvendigt at tage højde for Einsteins forudsigelse om, at massen ikke er konstant, men stiger med hastigheden.

Ud fra vores normale hverdagsforestilling om måling af tid kan den ekstremt korte levetid for visse subatomære partikler ikke udtrykkes tilstrækkeligt. En pi-meson, for eksempel, har en levetid på kun omkring 10-16 af et sekund, før den går i opløsning. Ligeledes er perioden for en nuklear vibration, eller levetiden for en mærkelig resonanspartikel, 10-24 sekunder, cirka den tid, det tager for lys at krydse kernen af et brintatom. En anden måleskala er nødvendig. Meget korte tider, f.eks. 10-12 sekunder, måles med et elektronstråleosilloskop. Endnu kortere tider kan kalibreres ved hjælp af laserteknikker. I den anden ende af skalaen kan meget lange perioder måles med et radioaktivt "ur".

I en vis forstand er hvert atom i universet et ur, fordi det absorberer lys (det vil sige elektromagnetiske stråler) og udsender det ved præcist definerede frekvenser. Siden 1967 er den officielle internationalt anerkendte tidsstandard baseret på det atomare (cæsium) ur. Et sekund er defineret som 9.192.631.770 vibrationer af mikrobølgestrålingen fra cæsium-133 atomer under en specificeret atomomlejrings. Selv dette meget nøjagtige ur er ikke helt perfekt. Forskellige aflæsninger er taget fra atomure i omkring 80 forskellige lande, og der opnås enighed om at "vægte" tiden til fordel for de mest stabile ure. Med sådanne midler er det muligt at nå frem til nøjagtige tidsmålinger til en milliontedel af et sekund om dagen, eller endnu mindre.

Til hverdagsbrug er "normal" tidstagnung baseret på jordens rotation og solens og stjernernes tilsyneladende bevægelser tilstrækkelig. Men for en hel række operationer inden for moderne avanceret teknologi, såsom visse radionavigationshjælpemidler i skibe og flyvemaskiner, bliver den utilstrækkelig, hvilket fører til alvorlige fejl. Det er på den slags niveauer, at virkningerne af relativitet begynder at gøre sig gældende. Eksperimenter har vist, at atomure kører langsommere ved jordoverfladen end i store højder, hvor gravitationseffekten er svagere. Atomure, fløjet i en højde af 30.000 fod, vandt omkring tre milliardtedele af et sekund i timen. Dette er i overensstemmelse med Einsteins forudsigelse inden for en procent.

Problem ikke løst

Den særlige relativitetsteori var en af videnskabens største bedrifter. Det har revolutioneret den måde, vi ser på universet i en sådan grad, at det er blevet sammenlignet med opdagelsen af, at jorden er rund. Gigantiske fremskridt er blevet muliggjort af det faktum, at relativitetsteorien etablerede en langt mere nøjagtig målemetode end de gamle Newtonske love, den delvist fortrængte. Det filosofiske spørgsmål om tid er dog ikke blevet fjernet af Einsteins relativitetsteori. Om noget er det mere akut end nogensinde. At der er noget subjektivt og endda vilkårligt i *måling* af tid er indlysende, som vi allerede har kommenteret. Men det fører ikke til den konklusion, at tid udelukkende er en subjektiv ting. Hele Einsteins liv blev brugt i jagten på de objektive naturlove. Spørgsmålet er, om naturlovene, inklusive tiden, er ens for alle, uanset hvor de befinder sig og den hastighed, de bevæger sig med. På dette spørgsmål vaklede Einstein. Til tider så han ud til at acceptere det, men andre steder afviste han det.

Naturens objektive processer er ikke bestemt af, om de observeres eller ej. De eksisterer i og for sig selv. Universet, og derfor tiden, eksisterede, før der var mennesker til at observere det, og vil fortsætte med at eksistere længe efter, at der ikke er nogen mennesker til at bekymre sig om det. Det materielle univers er evigt, uendeligt og i konstant forandring. Men for at menneskelige sind kan forstå det uendelige univers, er det nødvendigt at oversætte det til endelige termer, analysere og kvantificere det, så det kan blive en realitet *for os*. Den måde, vi observerer universet på, ændrer det ikke (medmindre det involverer fysiske processer, som forstyrrer det, der observeres). Men den måde, det ser ud for os på, kan faktisk ændre sig. Fra vores synspunkt ser jorden ud til at være i ro. Men for en astronaut, der flyver forbi vores planet, ser det ud til, at den suser forbi ham med stor hastighed. Einstein, som synes at have haft en meget tør humor, spurgte tilsyneladende engang en forbløffet billetkontrollør: "Hvad tid stopper Oxford ved dette tog?"

Einstein var fast besluttet på at omskrive fysikkens love på en sådan måde, at forudsigelserne altid ville være korrekte, uanset bevægelserne af forskellige legemer eller de "synspunkter", der stammer fra dem. Fra et relativitetssynspunkt er stabil bevægelse på en lige linje ikke til at skelne fra at være i hvile. Når to objekter passerer hinanden med konstant hastighed, er det ligeså muligt at sige, at A passerer B, eller at B passerer A. Dermed kommer vi frem til den tilsyneladende modsætning, at jorden både er i ro og bevæger sig samtidig tid. I eksemplet med astronauten "skal det samtidig være korrekt at sige, at jorden har stor bevægelsesenergi og ingen energi og bevægelse; astronautens synspunkt er lige så gyldigt som synet på lærde mænd på jorden." ³⁹

Selvom det virker ligetil, giver tidsmålingen alligevel et problem, fordi tidens ændringshastighed skal sammenlignes med noget andet. Hvis der er en eller anden absolut tid, så skal denne til gengæld flyde, og skal derfor måles mod en anden tid, og så videre ad infinitum. Det er dog vigtigt at indse, at dette problem kun opstår i forhold til måling *af* tid. Det filosofiske spørgsmål om tidens *natur* kommer ikke ind i det. Til de praktiske formål med beregning og måling er det væsentligt, at der defineres en specifik referenceramme. Vi skal kende observatørens position i forhold til de observerede fænomener. Relativitetsteori viser, at et sådant udsagn som "på ét og samme sted" og "på én og samme tid" i virkeligheden er meningsløst.

Relativitetsteorien involverer en selvmodsigelse. Det indebærer, at samtidighed er relativ til en ramme af akser. Hvis en ramme af akser bevæger sig i forhold til en anden, så er begivenheder, der er samtidige i forhold til den første, ikke samtidige i forhold til den anden, og omvendt. Denne kendsgerning, som er i modstrid med sund fornuft, er blevet eksperimentelt demonstreret. Desværre kan det egne sig til en idealistisk fortolkning af tid, for eksempel påstanden om, at der kan være en række forskellige "gaver". Desuden kan fremtiden skildres som ting og processer "der bliver til" som firedimensionelle faste stoffer, der har det tidligste tidsmæssige tværsnit eller "tidssnit".

Medmindre dette spørgsmål er afgjort, kan der begås alle slags fejl: for eksempel tanken om, at fremtiden allerede eksisterer, og pludselig materialiserer sig i "nuet", da en neddykket sten pludselig dukker op, når en bølge bryder over den. Faktisk er både fortiden og fremtiden kombineret i nutiden. Fremtiden er potentiel. Fortiden er, hvad der allerede har været. "Nuet" er begges enhed. Det er *faktisk* væsen i modsætning til potentielt væsen. Netop derfor er det sædvanligt at føle fortrydelse for fortiden og frygt for fremtiden, ikke omvendt. Følelsen af fortrydelse udspringer af erkendelsen, bekræftet af al menneskelig erfaring, at fortiden er tabt for altid, hvorimod fremtiden er usikker, bestående af et stort antal potentielle tilstande.

Benjamin Franklin (1706-90) bemærkede engang, at der kun er to ting, der er sikre i dette liv - død og skatter, og tyskerne har et ordsprog: "Man muss nur sterben" - "man skal kun dø", hvilket betyder, at alt andet er valgfrit. Det er selvfølgelig ikke rigtigt. Mange flere ting er uundgåelige end døden, eller endda skatter. Ud af et uendeligt stort antal potentielle tilstande ved vi i praksis, at kun et vist antal virkelig er muligt. Ud af disse er færre stadig sandsynlige på et givet tidspunkt. Og af sidstnævnte vil der i sidste ende kun opstå en. Den nøjagtige måde, hvorpå denne proces udfolder sig, er netop de forskellige videnskabers opgave at afdække. Men denne opgave vil vise sig at være umulig, hvis vi ikke accepterer, at begivenheder og processer udspiller sig i tiden, og at tiden er et objektivt fænomen, som udtrykker den mest fundamentale kendsgerning af alle former for stof og energi – forandring.

Den materielle verden er i konstant forandring, og derfor "er og er den ikke". Dette er dialektikkens grundlæggende forslag. Filosofer som anglo-amerikaneren Alfred North Whitehead og den franske intuitionist Henry Begson mente, at tidens strømning var en metafysisk kendsgerning, som kun kunne gribes af ikke-videnskabelig intuition. "Procesfilosofer" som disse, på trods af deres mystiske overtoner, har i det mindste ret i at sige, at fremtiden er åben eller ubestemt, mens

fortiden er uforanderlig, fast og bestemt. Det er "stivnet tid". På den anden side har vi "manifoldens filosoffer", som hævder, at fremtidige begivenheder kan eksistere, men ikke er forbundet på en tilstrækkelig lovlig måde med tidligere begivenheder. Forfølger vi et filosofisk ukorrekt tidssyn, ender vi med ren og skær mystik, som i forestillingen om "multiverset" - et uendeligt antal "parallelle" universer (hvis det er det rigtige ord, da de ikke eksisterer i rummet "som vi kender det"), der eksisterer samtidigt (hvis det er det rigtige ord, da de ikke eksisterer i tide "som vi kender det"). Sådan er den forvirring, der opstår fra den idealistiske fortolkning af relativitet.

Idealistiske fortolkninger

"Der var en ung dame ved navn Bright,
hvis fart var hurtigere end lyset;
Hun rejste en dag
på en relativ måde
og vendte hjem den foregående nat."
(A. Buller, Punch, 19. december 1923)

Som med kvantemekanikken er relativitet blevet grebet af dem, der ønsker at introducere mystik i videnskaben. "Relativitet" forstås som, at vi ikke rigtig kan kende verden. Som John Desmond Bernal forklarer:

"Det er dog lige så sandt, at effekten af Einsteins arbejde, uden for de snævre fagområder, hvor det kan anvendes, var en generel mystifikation. Den blev ivrigt grebet af de desillusionerede intellektuelle efter Første Verdenskrig for at hjælpe dem med at nægte at se realiteterne i øjnene. De behøvede kun at bruge ordet 'relativitet' og sige 'Alt er relativt' eller 'Det afhænger af, hvad du mener'." ⁴⁰

Dette er en fuldstændig fejlfortolkning af Einsteins ideer. Faktisk er selve ordet "relativitet" en forkert betegnelse. Einstein foretrak selv navnet *invariansteori*, som giver en langt bedre idé om, hvad han havde til hensigt – det stik modsatte af den vulgære idé om relativitetsteori. Det er helt usandt, at for Einstein er "alt relativt". Til at begynde med er hvileenergi (det vil sige enheden af stof og energi) en af relativitetsteoriens *absolutter*. Lysets begrænsende hastighed er en anden. Langt fra en vilkårlig, subjektiv fortolkning af virkeligheden, hvor en mening er lige så god som en anden, og "det kommer helt an på, hvordan du ser på det," Einstein "opdagede, hvad der var 'absolut' og pålideligt *på trods af* de tilsyneladende forvirringer, illusioner og modsætninger frembragt af relative bevægelser eller tyngdekraftens virkning." ⁴¹

Universet eksisterer i en konstant tilstand af forandring. I den forstand er intet "absolut" eller evigt. *Det eneste absolutte er bevægelse og forandring, stoffets grundlæggende eksistensmåde* - noget som Einstein demonstrerede endegyldigt i 1905. Tid og rum, som stoffets eksistensmåde, er objektive fænomener. De er ikke blot abstraktioner eller vilkårlige forestillinger opfundet af mennesker (eller guder) for deres egen bekvemmelighed, men grundlæggende egenskaber ved materien, der udtrykker materiens universalitet.

Rummet er tredimensionelt, men tiden har kun én dimension. Med undskyldninger til filmskaberne, hvor det er muligt at "gå tilbage til fremtiden", er det kun muligt at rejse i én retning i tiden, fra fortiden til fremtiden. Der er ikke mere fare for, at en rummand vender tilbage til jorden, før han blev født, eller for en mand, der gifter sig med sin oldemor, end der er for nogen af de andre morsomme, men idiotiske fantasier i Hollywood. Tiden er *irreversibel*, hvilket vil sige, at enhver materiel proces kun udvikler sig i én retning - fra fortiden til fremtiden. Tid er blot en måde at udtrykke den virkelige bevægelse og skiftende tilstand af materien. Stof, bevægelse, tid og rum er uadskillelige.

Manglen ved Newtons teori var at betragte rum og tid som separate enheder, den ene ved siden af den anden, uafhængig af stof og bevægelse. Indtil det 20. århundrede identificerede videnskabsmænd rummet med et vakuum (et "intet"), der blev set som noget absolut, det vil sige altid og overalt den samme, uforanderlige "ting". Disse tomme abstraktioner er blevet

miskrediteret af moderne fysik, som har demonstreret det dybe forhold mellem tid, rum, stof og bevægelse. Einsteins relativitetsteori slår fast, at tid og rum *ikke* eksisterer i sig selv, isoleret fra stof, men er en del af en universel indbyrdes sammenhæng mellem fænomener. Dette formidles af konceptet om det integrale og udelelige rum-tid, hvoraf tid og rum ses som relative aspekter. En kontroversiel idé her er forudsigelsen om, at et ur i bevægelse vil holde tiden langsommere end et, der er stationært. Det er dog vigtigt at forstå, at denne effekt kun bliver mærkbar ved ekstraordinært høje hastigheder, der nærmer sig lysets hastighed.

Hvis Einsteins generelle relativitetsteori er korrekt, så ville den teoretiske mulighed eksistere i fremtiden for at rejse uanede afstande gennem rummet. Teoretisk set ville det være muligt for et menneske at overleve tusinder af år ud i fremtiden. Hele spørgsmålet afhænger af, om de ændringer, der observeres i atomures hastigheder, også gælder for selve livshastigheden. Under påvirkning af stærk tyngdekraft kører atomure langsommere end i det tomme rum. Spørgsmålet er, om de komplekse sammenhænge mellem molekyler, der udgør liv, kan opføre sig på samme måde. Isaac Asimov, der vidste en ting eller to om science fiction, skrev:

"Hvis tiden virkelig går langsommere i bevægelse, kan man rejse selv til en fjern stjerne i sin egen levetid. Men selvfølgelig skulle man sige farvel til sin egen generation og vende tilbage til fremtidens verden." ⁴²

Argumentet for dette er, at hastighederne af levende processer er bestemt af hastighederne for atomar virkning. Under stærk tyngdekraft vil hjertet således slå langsommere, og hjerneimpulserne vil også bremse. Faktisk aftager al energi i nærvær af tyngdekraften. Hvis processer bremser, tager de også længere tid. Hvis et rumskib var i stand til at rejse tæt på lysets hastighed, ville man se universet blinke forbi det, mens tiden for dem indeni ville fortsætte som "normalt", dvs. i meget langsommere hastighed. Indtrykket ville være, at tiden udenfor ville blive fremskyndet. Er det korrekt? Ville han *i virkeligheden* leve i fremtiden, i forhold til mennesker på jorden, eller ej? Einstein ser ud til at svare bekræftende.

Alle slags mystiske forestillinger opstår fra sådanne spekulationer - for eksempel om at hoppe ind i et sort hul og komme ind i et andet univers. Hvis der eksisterer et sort hul, og det stadig ikke er sikkert bevist, * ville alt, hvad der ville være i centrum, være de kollapsede rester af en gigantisk stjerne, ikke et andet univers. Enhver virkelig person, der kom ind i det, ville øjeblikkeligt blive revet fra hinanden og omdannet til ren energi. Hvis det er det, der anses for at gå over i et andet univers, så er de, der går ind for sådanne ideer, meget velkommen til at tage på den første udflugt! I virkeligheden er dette ren spekulation, hvor underholdende det end måtte være. Hele ideen om "tidsrejser" lander en uundgåeligt i en masse af modsigelser, ikke af dialektiske, men af absurde variation. Einstein ville have været chokeret over den mystiske fortolkning af hans teorier, som involverer forestillinger som at pendle frem og tilbage i tiden, ændre fremtiden og den slags nonsens. Men han må selv bære et vist ansvar for denne situation på grund af det idealistiske element i hans syn, især på spørgsmålet om tid.

Lad os indrømme, at et atomur i stor højde kører hurtigere i store højder end på jorden på grund af gravitationens virkning. Lad os også indrømme, at når dette ur vender tilbage til jorden, viser det sig, at det f.eks. er 50 milliardtedele af et sekund ældre end tilsvarende ure, som aldrig havde forladt jorden. Betyder det, at en mand, der rejser i samme fly, er blevet lige så gammel? Aldringsprocessen afhænger af metabolismens hastighed. Dette er dels påvirket af tyngdekraften, men også af mange andre faktorer. Det er en kompleks biologisk proces, og det er ikke let at se, hvordan den fundamentalt kan påvirkes af enten hastighed eller gravitation, bortset fra at ekstremer af begge kan forårsage materiel skade på levende organismer.

Hvis det var muligt at sænke stofskiftet på den forudsagte måde, så for eksempel hjerteslaget ville bremse til et hvert tyvende minut, ville ældningsprocessen formodentlig være tilsvarende langsommere. Det er nemlig muligt at bremse stofskiftet, for eksempel ved at fryse. Hvorvidt dette ville være effekten af at rejse med meget høje hastigheder, uden at dræbe organismen, er åben for tvivl. Ifølge den velkendte teori ville et sådant relativistisk rummenneske, hvis det lykkedes ham at vende tilbage til jorden, komme tilbage efter f.eks. 10.000 år, og for at forfølge den sædvanlige analogi, ville det formentlig være i stand til at gifte sig med sin egen fjerntliggende efterkommere. Men han ville aldrig kunne vende tilbage til sin "egen" tid.

Eksperimenter udført med subatomære partikler (myoner) indikerer, at partikler, der rejser med 99,94 procent af lysets hastighed, forlængede deres levetid med næsten tredive gange, præcis som forudsagt af Einstein. Men hvorvidt disse konklusioner kan anvendes på stof i større skala, og levende stof i særdeleshed, er et spørgsmål, der skal ses. Mange alvorlige fejl er blevet begået ved at forsøge at anvende resultaterne fra en sfære til et andet, helt andet område. I fremtiden kan rumrejser med meget høje hastigheder - måske en tiendedel af lysets hastighed - blive mulige. Ved en sådan hastighed ville en rejse på fem lysår tage halvtreds år (selvom det ifølge Einstein ville tage tre måneder mindre for dem, der rejser). Vil det nogensinde være muligt at rejse med lysets hastighed og dermed gøre det muligt for mennesker at nå stjernerne? På nuværende tidspunkt virker en sådan udsigt fjernt. Men så, for hundrede år siden – blot et blink i historien – var tanken om at rejse til månen stadig begrænset til Jules Vernes romaner.

Mach og positivisme

”Objektet er imidlertid den virkelige sandhed, er den væsentlige virkelighed; det er ret ligegyldigt om det er kendt eller ej; den bliver og står, selvom den ikke er kendt, mens viden ikke eksisterer, hvis objektet ikke er der.” (Hegel) ⁴³

Eksistensen af fortid, nutid og fremtid er dybt indgraveret i den menneskelige bevidsthed. Vi lever nu, men vi kan huske tidligere begivenheder og til en vis grad forudse fremtidige. Der er et "før" og et "efter". Alligevel bestrider nogle filosoffer og videnskabsmænd dette. De betragter tid som et produkt af sindet, en illusion. Efter deres opfattelse er der i fravær af menneskelige observatører ingen tid, ingen fortid, nutid eller fremtid. Dette er den *subjektive idealismes* standpunkt, et fuldstændig irrationelt og anti-videnskabeligt syn, som ikke desto mindre i de sidste hundrede år har forsøgt at basere sig på fysikkens opdagelser for at give respekt for, hvad der i bund og grund er et mystisk syn på verden. Det virker ironisk, at den filosofiske skole, der har haft den største indflydelse på videnskaben i det 20. århundrede, den logiske positivisme, netop er en gren af subjektiv idealisme.

Positivisme er en snæver opfattelse, der går ud på, at videnskaben bør begrænse sig til de "observerede fakta". Grundlæggerne af denne skole var tilbageholdende med at omtale teorier som sande eller falske, men foretrak at beskrive dem som mere eller mindre "nyttige". Det er interessant at bemærke, at Ernst Mach, neo-positivismens virkelige åndelige fader, modsatte sig atomistteorien om fysik og kemi. Dette var den naturlige konsekvens af den snævre empiri i det positivistiske syn. Siden atomet ikke kunne ses, hvordan kunne det så eksistere? Det blev af dem i bedste fald betragtet som en bekvem fiktion og i værste fald som en uacceptabel ad hoc-hypotese. En af Machs medtænkere, Wilhelm Ostwald, forsøgte faktisk at udlede kemiens grundlæggende love uden hjælp fra atomhypotesen!

Boltzmann kritiserede skarpt Mach og positiverne, ligesom Max Planck, kvantefysikkens fader. Lenin udsatte synspunkter fra Mach og Richard Avenarius, grundlæggeren af empiriokritikkens skole, for en ødelæggende kritik i sin bog *Materialism and Empirio-criticism*, (1908). Ikke desto mindre havde Machs synspunkter stor indflydelse og imponerede blandt andet den unge Albert Einstein. Ud fra synspunktet om, at alle ideer skal udledes af "det givne", det vil sige fra den information, der umiddelbart gives af vores sanser, fortsatte de med at benægte eksistensen af den naturlige verden, uafhængig af menneskelig sanseopfattelse. Mach og Avenarius omtalte fysiske objekter som "fornemmelseskomplekser". Således er denne tabel for eksempel ikke mere end en samling af sanseindtryk som hårdhed, farve, masse og så videre. Uden disse, fastholdt de, ville intet være tilbage. Derfor blev idéen om stof (i filosofisk forstand, det vil sige den objektive verden givet os i sanseopfattelse) erklæret for at være *meningsløs*.

Som vi allerede har påpeget, fører disse ideer direkte til solipsisme - ideen om, at kun "jeg" eksisterer. Hvis jeg lukker øjnene, holder verden op med at eksistere. Mach angreb Newtons idé om, at rum og tid er absolutte og reelle entiteter, men han gjorde det ud fra subjektiv idealismes synspunkt. Utroligt nok var den mest indflydelsesrige skole inden for moderne filosofi (og den, der havde den største indflydelse på videnskabsmænd) afledt af Machs og Avenarius' subjektive idealisme.

Besættelsen af "observatøren", som er en tråd gennem hele det 20. århundredes teoretiske fysik, stammer fra Ernst Machs subjektive idealistiske filosofi. Med udgangspunkt i det empiristiske argument om, at "al vores viden er afledt af umiddelbar sanseopfattelse", argumenterede Mach for, at objekter ikke kan eksistere uafhængigt af vores bevidsthed. Ført til sin logiske konklusion ville dette betyde, at for eksempel verden ikke kunne have eksisteret, før der var mennesker til stede for at observere den. Faktisk kunne den ikke have eksisteret, før jeg var til stede, da jeg kun kan kende mine egne fornemmelser, og derfor ikke kan være sikker på, at der findes nogen anden bevidsthed.

Det vigtige er, at Einstein selv oprindeligt var imponeret over disse argumenter, som satte deres præg på hans tidlige skrifter om relativitet. Dette har uden tvivl udøvet den mest skadelige indflydelse på moderne videnskab. Mens Einstein var i stand til at indse sin fejltagelse og forsøgte at rette den, har de, der slavisk har fulgt mesteren, været ude af stand til at sortere avnerne fra kornet. Som det ofte sker, bliver overivrige disciple dogmatiske. De er mere papistiske end paven! I sin selvbiografi viser Karl Popper klart, at Einstein i sine senere år fortrød sin tidligere subjektive idealisme, eller "operationalisme", som krævede tilstedeværelsen af en observatør for at bestemme naturlige processer:

"Det er et interessant faktum, at Einstein selv i årevis var en dogmatisk positivist og operationalist. Han afviste senere denne fortolkning: han fortalte mig i 1950, at han ikke fortrød nogen fejl, han nogensinde begik så meget som denne fejltagelse. Fejlen antog en virkelig alvorlig form i hans populære bog, *Relativity: The Special and the General Theory*. Der siger han 'Jeg vil bede læseren om ikke at gå videre, før han er helt overbevist om dette punkt.' Pointen er kort sagt, at 'samtidighed' skal *defineres* - og defineres på en *operationel* måde - da 'jeg ellers lader mig bedrage ... når jeg forestiller mig, at jeg er i stand til at tillægge en mening til udsagnet om samtidighed.' Eller med andre ord, et udtryk skal være operationelt defineret, ellers er det *meningsløst*. (Her er i en nøddeskal positivismen senere udviklet af Wienerkredsen under indflydelse af Wittgensteins *Tractatus*, og i en meget dogmatisk form).

Dette er vigtigt, fordi det viser, at Einstein i sidste ende afviste den subjektivistiske fortolkning af relativitetsteorien. Alt nonsens om "observatøren" som en afgørende faktor var ikke en væsentlig del af teorien, men blot en afspejling af *en filosofisk fejl*, som Einstein ærligt bekræftede. Det forhindrede desværre ikke Einsteins tilhængere i at overtage fejlen og sprænge den op til det punkt, hvor den så ud til at være en grundlæggende hjørnesteen i relativitetsteorien. Det er her, vi finder den egentlige oprindelse til Heisenbergs subjektive idealisme. Popper fortsatte:

"Men mange fremragende fysikere var meget imponerede over Einsteins operationalisme, som de betragtede (som Einstein selv i lang tid gjorde) som en integreret del af relativitetsteorien. Og så skete det, at operationalisme blev inspirationen til Heisenbergs papir fra 1925 og af hans bredt accepterede forslag om, at begrebet om en elektrons spor eller dens klassiske position *cum*- momentum var *meningsløst* ." ⁴⁴

Det faktum, at tid er et objektivt fænomen, der afspejler virkelige processer i naturen, blev først demonstreret af termodynamikkens love, som blev udarbejdet i det 19. århundrede, og som stadig spiller en central rolle i moderne fysik. Disse love, især som udviklet af Boltzmann, slår fast idéen, ikke blot om, at tiden eksisterer objektivt, men at den kun flyder i én retning, fra fortid til fremtid. *Tiden kan ikke vendes, og den er heller ikke afhængig af nogen " iagttagelse" .*

Boltzmann og tiden

Det grundlæggende spørgsmål, der skal behandles, er: Er tid et objektivt træk ved det fysiske univers? Eller er det noget rent subjektivt, en illusion af sindet eller blot en bekvem måde at beskrive ting, som det ikke har noget reelt forhold til? Sidstnævnte position har i en eller anden grad været holdt af en række forskellige tankegange, alle nært beslægtede med

den subjektive idealismes filosofi. Mach introducerede, som vi har set, denne subjektivisme i videnskaben. Det blev afgørende besvaret mod slutningen af det 19. århundrede af pioneren inden for termodynamikkens videnskab, Ludwig Boltzmann.

Einstein, under indflydelse af Ernst Mach, behandlede tid som noget subjektivt, som afhang af iagttageren, i det mindste i begyndelsen før han indså de skadelige konsekvenser af denne tilgang. I 1905 introducerede hans papir om den specielle relativitetsteori begrebet "lokal tid" forbundet med hver enkelt observatør. Tidsbegrebet rummer her en idé overført fra klassisk fysik, nemlig at tid er *reversibel*. Dette er virkelig en ganske ekstraordinær forestilling, og en der flyver i modsætning til al erfaring. Filminstruktører tyr ofte til en trickfotografering, hvor kameraet sættes i baggear, hvorefter de mest ejendommelige begivenheder indtræffer: Mælken flyder fra glasset tilbage i flasken, busser og biler kører baglæns, æg vender tilbage til deres skaller, og så videre. Vores reaktion på alt dette er at grine, hvilket er meningen. Vi griner, fordi vi ved, at det, vi ser, ikke bare er umuligt, men absurd. Vi ved, at de processer, vi ser, *ikke kan* vendes.

Boltzmann forstod dette, og begrebet irreversibel tid ligger i hjertet af hans berømte teori om tidens pil. Termodynamikkens love repræsenterede et stort gennembrud i videnskaben, men var kontroversielle. Disse love kunne ikke forenes med fysikkens eksisterende love i slutningen af det 19. århundrede. Den anden lov kan ikke udledes af mekanikkens eller kvantemekanikkens love og markerer i realiteten et skarpt brud med tidligere fysisk videnskabs teorier. Den siger, at entropien stiger i retning af fremtiden, ikke fortiden. Det angiver en tilstandsændring over tid, som er irreversibel. Forestillingen om en tendens til dissipation stødte sammen med den accepterede idé om, at fysikkens væsentlige opgave var at reducere naturens kompleksitet til simple bevægelseslove.

Ideen om entropi, som normalt forstås som tingenes tendens til større uorganisering og forfald med tiden, bekræfter fuldstændig, hvad folk altid har troet: at tiden eksisterer objektivt, og at det er en envejsproces. Termodynamikkens to love indebærer eksistensen af det fænomen kendt som entropi, der observeres i alle irreversible processer. Dens definition er baseret på en anden egenskab kendt som tilgængelig energi. Entropien i et isoleret system kan forblive konstant eller stige, men den kan ikke falde. Et af resultaterne af dette er umuligheden af en "perpetual motion-maskine".

Einstein anså ideen om irreversibel tid for at være en illusion, der ikke havde nogen plads i fysikken. Med Max Plancks ord udtrykker termodynamikkens anden lov ideen om, at der eksisterer en mængde i naturen, som altid ændrer sig i samme betydning i alle naturlige processer. Dette afhænger ikke af observatøren, men er en objektiv proces. Men Plancks opfattelse var i et lille mindretal. Det store flertal af videnskabsmænd, ligesom Einstein, tilskrev det subjektive faktorer. Einsteins holdning til dette spørgsmål viser den centrale svaghed ved hans standpunkt i at gøre objektive processer afhængige af en ikke-eksisterende "observatør". Dette var utvivlsomt det svageste element i hele hans syn, og netop af den grund er det den del, der har vist sig at være mest populær blandt hans efterfølgere, som ikke synes at være klar over, at Einstein selv ændrede mening om dette mod slutningen af hans liv.

I fysik og matematik er udtryk for tid *reversibelt*. En "tidsvendende invariant" indebærer, at de samme fysiklove gælder lige godt i begge situationer. Den anden begivenhed kan ikke skelnes fra den første, og tidens flow har ikke nogen foretrukken retning i tilfælde af fundamentale interaktioner. For eksempel kan en film af to billardkugler, der støder sammen, i en næsten perfekt elastisk kollision, køres frem eller tilbage, uden at give nogen idé om begivenhedens sande tidssekvens. Det samme blev antaget at være tilfældet for interaktioner på subatomært niveau, men beviser for det modsatte blev fundet i svage nukleare interaktioner. I lang tid troede man, at de grundlæggende naturlove var "ladningssymmetriske". For eksempel opfører en antiproton og en positron sig som en proton og en elektron. Eksperimenter har nu vist, at naturlovene er symmetriske, hvis tre grundlæggende ting kombineres - tid, ladning og paritet. Dette er kendt som et "CPT-spejl".

I dynamik var retningen af en given bane irrelevant. For eksempel ville en bold, der hopper på jorden, vende tilbage til sin udgangsposition. Ethvert system kan således "gå tilbage i tiden", hvis alle de punkter, der er involveret i det, vendes. Alle de stater, den tidligere har været igennem, ville simpelthen blive sporet tilbage. I klassisk dynamik behandles ændringer som tidsvending ($t \rightarrow -t$) og hastighedsvending ($v \rightarrow -v$) som matematisk ækvivalente. Denne form for beregning fungerer godt for simple lukkede systemer, hvor der ikke er nogen interaktioner. I virkeligheden er hvert system imidlertid genstand for mange interaktioner. Et af de vigtigste problemer i fysik er "tre-legeme"-problemet, for eksempel er månens bevægelse påvirket af solen og jorden. I klassisk dynamik ændres et system efter en bane, der er givet én gang for alle,

hvis udgangspunkt aldrig bliver glemt. Indledende forhold bestemmer banen for alle tider. Den klassiske fysiks baner var enkle og deterministiske. Men der er andre baner, som ikke er så lette at fastlægge, for eksempel et stift pendul, hvor en uendelig lille forstyrrelse ville være nok til at få det til at rotere eller svinge.

Betydningen af Boltzmanns arbejde var, at han beskæftigede sig med processernes fysik snarere end tingenes *fysik*. Hans største bedrift var at vise, hvordan atomers egenskaber (masse, ladning, struktur) bestemmer stoffets synlige egenskaber (viskositet, termisk ledningsevne, diffusion osv.). Hans ideer blev ondskabsfuldt angrebet i løbet af hans levetid, men bekræftet af opdagelserne af atomfysikken kort før 1900, og erkendelsen af, at de tilfældige bevægelser af mikroskopiske partikler suspenderet i en væske ("Brownsk bevægelse") kun kunne forklares ud fra den statistiske mekanik opfundet af Boltzmann.

Den klokkeformede Gauss-kurve beskriver den tilfældige bevægelse af molekyler i en gas. En øget temperatur fører til en stigning i molekylernes gennemsnitshastighed og den energi, der er forbundet med deres bevægelse. Mens Clausius og Maxwell nærmede sig dette spørgsmål fra synspunktet om *individuelle* molekylers baner, betragtede Boltzmann *populationen* af molekyler. Hans kinetiske ligninger spiller en vigtig rolle i gassernes fysik. Det var et stort fremskridt i processernes fysik. Boltzmann var en stor pioner, der blev behandlet som en galning af det videnskabelige establishment. Han blev endelig drevet til selvmord i 1906, efter at han tidligere var blevet tvunget til at trække sig tilbage fra sit forsøg på at fastslå tidens irreversible natur som et objektivt træk ved naturen.

Mens begivenhederne i den tidligere beskrevne film i teorien om klassisk mekanik er helt mulige, er de *i praksis* ikke det. I dynamikteorien har vi for eksempel en ideel verden, hvor ting som friktion og kollision ikke eksisterer. I denne ideelle verden er alle de invarianter, der er involveret i en given bevægelse, faste i starten. Der kunne ikke ske noget for at ændre dens kurs. På den måde når vi frem til et fuldstændig statisk syn på universet, hvor alt er reduceret til glatte, lineære ligninger. På trods af de revolutionære fremskridt, der er muliggjort af relativitetsteorien, forblev Einstein, i sinde, gift med ideen om et statisk, harmonisk univers - ligesom Newton.

Newtonske eller for den sags skyld kvantemekanikkens bevægelsesligninger har ingen indbygget irreversibilitet. Det er muligt at køre en film frem eller tilbage. Men det gælder ikke for naturen generelt. Termodynamikkens anden lov forudsiger en irreversibel tendens til uorden. Den siger, at tilfældigheder altid stiger med tiden. Indtil for nylig har man troet, at de grundlæggende naturlove er symmetriske i tid. Tiden er asymmetrisk og bevæger sig kun i én retning, fra fortid til fremtid. Vi ser fossiler, fodspor og fotografier og hører optagelser af ting fra fortiden, men aldrig fra fremtiden. Det er nemt at blande æg for at lave en omelet eller putte mælk og sukker i en kop kaffe, men ikke for at vende disse processer. Vandet i badet overfører sin varme til den omgivende luft, men ikke omvendt.

Termodynamikkens anden lov er "tidens pil". Subjektivisterne indvendte, at irreversible processer som kemisk affinitet, varmeledning, viskositet osv. ville afhænge af "observatøren". I virkeligheden er det *objektive* processer, der foregår i naturen, og det er tydeligt for enhver i forhold til liv og død. Et pendul (i det mindste i en ideel tilstand) kan svinge tilbage til sin udgangsposition. Men alle ved, at et individs liv kun bevæger sig i én retning, fra vuggen til graven. Det er en *irreversibel* proces. Ilya Prigogine, en af de førende teoretikere inden for kaosteori, har viet meget opmærksomhed til spørgsmålet om tid. Da han først begyndte at studere fysik som studerende i Bruxelles, husker Prigogine, at han var "overrasket over det faktum, at videnskaben havde så lidt at sige om tiden, især da hans tidligere uddannelse hovedsageligt havde centreret sig om historie og arkæologi." I forhold til konflikten mellem klassisk mekanik (dynamik) og termodynamik skriver Prigogine og Stengers:

"Til en vis grad er der en analogi mellem denne konflikt og den, der gav anledning til den dialektiske materialisme. Vi har beskrevet ... en natur, der kan kaldes 'historisk' - det vil sige i stand til udvikling og innovation. Ideen om en naturhistorie som en integreret del af materialismen blev hævdet af Marx og mere detaljeret af Engels. Nutidige udviklinger inden for fysik, opdagelsen af den konstruktive rolle, som irreversibilitet spiller, har således inden for naturvidenskaben rejst et spørgsmål, som længe har været stillet af materialister. For dem betød forståelse af naturen at forstå den som værende i stand til at producere mennesket og dets samfund.

"På det tidspunkt, Engels skrev sin *Naturens Dialektik*, syntes de fysiske videnskaber desuden at have afvist det mekanistiske verdensbillede og nærmet sig tanken om en historisk udvikling af naturen. Engels nævner tre grundlæggende opdagelser: energi og lovene, der styrer dens kvalitative transformationer, cellen som den grundlæggende bestanddel af

livet og Darwins opdagelse af arternes udvikling. I lyset af disse store opdagelser kom Engels til den konklusion, at det mekanistiske verdensbillede var dødt."

Mod den subjektive fortolkning af tid konkluderer forfatterne: "Tiden flyder i en enkelt retning, fra fortid til fremtid. Vi kan ikke manipulere tiden, vi kan ikke rejse tilbage til fortiden." ⁴⁵

Relativitet og sorte huller

Efter Einsteins opfattelse, i modsætning til Newtons, påvirker tyngdekraften tiden, fordi den påvirker lyset. Hvis man kunne forestille sig en lyspartikel placeret på kanten af et sort hul, ville den være suspenderet på ubestemt tid, hverken bevæge sig frem eller trække sig tilbage, hverken miste energi eller vinde den. I en sådan tilstand er det muligt at argumentere for, at "tiden står stille". Dette er argumentet fra de relativistiske fortalere for det sorte hul og dets egenskaber. Hvad dette bunder i er, at hvis al bevægelse skulle ophøre, så ville der ikke være nogen ændring af hverken tilstand eller position, og derfor ingen tid i nogen meningsfuld betydning af ordet. En sådan situation påstås at eksistere på kanten af et sort hul. Dette virker dog som en meget spekulativ og mystisk fortolkning af dette fænomen.

Alt stof eksisterer i en konstant tilstand af forandring og bevægelse, og derfor er det eneste, der bliver sagt her, at hvis stof og bevægelse er elimineret, er der heller ingen tid, hvilket er en komplet tautologi. Det er som at sige - hvis der ikke er nogen sag, er der ingen sag, eller hvis der ikke er tid, er der ingen tid. Fordi begge udsagn betyder det samme. Mærkeligt nok ville man i relativitetsteorien forgæves søge en definition af, hvad tid og rum er. Einstein havde bestemt det svært at forklare. Han kom dog tæt på det, da han forklarede forskellen mellem hans geometri og Euklids klassiske geometri. Han sagde, at man kunne forestille sig et univers, hvor rummet ikke var skævt, men det ville være fuldstændig blottet for stof. Dette peger klart i den rigtige retning. Efter al balladen om sorte huller, kan du også blive overrasket over at opdage, at dette emne ikke engang blev nævnt af Einstein. Han stolede på en streng tilgang, hovedsageligt baseret på meget kompliceret matematik, og lavede forudsigelser, der kunne verificeres ved observation og eksperimenter. Fysikken i sorte huller, i mangel af klart etablerede empiriske data, har en ekstrem spekulativ karakter.

På trods af dens succeser er det stadig muligt, at den generelle relativitetsteori kan være forkert. I modsætning til den særlige relativitetsteori er de eksperimentelle test, der er blevet udført på den, ikke ret mange. Der er intet endegyldigt bevis, selvom der indtil nu ikke er fundet nogen konflikt mellem teorien og de observerede fakta. Det er ikke engang udelukket, at påstanden om speciel relativitet, at intet kan bevæge sig hurtigere end lysets hastighed, kan vise sig at være forkert i fremtiden.

Alternative relativitetsteorier er blevet fremsat, for eksempel af Robert Dicke. Dickes teori forudsagde en afbøjning af månens kredsløb på flere fod mod solen. Ved hjælp af avanceret laserteknologi fandt McDonald-observatoriet i Texas ingen spor af denne forskydning. Der er dog ingen grund til at antage, at det sidste ord er blevet sagt. Hidtil er Einsteins teorier blevet bekræftet af gentagne eksperimenter. Men den konstante sondering af ekstreme forhold må før eller siden afsløre et sæt af omstændigheder, der ikke er dækket af ligningerne, og bereder vejen for nye epokegørende opdagelser. Relativitetsteorien kan ikke være enden på linjen, lige så lidt som den newtonske mekanik, Maxwells teori om elektromagnetisme eller en hvilken som helst tidligere teori.

I to hundrede år blev Newtons teorier holdt for at være absolut gyldige. Hans autoritet kunne ikke anfægtes. Efter hans død førte Laplace og andre hans teorier til en ekstrem, hvor de blev absurde. Det radikale brud med de gamle mekanistiske Absolutter var en nødvendig betingelse for fysikkens videre fremskridt i det 20. århundrede. Det var det stolte prale af den nye fysik, at de for altid havde dræbt det Absolutes trold. Pludselig var tanken fri til at bevæge sig ind i hidtil uhørte riger. Det var berusende tider! Desværre kan en sådan lykke ikke vare evigt. Med Robert Burns ord:

"Men fornøjelser er som sprede valmuer: Du griber strømmen, dens blomst falder."

Den nye fysik løste mange problemer, men kun på bekostning af at skabe nye modsætninger, som forbliver uløste selv på nuværende tidspunkt. I det meste af det nuværende århundrede har fysik været domineret af to imponerende teorier: kvantemekanik og relativitet. Hvad der generelt ikke er klar over, er, at de to teorier er uenige. Faktisk er de uforenelige. Den generelle relativitetsteori tager ingen som helst hensyn til usikkerhedsprincippet. Einstein brugte de sidste år af sit liv på at forsøge at løse denne modsigelse, men det lykkedes ikke.

Relativitetsteorien var en stor og revolutionær teori. Det samme var den newtonske mekanik på sin tid. Alligevel er det skæbnen for alle sådanne teorier at blive forvandlet til ortodoksi, at lide en slags forhærdning af arterierne, indtil de ikke længere er i stand til at besvare de spørgsmål, som videnskabens march stiller. I lang tid har teoretiske fysikere nøjedes med at hvile på Einsteins opdagelser, på samme måde som en tidligere generation nøjedes med at sværge til Newton. Og på samme måde gør de sig skyldige i at bringe den almene relativitet i vanry ved at læse de mest absurde og fantastiske forestillinger ind i den, som dens forfatter aldrig har drømt om.

Singulariteter, sorte huller, hvor tiden står stille, multivers, en tid før tiden begyndte, som der ikke må stilles spørgsmål til – man kan forestille sig, at Einstein klamrer sig til hovedet! Alt dette formodes uundgåeligt at udspringe af den generelle relativitetsteori, og enhver, der rejste den mindste tvivl om det, bliver straks konfronteret med den store Einsteins autoritet. Dette er ikke et stykke bedre end situationen før relativitetsteorien, hvor Newtons autoritet på samme måde blev brugt til forsvar for den eksisterende ortodoksi. Den eneste forskel er, at de fantastiske forestillinger om Laplace virker yderst fornuftige sammen med den mystiske gobbledygook skrevet af nogle fysikere i dag. Og endnu mindre end Newton kan Einstein gøres ansvarlig for hans efterfølgeres besynderlige fantasiflugter, som repræsenterer den oprindelige teoris *reductio ad absurdum*.

Disse meningsløse og vilkårlige spekulationer er det bedste bevis på, at den teoretiske ramme for moderne fysik trænger til en fuldstændig overhaling. For problemet her er et af metoden. Det er ikke kun, at de ikke giver nogen svar. Problemet er, at de ikke engang ved, hvordan de skal stille de rigtige spørgsmål. Dette er ikke så meget et videnskabeligt som et filosofisk spørgsmål. Hvis alt er muligt, så er den ene vilkårlige teori (mere korrekt, gæt) lige så god som den næste. Hele systemet er blevet skubbet tæt på bristepunktet. Og for at dække over det faktum, tyr de til en mystisk form for sprog, hvor udtrykkets uklarhed ikke skjuler den fuldstændige mangel på noget egentligt indhold.

Denne tilstand er klart utålelig og har fået en del af videnskabsmænd til at begynde at stille spørgsmålstegn ved de grundlæggende antagelser, som videnskaben har arbejdet på. David Bohms undersøgelser af teorien om kvantemekanik, Ilya Prigogines nye fortolkning af termodynamikkens anden lov, Hannes Alfvéns forsøg på at finde frem til et alternativ til big bangs ortodokse kosmologi, frem for alt den spektakulære stigning i kaos og kompleksitetsteori – alt dette indikerer eksistensen af en gæring i videnskaben. Selvom det er for tidligt at forudsige det nøjagtige udfald af dette, forekommer det sandsynligt, at vi går ind i en af de spændende perioder i videnskabens historie, hvor en helt ny tilgang vil dukke op.

Der er al mulig grund til at antage, at Einsteins teorier i sidste ende vil blive overgået af en ny og bredere baseret teori, som, mens den bevarer alt, hvad der er levedygtigt i relativitetsteorien, vil korrigere og forstærke det. I processen vil vi helt sikkert nå frem til en mere sand og mere afbalanceret forståelse af spørgsmålene vedrørende tidens, rummets og kausalitetens natur. Dette betyder ikke en tilbagevenden til den gamle mekaniske fysik, lige så lidt som det faktum, at vi nu kan opnå omdannelsen af grundstofferne, betyder en tilbagevenden til alkymisternes ideer. Som vi har set, involverer videnskabshistorien ofte en tilsyneladende tilbagevenden til tidligere positioner, men på et kvalitativt højere niveau.

Én ting kan vi forudsige med absolut tillid: når den nye fysik endelig dukker op fra det nuværende kaos, vil der ikke være plads i den for tidsrejser, multiverser eller singulariteter, som komprimerer hele universet til et enkelt punkt, hvorom ingen spørgsmål er tilladt at stille. Dette vil desværre gøre det meget sværere at vinde store pengepræmier for at forsyne den Almægtige med videnskabelige akkreditiver, et faktum, som nogle kan fortryde, men som på lang sigt måske ikke er en dårlig ting for videnskabens fremskridt!

29. Job 14: 1 ↩

30. Aristoteles, op cit., s. 342 og 1b. ↩

31. Hegel, G. *The Phenomenology of Mind*, s. 151. ↩

32. Prigogine, I. og Stengers, I. op. cit., s. 89. ↩

33. Hegel, G. *The Phenomenology of Mind* , s. 104. ↩

34. Hegel, G. *Science of Logic* , bind. 1, s. 229. ↩

35. Landau, L. og Rumer, G. *Hvad er relativitet?* s. 36 og 37. ↩

36. Feynman, R. op. cit., bind. 1, 1-2. ↩

37. Trotsky, L. *Kampen mod fascismen i Tyskland* , s. 399. ↩

38. Feynman, R. op. cit., kapitel 5, s. 2. ↩

39. Calder, N. *Einsteins univers* , s. 22. ↩

40. Bernal, J. *Science in History* , s. 527-8. ↩

41. Calder, N. op. cit., s. 13. ↩

42. Asimov, I. op. cit., s. 359. ↩

43. Hegel, G. *The Phenomenology of Mind* , s. 151. ↩

44. Popper, K. *Unended Quest* , s. 96-7 og 98. ↩

45. Prigogine I. og Stengers, I. op. cit., s. 10, 252-3 og 277. ↩

*. Nyere forskning tyder på, at sorte huller eksisterer og findes i centrum af galakser. Deres massive gravitationstiltrækning ser ud til at være det, der holder galakser sammen. Af indlysende grunde ved man ikke meget om dette fænomen. Det er dog klart, at der i hjertet af sorte huller er en enorm koncentration af stof. Se Alan Woods' introduktion til anden udgave. ↩

8. Tidens pil

Termodynamikkens anden lov

"Sådan ender verden
ikke med et brag, men et klynken."
(TS Eliot)

Termodynamik er den gren af teoretisk fysik, der beskæftiger sig med lovene om varmebevægelse og omdannelsen af varme til andre typer energi. Ordet er afledt af de græske ord *terme* ("varme") og *dynamis* ("kraft"). Den er baseret på to grundlæggende principper, der oprindeligt stammer fra eksperimenter, men som nu betragtes som aksiomer. Det første princip er loven om bevarelse af energi, som antager form af loven om ækvivalens mellem varme og arbejde. Det andet princip siger, at varme ikke i sig selv kan passere fra et køligere legeme til et varmere legeme uden ændringer i andre legemer.

Videnskaben om termodynamik var et produkt af den industrielle revolution. I begyndelsen af det 19. århundrede blev det opdaget, at energi kunne omdannes på forskellige måder, men aldrig kan skabes eller ødelægges. Dette er termodynamikkens første lov - en af fysikkens grundlæggende love. Så, i 1850, opdagede Robert Clausius

termodynamikkens anden lov. Dette siger, at "entropi" (dvs. forholdet mellem en krops energi og dens temperatur) altid stiger i enhver transformation af energi, for eksempel i en dampmaskine.

Entropi forstås generelt som en iboende tendens til desorganisering. Enhver familie er udmærket klar over, at et hus, uden nogen bevidst indgriben, har tendens til at gå fra en tilstand af orden til uorden, især når små børn er i nærheden. Jern ruster, træ rådner, dødt kød henfalder, vandet i badet bliver koldt. Der ser med andre ord ud til at være en generel tendens til forfald. Ifølge den anden lov vil atomer, når de overlades til sig selv, blande og randomisere sig selv så meget som muligt. Rust opstår, fordi jernatomerne har en tendens til at blande sig med ilt i den omgivende luft for at danne jernoxid. De hurtigt bevægende molekyler på overfladen af badevandet kolliderer med de langsommere bevægelige molekyler i den kolde luft og overfører deres energi til dem.

Dette er en begrænset lov, som ikke har nogen betydning for systemer, der består af et lille antal partikler (mikrosystemer) eller for systemer med et uendeligt stort antal partikler (universet). Imidlertid har der været gentagne forsøg på at udvide dens anvendelse langt ud over den egentlige sfære, hvilket har ført til alle slags falske filosofiske konklusioner. I midten af det 19. århundrede forsøgte R. Clausius og W. Thomson, forfatterne af termodynamikkens andet princip, at anvende den anden lov på universet som helhed og nåede frem til en fuldstændig falsk teori, kendt som "termisk død" teori om universets ende.

Denne lov blev omdefineret i 1877 af Ludwig Boltzmann, som forsøgte at udlede termodynamikkens anden lov fra atomteorien om stof, som derefter vandt frem. I Boltzmanns version optræder entropi som en funktion af sandsynligheden for en given stoftilstand: Jo mere sandsynlig tilstanden er, jo højere er dens entropi. I denne version tenderer alle systemer mod en tilstand af ligevægt (en tilstand, hvor der ikke er nogen nettostrøm af energi). Hvis en varm genstand placeres ved siden af en kold, vil energi (varme) således strømme fra den varme til den kolde, indtil de når ligevægt, dvs. at de begge har samme temperatur.

Boltzmann var den første, der beskæftigede sig med problemerne med overgangen fra det mikroskopiske (lille skala) til det makroskopiske (storskala) niveau i fysik. Han forsøgte at forene de nye teorier om termodynamik med den klassiske fysik af baner. Efter Maxwells eksempel forsøgte han at løse problemerne gennem sandsynlighedsteorien. Dette repræsenterede et radikalt brud med de gamle newtonske metoder for mekanistisk determinisme. Boltzmann indså, at den irreversible stigning i entropi kunne ses som udtryk for en voksende molekylær lidelse. Hans ordensprincip indebærer, at den mere sandsynlige tilstand, der er tilgængelig for et system, er en, hvor en mangfoldighed af begivenheder, der finder sted samtidigt i systemet, statistisk udligner hinanden. Mens molekyler kan bevæge sig tilfældigt, vil det samme antal i gennemsnit på ethvert givet tidspunkt bevæge sig i én retning som i en anden.

Der er en modsætning mellem energi og entropi. Den ustabile ligevægt mellem de to bestemmes af temperaturen. Ved lave temperaturer dominerer energi, og vi ser fremkomsten af ordnede (svag-entropi) og lavenergitilstande, som i krystaller, hvor molekyler er låst i en bestemt position i forhold til andre molekyler. Men ved høj temperatur hersker entropi og udtrykkes i molekylær uorden. Krystallens struktur er forstyrret, og vi får overgangen, først til en væske, derefter til en gasform.

Den anden lov siger, at entropien af et isoleret system altid stiger, og at når to systemer er forbundet, er entropien af det kombinerede system større end summen af entropierne af de enkelte systemer. Termodynamikkens anden lov er dog ikke som andre fysiklove, såsom Newtons tyngdelov, netop fordi den ikke altid er anvendelig. Oprindeligt afledt af en særlig sfære af klassisk mekanik, er den anden lov begrænset af det faktum, at Boltzmann ikke tog hensyn til sådanne kræfter som elektromagnetisme eller endda tyngdekraften, hvilket kun tillod atomare kollisioner. Dette giver et så begrænset billede af fysiske processer, at det ikke kan opfattes som generelt anvendeligt, selvom det gør sig gældende for begrænsede systemer, såsom kedler. Den anden lov gælder ikke for alle omstændigheder. Brownsk bevægelse modsiger det f.eks. Som en generel lov for universet i dets klassiske form, er det simpelthen ikke sandt.

Det er blevet hævdet, at den anden lov betyder, at universet som helhed må vende ubønhørligt mod en tilstand af entropi. I analogi med et lukket system må hele universet til sidst ende i en ligevægtstilstand med den samme temperatur overalt. Stjernerne løber tør for brændstof. Alt liv vil ophøre. Universet vil langsomt forsvinde i en trækløs vidde af intethed. Det vil lide en "varmedød". Dette dystre syn på universet er i direkte modstrid med alt, hvad vi ved om dets tidligere udvikling eller ser på nuværende tidspunkt. Selve forestillingen om, at stof tenderer til en eller anden absolut ligevægtstilstand, er i

modstrid med naturen selv. Det er et livløst, abstrakt syn på universet. På nuværende tidspunkt er universet meget langt fra at være i nogen form for ligevægt, og der er ikke den mindste indikation af, at en sådan tilstand nogensinde har eksisteret i fortiden eller vil gøre det i fremtiden. Desuden, hvis tendensen til stigende entropi er permanent og lineær, er det ikke klart, hvorfor universet for ikke længe siden er endt i en lunken suppe af udifferentierede partikler.

Dette er endnu et eksempel på, hvad der sker, når der gøres forsøg på at udvide videnskabelige teorier ud over de grænser, hvor de har en klart dokumenteret anvendelse. Begrænsningerne af termodynamikkens principper blev allerede vist i det 19. århundrede i en polemik mellem Lord Kelvin, den berømte britiske fysiker, og geologer om jordens alder. Forudsigelserne lavet af Lord Kelvin på basis af termodynamik var i modstrid med alt, hvad der var kendt af geologisk og biologisk evolution. Teorien postulerede, at jorden må være smeltet for blot 20 millioner år siden. En enorm ophobning af beviser viste, at geologerne havde ret, og Lord Kelvin tog fejl.

I 1928 genoplivede Sir James Jean, den engelske videnskabsmand og idealist, de gamle argumenter om universets "varmedød" ved at tilføje elementer hentet fra Einsteins relativitetsteori. Da stof og energi er ækvivalenter, hævdede han, må universet endelig ende i den fuldstændige omdannelse af stof til energi: "Den anden lov for termodynamikken," profeterede han mørkt, "tvinger materialer i universet (sic!) til at bevæge sig altid i samme retning ad den samme vej, som kun ender med død og udslettelse." ⁴⁶

Lignende pessimistiske scenarier er blevet fremsat. Med ordene fra en bog af Eric Lerner:

»Den meget fjerne fremtids univers ville således være en ufatteligt fortyndet suppe af fotoner, neutrinoer og et svindende antal elektroner og positroner, der alle langsomt bevæger sig længere og længere fra hinanden. Så vidt vi ved, ville der aldrig ske yderligere grundlæggende fysiske processer. Der ville ikke indtræffe nogen væsentlig begivenhed for at afbryde den dystre sterilitet i et univers, der har løbet sin gang, men stadig står over for evigt liv - måske ville evig død være en bedre beskrivelse.

"Dette dystre billede af kold, mørk, karakteristisk næsten-intethed er det tætteste, moderne kosmologi kommer på 'varmedøden' i det nittende århundredes fysik." ⁴⁷

Hvilken konklusion skal vi drage af alt dette? Hvis alt liv, ja al materie, ikke kun på jorden, men i hele universet, er dømt, hvorfor så bekymre sig om noget? Den uberettigede udvidelse af den anden lov ud over dens faktiske anvendelsesområde har givet anledning til alle mulige falske og nihilistiske filosofiske konklusioner. Således kunne Bertrand Russell, den britiske filosof, skrive følgende linjer i sin bog *Why I Am Not a Christian* :

"Al tidernes arbejde, al hengivenheden, al inspirationen, al den menneskelige genialitets lys på middagstid, er bestemt til at udslette i solsystemets enorme død, og...hele templet for menneskets præstationer må uundgåeligt begraves under ruinerne af et univers i ruiner - alle disse ting, hvis ikke helt uomtvistelige, er endnu så næsten sikre, at ingen filosofi, der afviser dem, kan håbe på at bestå. Kun inden for stilladset af disse sandheder, kun på det faste grundlag af urokkelig fortvivlelse, kan sjælens bolig fremover bygges sikkert." ⁴⁸

Orden ud af kaos

I de senere år er denne pessimistiske fortolkning af den anden lov blevet udfordret af en opsigtsvækkende ny teori. Den belgiske nobelprisvinder Ilya Prigogine og hans samarbejdspartnere har været banebrydende for en helt anden fortolkning af de klassiske teorier om termodynamik. Der er nogle paralleller mellem Boltzmanns teorier og Darwins teorier. I begge

fører et stort antal *tilfældige udsving* til et punkt med *irreversibel forandring*, den ene i form af biologisk evolution, den anden i form af spredning af energi og evolution mod uorden. I termodynamik indebærer tid nedbrydning og død. Spørgsmålet opstår, hvordan dette passer ind i fænomenet liv, med dets iboende tendens til organisering og stadig stigende kompleksitet.

Loven siger, at tingene, hvis de overlades til sig selv, tenderer mod øget entropi. I 1960'erne indså Ilya Prigogine og andre, at i den virkelige verden er atomer og molekyler næsten aldrig "overladt til sig selv". Alt påvirker alt andet. Atomer og molekyler er næsten altid udsat for strømmen af energi og materiale udefra, som, hvis den er stærk nok, delvist kan vende den tilsyneladende ubønhørlige proces af uorden, der er anført i termodynamikkens anden lov. Faktisk viser naturen adskillige eksempler, ikke kun af desorganisering og forfald, men også af de modsatte processer - spontan selvorganisering og vækst. Træ rådner, men træer vokser. Ifølge Prigogine forekommer selvorganiserende strukturer overalt i naturen. På samme måde konkluderede M. Waldrop:

"En laser er et selvorganiserende system, hvor lyspartikler, fotoner, spontant kan gruppere sig i en enkelt kraftig stråle, der får hver foton til at bevæge sig i låsetrin. En orkan er et selvorganiserende system drevet af den konstante strøm af energi, der kommer ind fra solen, som driver vinden og trækker regnvand fra havene. En levende celle - selvom den er alt for kompliceret til at analysere matematisk - er et selvorganiserende system, der overlever ved at optage energi i form af mad og udskille energi i form af varme og affald." ⁴⁹

Overalt i naturen ser vi mønstre. Nogle er ordnede, nogle uordnede. Der er forfald, men der er også vækst. Der er liv, men der er også død. Og faktisk er disse modstridende tendenser bundet sammen. De er uadskillelige. Den anden lov hævder, at hele naturen er på en envejsbillet til uorden og forfald. Alligevel stemmer dette ikke overens med de generelle mønstre, vi observerer i naturen. Selve begrebet "entropi", uden for termodynamikkens strenge grænser, er problematisk.

"Tænksomme fysikere, der beskæftiger sig med termodynamikkens virkemåde, indser, hvor foruroligende spørgsmålet er, som man udtrykte det, 'hvordan en formålsløs strøm af energi kan vaske liv og bevidsthed ind i verden.' Problemet komplicerer det glatte begreb om entropi, rimeligt veldefineret til termodynamiske formål med hensyn til varme og temperatur, men djævelsk svært at fastlægge som et mål for *uorden*. Fysikere har problemer nok med at måle ordensgraden i vand, danne krystallinske strukturer i overgangen til is, energi bløder væk hele tiden. Men termodynamisk entropi fejler dybt som et mål for den skiftende grad af form og formløshed i skabelsen af aminosyrer, af mikroorganismer, af selvreproducerende planter og dyr, af komplekse informationssystemer som hjernen. Disse øer i udvikling af orden skal bestemt adlyde den anden lov. De vigtige love, de kreative love, ligger andre steder." (Gleick) ⁵⁰

Processen med nuklear fusion er et eksempel, ikke på henfald, men på opbygningen af universet. Dette blev påpeget i 1931 af HT Poggio, som advarede termodynamisk dysterheds profeter mod de uberettigede forsøg på at ekstrapolere en lov, der gælder i visse begrænsede situationer på jorden for hele universet. "Lad os ikke være for sikre på, at universet er som et ur, der altid løber ned. Der kan ske en tilbagespoling." ⁵¹

Den anden lov indeholder to grundlæggende elementer - en negativ og en anden positiv. Den første siger, at visse processer er umulige (f.eks. at varme strømmer fra en varm kilde til en kold, aldrig omvendt), og den anden (som strømmer fra den første) siger, at entropi er et uundgåeligt træk ved alle isolerede systemer. I et isoleret system producerer alle ikke-ligevægtssituationer evolution mod den samme slags ligevægtstilstand. Traditionel termodynamik så i entropi kun en bevægelse mod uorden. Dette refererer dog *kun til simple, isolerede systemer* (f.eks. en dampmaskine). Prigogines nye fortolkning af Boltzmanns teorier er langt bredere og radikalt anderledes.

Kemiske reaktioner finder sted som følge af kollisioner mellem molekyler. Normalt medfører kollisionen ikke en tilstandsændring; molekylerne udveksler blot energi. Af og til forårsager en kollision dog ændringer i de involverede molekyler (en "reaktiv kollision"). Disse reaktioner kan fremskyndes af katalysatorer. I levende organismer er disse katalysatorer specifikke proteiner, kaldet enzymer. Der er al mulig grund til at tro, at denne proces spillede en afgørende rolle i livets opståen på jorden. Hvad der ser ud til at være kaotisk, blot tilfældige bevægelser af molekyler, når på et vist tidspunkt et kritisk stadie, hvor kvantitet pludselig bliver omdannet til kvalitet. Og dette er en væsentlig egenskab ved alle former for stof, ikke kun organisk, men også uorganisk.

"Det er bemærkelsesværdigt, at opfattelsen af orienteret tid stiger, efterhånden som niveauet af biologisk organisation stiger og sandsynligvis når sit kulminerende punkt i menneskelig bevidsthed." ⁵²

Enhver levende organisme kombinerer orden og aktivitet. Derimod er en krystal i en tilstand af ligevægt struktureret, men inert. I naturen er ligevægt ikke normal, men for at citere Prigogine "en sjælden og usikker tilstand". *Ikke-ligevægt* er reglen. I simple isolerede systemer som en krystal kan ligevægt opretholdes i lang tid, endda på ubestemt tid. Men tingene ændrer sig, når vi beskæftiger os med komplekse processer, som levende ting. En levende celle kan ikke holdes i en tilstand af ligevægt, ellers ville den dø. Processerne, der styrer livets fremkomst, er ikke enkle og lineære, men dialektiske, der involverer pludselige spring, hvor kvantitet forvandles til kvalitet.

"Klassiske" kemiske reaktioner ses som meget tilfældige processer. De involverede molekyler er jævnt fordelt i rummet, og deres spredning er "normalt" fordelt, dvs. i en Gauss-kurve. Disse former for reaktion passer ind i Boltzmanns koncept, hvor alle sidekæder af reaktionen vil fade ud, og reaktionen vil ende i en stabil reaktion, en immobil ligevægt. Men i de seneste årtier blev der opdaget kemiske reaktioner, der afviger fra dette ideelle og forenklede koncept. De er kendt under det almindelige navn "kemiske ure". De mest berømte eksempler er Belousov-Zhabotinsky-reaktionen og Bruxelles-modellen udtænkt af Ilya Prigogine.

Lineær termodynamik beskriver en stabil, forudsigelig opførsel af systemer, der tenderer mod det mindst mulige aktivitetsniveau. Men når de termodynamiske kræfter, der virker på et system, når det punkt, hvor det lineære område overskrides, kan stabilitet ikke længere antages. Turbulens opstår. I lang tid blev turbulens betragtet som et synonym for uorden eller kaos. Men nu er det blevet opdaget, at det, der ser ud til blot at være kaotisk lidelse på det makroskopiske (storskala) niveau, i virkeligheden er meget organiseret på det mikroskopiske (lille skala) niveau.

I dag er studiet af kemiske ustabiliteter blevet almindeligt. Af særlig interesse er forskningen udført i Bruxelles under vejledning af Ilya Prigogine. Studiet af, hvad der sker ud over det kritiske punkt, hvor kemisk ustabilitet begynder, har enorm interesse fra dialektikkens synspunkt. Af særlig betydning er fænomenet "det kemiske ur". Bruxelles-modellen (med tilnavnet "Brusselator" af amerikanske videnskabsmænd) beskriver gasmolekyleres adfærd. Antag, at der er to typer molekyler, "røde" og "blå", i en tilstand af kaotisk, fuldstændig tilfældig bevægelse. Man kunne forvente, at der på et givet tidspunkt ville være en uregelmæssig fordeling af molekyler, der producerer en "violet" farve, med lejlighedsvis blink af rødt eller blå. Men i et kemisk ur sker dette ikke ud over det kritiske punkt. Systemet er helt blå, derefter helt rødt, og disse ændringer sker med jævne mellemrum. Ifølge Prigogine og Stengers:

"Sådan en grad af orden, der stammer fra aktiviteten af milliarder af molekyler, virker utrolig, og faktisk, hvis kemiske ure ikke var blevet observeret, ville ingen tro, at en sådan proces er mulig. For at skifte farve på én gang skal molekyler have en måde at 'kommunikere' på. Systemet skal fungere som en helhed. Vi vil gentagne gange vende tilbage til dette nøgleord, kommunikere, som er af åbenlys betydning på så mange områder, fra kemi til neurofysiologi. Dissipative strukturer introducerer sandsynligvis en af de enkleste fysiske mekanismer til kommunikation."

Fænomenerne "det kemiske ur" viser, hvordan orden i naturen kan *opstå spontant ud af kaos* på et bestemt tidspunkt. Dette er en vigtig observation, især i forhold til den måde, hvorpå liv opstår af uorganisk stof.

“Orden gennem fluktuationer-modeller introducerer en ustabil verden, hvor små årsager kan have store virkninger, men denne verden er ikke vilkårlig. Tværtimod er årsagerne til forstærkningen af en lille begivenhed et legitimt spørgsmål for rationel undersøgelse.”

I klassisk teori foregår kemiske reaktioner på en statistisk ordnet måde. Normalt er der en gennemsnitlig koncentration af molekyler med en jævn fordeling. I virkeligheden opstår der dog lokale koncentrationer, som kan *organisere sig*. Dette resultat er helt uventet set fra den traditionelle teoris synspunkt. Disse fokuspunkter i det Prigogine kalder "selvorganisering" kan konsolidere sig selv til det punkt, hvor de påvirker hele systemet. Det, der tidligere blev tænkt som marginalfænomener, viser sig at være helt afgørende. Den traditionelle opfattelse var at betragte irreversible processer som en gene, forårsaget af friktion og andre kilder til varmetab i motorer. Men situationen har ændret sig. Uden irreversible processer ville livet ikke være muligt. Det gamle syn på irreversibilitet som et *subjektivt* fænomen (et resultat af uvidenhed) bliver stærkt udfordret. Ifølge Prigogine eksisterer irreversibilitet på alle niveauer, både mikroskopiske og makroskopiske. For ham fører den anden lov til et *nyt stofbegreb*. I en tilstand af ikke-ligevægt *opstår orden*. "Ikke-ligevægt bringer orden ud af kaos." ⁵³

46. Citeret i Lerner, E. op. cit., s. 134. ↩

47. Davies, P. *De sidste tre minutter*, s. 98-9. ↩

48. Citeret af Davies, P. op. cit., s. 13. ↩

49. Waldrop, M. *Complexity, The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*, s. 33-4. ↩

50. Gleick, J. op. cit., s. 308. ↩

51. Lerner, E. op. cit., s. 139. ↩

52. Prigogine, I. og Stengers, I. op. cit., s. 298. ↩

53. Prigogine, I. og Stengers, I. op. cit., s. 148, 206 og 287. ↩

9. Big Bang

Kosmologi

For mange mennesker, der ikke er vant til dialektisk tænkning, er forestillingen om uendelighed svær at acceptere. Det er så langt i modstrid med den begrænsede verden af hverdagsgenstande, hvor alting har en begyndelse og en ende, at det virker mærkeligt og uforsvarligt. Desuden er det i strid med læren fra de fleste af de vigtigste verdensreligioner. De fleste af de gamle religioner havde deres skabelsesmyte. Middelalderlige jødiske lærde satte skabelsesdatoen til 3760 f.Kr., og faktisk stammer den jødiske kalender fra da. I 1658 regnede biskop Ussher ud af, at universet blev skabt i 4004 f.Kr. Gennem det 18. århundrede blev universet anset for at være højst seks eller syv tusinde år gammelt.

Men – du vil måske indvende – 20. århundredes videnskab har intet til fælles med alle disse skabelsesmyter! Med moderne videnskabelige metoder kan vi få et nøjagtigt billede af universets størrelse og oprindelse. Desværre er tingene ikke så enkle som det. For det første, trods kolossale fremskridt, er vores viden om det observerbare univers begrænset af selv de største teleskopers, radiosignaler og rumsonders magt til at give information. For det andet, og mere alvorligt, er den måde, hvorpå disse resultater og observationer fortolkes på en meget spekulativ måde, ofte grænsende til ren mystik. Alt for ofte har man det indtryk, at vi faktisk er gået tilbage til skabelsesmytens verden ("Big Bang"), komplet med dens uadskillelige følgesvend, Dagen for den endelige dom ("det store knas").

Gradvist, begyndende med opfindelsen af teleskopet, har teknologiens fremskridt rykket universets grænser længere og længere væk. Krystalkuglerne, som lige siden Aristoteles og Ptolemæus havde bundet i menneskenes sind, blev til sidst knust sammen med alle de andre barrierer, som middelalderens religiøse fordomme havde lagt i vejen for fremskridtet.

I 1755 postulerede Kant eksistensen af fjerne samlinger af stjerner, som han kaldte "ø-universer". Alligevel blev hele universet så sent som i 1924 anslået til kun at være 200.000 lysår i diameter og bestod kun af tre galakser – vores egen og de to naboer. Så viste den amerikanske kosmolog, Edwin Powell Hubble (1889-1953), ved hjælp af det nye 100-tommer teleskop ved Mount Wilson i det sydlige Californien, at Andromeda-tågen var langt uden for vores egen galakse. Senere blev andre galakser opdaget endnu længere væk. Kants "ø-universer"-hypotese viste sig at være korrekt. Således blev universet hurtigt "udvidet" - i menneskenes sind - og er blevet ved med at udvide sig lige siden, efterhånden som flere og flere fjerne objekter opdages. I stedet for 200.000 lysår menes det nu at måle titusinder af lysår på tværs, og tiden vil vise, at selv de nuværende beregninger ikke er nær store nok. For universet, som Nicolas af Cusa og andre troede, er uendeligt. Før Anden Verdenskrig troede man, at universets alder kun var to milliarder år. Det er lidt bedre end biskop Usshers beregning. Men det var stadig håbløst galt. På nuværende tidspunkt er der en voldsom strid blandt tilhængerne af big bang om universets formodede alder. Det vender vi tilbage til senere.

Big bang-teorien er virkelig en skabelsesmyte (ligesom den første bog i *Første Mosebog*). Den siger, at universet blev til for omkring 15 milliarder år siden. Før det, ifølge denne teori, var der intet univers, ingen materie, intet rum og, hvis du vil, ingen tid. På det tidspunkt påstås alt stof i universet at have været koncentreret på et enkelt punkt. Denne usynlige prik, kendt af big bang aficionados som en *singularitet*, eksploderede derefter med en sådan kraft, at den øjeblikkeligt fyldte hele universet, som stadig udvider sig som et resultat. Åh, forresten, dette var det øjeblik, hvor "tiden begyndte". Hvis du spekulerer på, om dette er en slags joke, så glem det. Det er præcis, hvad big bang-teorien siger. Sådan tror det store flertal af universitetsprofessorer med lange rækker af bogstaver efter deres navn. Der er det klareste bevis på en afdrift i retning af mystik i skrifterne fra en del af det videnskabelige samfund. I de senere år har vi set et væld af bøger om videnskab, der under dække af populære beretninger om de nyeste teorier om universet forsøger at smugle religiøse forestillinger ind af enhver art, især i forbindelse med den såkaldte teori om big bang.

The New Scientist (7. maj 1994) publicerede en artikel med titlen *In the Beginning Was the Bang*. Forfatteren, Colin Price, uddannede sig og arbejdede som videnskabsmand, men er nu kongregationalist. Han begynder med at spørge: "Er big bang-teorien foruroligende bibelsk? Eller sagt på en anden måde, er *Genesis*-historien foruroligende videnskabelig?" Og han slutter med den selvsikre påstand: "Ingen ville have værdsat big bang-historien mere end forfatterne til de to første kapitler i *Første Mosebog*." Dette er ret typisk for den mystiske filosofi, der ligger bag, hvad hr. Price, uden tvivl med tungen på vægtskålen, men ganske præcist beskriver som big bang- *historien*.

Doppler-effekten

I 1915 fremsatte Albert Einstein sin generelle relativitetsteori. Før dette var det generelle syn på universet afledt af den klassiske mekanistiske model udarbejdet i det 18. århundrede af Sir Isaac Newton. For Newton var universet som en enorm urværksmekanisme, der adlød en række faste bevægelseslove. Den var uendelig i omfang, men i det væsentlige uforanderlig. Denne vision af universet led af defekten i alle mekanistiske, ikke-dialektiske teorier. Det var *statisk*.

I 1929 viste Edwin Hubble ved hjælp af et kraftigt nyt teleskop, at universet var langt større, end man tidligere havde troet. Desuden bemærkede han et tidligere uobserveret fænomen. Når lys når vores øjne fra en bevægende kilde, skaber det en ændring i frekvens. Dette kan udtrykkes i form af spektrets farver. Når en kilde rejser mod os, opfattes dens lys at skifte mod den højfrekvente (violette) ende af spektret. Når det bevæger sig væk, opfatter vi et skift mod den lavfrekvente (røde) ende af spektret. Denne teori, først udarbejdet af østrigeren Christian Doppler, og kaldt "Doppler-effekten" efter ham, havde store konsekvenser for astronomi. Stjernerne fremstår for iagttagere som et mønster af lys mod en mørk baggrund. Da de bemærkede, at de fleste af stjernerne viste et skift mod den røde ende af spektret, gav Hubbles observationer anledning til ideen om, at galakserne bevægede sig væk fra os med en hastighed, der er proportional med galaksens afstand. Dette blev kendt som Hubbles lov, selvom Hubble ikke selv troede, at universet udvidede sig.

Hubble observerede, at der var en sammenhæng mellem rødforskydning og afstand, målt ved galaksernes tilsyneladende lysstyrke. Det så ud til, at de fjerneste galakser, der dengang kunne observeres, bevægede sig væk med 25.000 miles i sekundet. Med fremkomsten af det nye 200-tommer teleskop i 1960'erne blev endnu fjernere objekter opdaget, der bevægede sig væk med 150.000 miles i sekundet. Ud fra disse observationer blev hypotesen om det "ekspanderende univers" bygget. Derudover kunne "feltligningerne" i Einsteins generelle relativitetsteori fortolkes på en sådan måde, at de bliver i overensstemmelse med denne idé. I forlængelse heraf blev det hævdet, at hvis universet blev udvidet, måtte det have været mindre tidligere end nu. Konsekvensen af dette var hypotesen om, at universet må være begyndt som en enkelt tæt kerne af stof. Dette var ikke oprindeligt Hubbles idé. Det var allerede blevet fremført i 1922 af den russiske matematiker, Alexander Friedmann. Så i 1927 fremsatte Georges-Henri Lemaître først sin idé om det "kosmiske æg". Fra den dialektiske materialismes synspunkt er ideen om et evigt uforanderligt, lukket univers, i en tilstand af permanent ligevægt, klart forkert. Derfor var opgivelsen af dette standpunkt uden tvivl et skridt fremad.

Friedmanns teorier fik et vigtigt løft af observationerne fra Hubble og Wirtz. Disse syntes at indikere, at universet, eller i det mindste den del af det, vi kan observere, udvidede sig. Dette blev grebet af Lemaître, en belgisk præst, som forsøgte at bevise, at hvis universet var begrænset i rummet, måtte det også være begrænset i tid - det må have haft *en begyndelse*. Nyttens af en sådan teori for den katolske kirke er hævet over enhver tvivl. Det lader døren stå åben for ideen om en Skaber, som, efter at være blevet udstødt fra universet af videnskaben, nu forbereder sit triumferende comeback som det kosmiske Ju-ju Menneske. "Jeg følte på det tidspunkt," sagde Hannes Alfvén år senere, "at motivationen for hans teori var Lemaîtres behov for at forene sin fysik med kirkens skabelseslære *ex nihilo* ." ⁵⁴ Lemaître blev senere belønnet ved at blive gjort til direktør for Det Pavelige Videnskabsakademi.

Hvordan teorien udviklede sig

Det er faktisk ikke korrekt at henvise til "big bang-teorien". Faktisk har der været mindst fem forskellige teorier, som hver især er løbet ind i problemer. Den første blev, som vi har set, fremsat i 1927 af Lemaître. Dette blev hurtigt tilbagevist på en række forskellige grunde – ukorrekte konklusioner udledt af generel relativitet og termodynamik, en falsk teori om kosmiske stråler og stjernernes udvikling osv. Efter Anden Verdenskrig blev den miskrediterede teori genoplivet af George Gamow og andre i en ny form. En række beregninger blev fremført af Gamow og andre (i øvrigt ikke uden en vis mængde videnskabeligt "kreativt regnskab") for at forklare de forskellige fænomener, der ville komme fra big bang - stoftæthed, temperatur, strålingsniveauer og så på. George Gamows geniale skrivestil sikrede, at big bang fangede den populære fantasi. Endnu en gang stødte teorien på alvorlige problemer.

Der blev fundet en lang række uoverensstemmelser, som gjorde ikke kun Gamows model ugyldige, men også den "oscillerende univers"-model, som efterfølgende blev udarbejdet af Robert Dicke og andre, i et forsøg på at omgå problemet med, hvad der skete før big bang, ved at lave universet svinger i en uendelig cyklus. Men Gamow havde lavet en vigtig forudsigelse - at sådan en enorm eksplosion ville efterlade beviser i form af "baggrundsstråling", en slags ekko af big bang i rummet. Dette blev brugt til at genoplive teorien nogle år senere.

Fra begyndelsen var der modstand mod ideen. I 1948 fremførte de østrigske astronomer Thomas Gold og Hermann Bondi "steady state" som et alternativ, senere populariseret af Fred Hoyle. Mens den accepterede det ekspanderende univers, forsøgte den at forklare det med den "kontinuerlige skabelse af stof fra ingenting". Dette blev påstået at ske hele tiden, men med en hastighed, der var for langsom til at blive opdaget af nutidens teknologi. Dette betyder, at universet i det væsentlige forbliver det samme for alle tider, deraf "steady state"-teorien. Således gik det fra slemt til værre. Fra det "kosmiske æg" til stof skabt ud af ingenting! De to rivaliserende teorier slog det ud i over et årti.

Selve det faktum, at så mange seriøse videnskabsmænd var parate til at acceptere Hoyles fantastiske forestilling om, at stof blev skabt ud af ingenting, er i sig selv helt forbløffende. I tilfælde af, at denne teori viste sig at være falsk. Steady state-teorien antog, at universet var homogent i tid og rum. Hvis universet var i en "steady state" for alle tider, burde tætheden af et radioemitterende objekt være konstant, da jo længere vi ser ud i rummet, jo længere tilbage i tiden ser vi. Observationer viste imidlertid, at dette ikke var tilfældet; jo længere de kiggede ud i rummet, jo større blev radiobølgenes intensitet. Dette beviste endegyldigt, at universet var i en konstant tilstand af forandring og udvikling. Det havde ikke altid været det samme. Steady state-teorien var forkert.

I 1964 modtog steady state-teorien nådekuppet *med* opdagelsen af baggrundsstråling i rummet af to unge astronomer i USA, Arno Penzias og Robert Wilson. Dette blev umiddelbart taget for at være "efter-ekkoet" af big bang, forudsagt af Gamow. Alligevel var der uoverensstemmelser. Temperaturen af strålingen viste sig kun at være 3,5°K, ikke de 20°K forudsagt af Gamow, eller de 30°K forudsagt af hans efterfølger, Philip JE Peebles. Dette resultat er endnu værre, end det ser ud. Da mængden af energi i et felt er proportional med 4. potens af dets temperatur, var energien af den observerede stråling faktisk flere tusinde gange mindre end den forudsagte.

Den amerikanske astrofysiker Robert Dicke og hans canadiske kollega Peebles overtog teorien, hvor Gamow var slap. Dicke indså, at der var en praktisk måde at komme uden om det klæbrige spørgsmål om, hvad der skete før big bang, hvis bare de kunne vende tilbage til Einsteins idé om et lukket univers. Det kunne så argumenteres for, at universet ville udvide sig for en tid, derefter kollapse til et enkelt punkt (en "singularitet"), eller noget nær det, og derefter hoppe tilbage i ekspansion, i en slags evigt kosmisk ping-pong-spil. Problemet var, at Gamow havde beregnet universets energi og tæthed på niveauer lige under, hvad der ville være nødvendigt for at lukke universet. Tætheden var omkring to atomer pr. kubikmeter rum; og energitætheden, udtrykt som den forudsagte temperatur af baggrundsstrålingen, der formodes at repræsentere resterne af big bang, 20°K, dvs. 20 grader over det absolutte nulpunkt. Faktisk havde Gamow rettet disse tal for at bevise, at big bang producerede tunge elementer, noget ingen nu accepterede. Så Dicke droppede dem uden ceremonier og udvalgte nye og lige så vilkårlige figurer, som ville passe ind i *hans* teori om et lukket univers.

Dicke og Peebles forudsagde, at universet ville blive fyldt med stråling, hovedsageligt radiobølger, med en temperatur på 30°K. Senere hævdede Dicke, at hans gruppe havde forudsagt en temperatur på 10°K, selvom dette tal ikke fremgår nogen steder i hans offentliggjorte noter, og alligevel er 100 gange højere end det observerede resultat. Dette viste, at universet var mere diffust, end Gamow havde troet, med mindre tyngdekraft, hvilket forværrede det grundlæggende problem med, hvor al energien til big bang kom fra. Som Eric Lerner påpeger:

"Langt fra at bekræfte Peebles-Dicke-modellen, udelukkede Penzias-Wilson-opdagelsen klart den lukkede oscillerende model." ⁵⁵ Således opstod en tredje version af big bang – der blev kendt som standardmodellen – et åbent univers i permanent ekspansionstilstand.

Fred Hoyle lavede nogle detaljerede beregninger og annoncerede, at et big bang kun ville producere lette elementer - helium, deuterium og lithium (de to sidstnævnte er faktisk ret sjældne). Han beregnede, at hvis massefylden af universet var omkring et atom pr. otte kubikmeter, ville mængderne af disse tre lette grundstoffer være ret tæt på dem, der faktisk blev observeret. På denne måde blev en ny version af teorien fremsat, som ikke var som de ældre teorier. Dette nævnte ikke længere Lemaîtres kosmiske stråler eller de tunge elementer i Gamow. I stedet var de fremførte beviser mikrobølgebaggrunden og tre lyselementer. Alligevel er intet af dette afgørende bevis for big bang. Et stort problem var den ekstreme glathed af baggrundsmikrobølgestrålingen. De såkaldte uregelmæssigheder i baggrunden er så små, at disse udsving ikke ville have haft tid til at vokse til galakser – ikke medmindre der var meget mere stof (og derfor meget mere tyngdekraft) omkring, end det ser ud til at være tilfældet.

Der var også andre problemer. Hvordan kommer det til, at stumper af stof, der fløj i modsatte retninger, alle nåede at nå den samme temperatur, og det hele på samme tid ("horisontproblemet")? Teoriens partisaner præsenterer universets påståede oprindelse som en model for matematisk perfektion, alt sammen fuldkommen regulær, en regulær "symmetrisk ede, hvis karakteristika stemmer overens med den rene fornuft", som Lerner udtrykker det. Men det nuværende univers er alt andet end fuldkommen symmetrisk. Det er uregelmæssigt, modstridende, "klumpet". Slet ikke de ting, som velopdragne ligninger er lavet af nede i Cambridge! Et af problemerne er, hvorfor big bang ikke producerede et glat univers? Hvorfor spredte det oprindelige simple materiale og energi sig ikke bare jævnt ud i rummet som en enorm tåge af støv og gas? Hvorfor er det nuværende univers så "klumpet"? Hvor kom alle disse galakser og stjerner fra? Så hvordan kom vi fra A til B? Hvordan gav den rene symmetri i det tidlige univers anledning til det nuværende uregelmæssige, vi ser for vores øjne?

'Inflationsteorien'

For at komme uden om dette og andre problemer fremførte Alan Guth, den amerikanske fysiker, sin teori om det "inflationære univers". (Det er måske ikke tilfældigt, at denne idé blev fremsat i 1970'erne, hvor den kapitalistiske verden gennemgik en inflationskrise!) Ifølge denne teori faldt temperaturen så hurtigt, at der ikke var tid til, at de forskellige felter kunne skilles ad, eller for at der dannes forskellige partikler. Differentieringen fandt først sted senere, da universet var meget større. Dette er altså den seneste version af big bang. Den hævder, at universet på tidspunktet for big bang oplevede en eksponentiel udvidelse, hvor det fordobledes i størrelse hvert 10^{-35} sekund (deraf "inflation"). Mens de tidligere versioner af "standardmodellen" forudså, at hele universet blev presset sammen til størrelsen af en grapefrugt, gik Guth en bedre. Han beregnede, at universet ikke begyndte som en grapefrugt, men i stedet ville det være en milliard gange mindre end kernen i et brintatom. Så ville den udvide sig med en utrolig hastighed - mange gange lysets hastighed, som er 186.000 miles i sekundet - indtil den nåede en størrelse 10^{90} gange dens oprindelige volumen, det vil sige 1 med 90 nuller efter sig!

Lad os undersøge konsekvenserne af denne teori. Ligesom alle de andre big bang-teorier går den ud fra hypotesen om, at alt stof i universet var koncentreret på et enkelt sted. Den grundlæggende fejl her er at forestille sig, at universet er lig med det observerbare univers, og at det er muligt at rekonstruere hele universets historie, som en lineær proces, uden at tage højde for alle de forskellige faser, overgange og forskellige tilstande, som materien går igennem.

Dialektisk materialisme opfatter universet som uendeligt, men ikke statisk eller i en permanent tilstand af "ligevægt", som både Einstein og Newton gjorde. Stof og energi kan ikke skabes eller ødelægges, men er i en kontinuerlig proces af bevægelse og forandring, som involverer periodiske eksplosioner, ekspansion og sammentrækning, tiltrækning og frastødning, liv og død. Der er intet i sig selv usandsynligt ved ideen om en eller mange store eksplosioner. Problemet her er et andet – en mystisk fortolkning af visse observerede fænomener, såsom Hubble-rødsiftet, og et forsøg på at smugle den religiøse idé om universets skabelse ind i videnskaben ad bagdøren.

Til at begynde med er det utænkeligt, at alt stof i universet skulle være koncentreret i et enkelt punkt "med uendelig tæthed". Lad os gøre det klart, hvad dette betyder. For det første er det umuligt at placere en uendelig mængde stof og energi i et begrænset rum. Blot at stille spørgsmålet er tilstrækkeligt til at besvare det. "Ah! siger big bangers, men universet er ikke uendeligt, men endeligt, ifølge Einsteins generelle relativitetsteori." I sin bog påpeger Eric Lerner, at et uendeligt antal forskellige universer er tilladt af Einsteins ligninger. Friedmann og Lemaître viste, at mange ligninger førte til universel ekspansion. Men på ingen måde alle af dem indebærer en tilstand af "singularitet". Alligevel er dette den ene variant, der dogmatisk fremføres af Guth og co.

Selv hvis vi accepterer, at universet er begrænset, fører begrebet "singularitet" os til konklusioner af en klart fantastisk karakter. Hvis vi tager det lille hjørne af universet, som vi er i stand til at se som værende hele universet – en vilkårlig antagelse uden nogen som helst logisk eller videnskabelig basis – så taler vi om mere end 100 milliarder galakser, der hver indeholder omkring 100 milliarder hovedsekvenser stjerner (som vores egen sol). Ifølge Guth var alt dette stof koncentreret i et rum, der var mindre end en enkelt proton. Da den havde eksisteret i en milliontedel af en trilliontedel af en trilliontedel, af en billiontedel af et sekund med en temperatur på billioner af billioner af billioner af grader, var der kun ét felt og kun én slags partikelinteraktion. Efterhånden som universet udvidede sig, og temperaturen faldt, formodes de forskellige felter at være "fortættet" ud af den oprindelige tilstand af enkelhed.

Spørgsmålet opstår, hvor al energien kom fra for at fremdrive en sådan hidtil uset ekspansion. For at løse denne gåde greb Guth til et hypotetisk allestedsnærværende kraftfelt (et "Higgs-felt"), hvis eksistens er forudsagt af nogle teoretiske fysikere, men som der ikke er en fnug af empiriske beviser for. "I Guths teori," kommenterer Eric Lerner, "generer Higgs-feltet, som eksisterer i et vakuum, al den nødvendige energi fra ingenting - *ex nihilo*. Universet, som han udtrykker det, er én stor 'gratis frokost' takket være Higgs-feltet." ⁵⁶

Mørkt stof?

Hver gang big bang-hypotesen løber ind i problemer, i stedet for at opgive den, flytter dens tilhængere bare målstolperne og introducerer nye og stadig mere vilkårlige antagelser for at understøtte den. For eksempel kræver teorien en vis mængde stof i universet. Hvis universet blev skabt for 15 milliarder år siden, som modellen forudsiger, har der simpelthen ikke været tid nok til, at det stof, vi observerer, har stivnet til galakser som Mælkevejen, uden hjælp fra usynligt "mørkt stof". Ifølge big bang-kosmologerne skal der, for at galakser er blevet dannet ud fra big bang, have været tilstrækkeligt stof i universet til at standse dets ekspansion gennem tyngdeloven. Dette ville betyde en tæthed på cirka ti atomer pr. kubikmeter rum. I virkeligheden er mængden af stof til stede i det observerbare univers omkring et atom pr. ti kubikmeter - hundrede gange mindre end den mængde, som teorien forudsiger.

Kosmologerne besluttede at repræsentere universets tæthed som et forhold mellem den densitet, der var nødvendig for at bringe udvidelsen til standsning. De kalder dette forhold omega. Således, hvis omega er lig med 1, ville det blot være tilstrækkeligt til at stoppe udvidelsen. Desværre blev det faktiske forhold observeret at være omkring 0,01 eller 0,02. Cirka 99 procent af det nødvendige materiale var på en eller anden måde "forsvundet". Hvordan løser man gåden? Meget simpelt. Da teorien krævede, at sagen var der, fastsatte de vilkårligt værdien af omega til tæt på 1, og begyndte derefter en hektisk søgen efter det manglende stof! Det første problem, som big bang stod over for, var galaksernes oprindelse. Hvordan producerede den ekstremt glatte baggrundsstråling et så "klumpet" uregelmæssigt univers? De såkaldte krusninger (anisotropier) i strålingen skulle have været en afspejling af dannelsen af de stofklumper, som de tidlige galakser smeltede sammen omkring. Men de observerede uregelmæssigheder var for små til at have været ansvarlige for dannelsen af galakser, medmindre der var meget mere stof, og derfor tyngdekraften, til stede, end det ser ud til at være tilfældet. For at være præcis skulle der være 99 procent mere stof, hvilket bare ikke var der.

Det er her, begrebet "kold mørkt stof" kommer ind. Det er vigtigt at indse, at ingen nogensinde har set det her. Dens eksistens blev fremført i begyndelsen af 1980'erne for at udfylde et pinligt hul i teorien. Da kun 1 eller 2 procent af universet faktisk kan ses, blev de resterende 99 procent eller deromkring påstået at bestå af usynligt stof, som er mørkt og koldt, og som overhovedet ikke udsender stråling. Sådanne mærkelige partikler forbliver uobserverede efter et årti med at søge efter dem. Men de indtager ikke desto mindre en central plads i teorien, simpelthen fordi den kræver, at de skal eksistere.

Heldigvis er det muligt ret præcist at beregne mængden af stof i det observerbare univers. Som vi allerede har påpeget, drejer det sig om et atom for hver ti kubikmeter plads, kun én procent af, hvad der kræves af big bang-teorien. Men, som journalisterne ynder at sige, lad ikke fakta ødelægge en god historie! Hvis der ikke er nok stof i universet til at passe med teorien, så må der være en frygtelig masse stof der, som vi ikke kan se. Som Brent Tully udtrykte det: "Det er foruroligende at se, at der er en ny teori, hver gang der er en ny observation."

På dette stadium besluttede forsvarerne af big bang at kalde på hjælpen fra det syvende kavaleri i form af partikelfysikere. Den mission, de blev opfordret til at udføre, sætter alle John Waynes bedrifter fuldstændig i skyggen. Det mest, han nogensinde har skullet gøre, var at finde nogle uheldige kvinder og børn, der blev båret bort af indianerne. Men da kosmologerne tilkaldte deres kolleger, som havde travlt med at undersøge mysterierne om "det indre rum", var deres anmodning en smule mere ambitiøs. De ønskede, at de skulle finde de omkring 99 procent af universet, som ubetænksomt var "forsvundet". Medmindre de kunne finde dette manglende stof, ville deres ligninger bare ikke hænge sammen, og standardteorien om universets oprindelse ville være i problemer!

I sin bog, *The Big Bang Never Happened*, beskriver Eric Lerner en hel række observationer, hvis resultater er blevet offentliggjort i videnskabelige tidsskrifter, som fuldstændig modbeviser ideen om mørkt stof. Alligevel fortsætter fortalene for big bang i alle bevisernes tænder med at opføre sig som den lærde professor, der nægtede at kigge gennem teleskopet for at teste rigtigheden af Galileos teorier. Lerner hævder, at mørkt stof skal eksistere - fordi vores teori kræver det!

"Testen af videnskabelig teori er korrespondancen mellem forudsigelser og observationer, og big bang er flunket. Den forudsiger, at der ikke burde være objekter i universet, der er ældre end tyve milliarder år og større end 150 millioner lysår på tværs. Der er. Den forudsiger, at universet i så stor en skala skulle være glat og homogent. Universet er ikke. Teorien forudsiger, at for at producere de galakser, vi ser omkring os ud fra de små fluktuationer, der er tydelige i mikrobølgebaggrunden, skal der være hundrede gange så meget mørkt stof som synligt stof. Der er ingen beviser for, at der overhovedet er noget mørkt stof. Og hvis der ikke er mørkt stof, forudsiger teorien, at der ikke dannes galakser. Alligevel er de der, spredt ud over himlen. Vi bor i ét." ⁵⁷

Det lykkedes Alan Guth at fjerne nogle af indvendingerne mod big bang, men kun ved at fremme den mest fantastiske og vilkårlige version af teorien, der endnu er set. Den sagde ikke, hvad det "mørke stof" var, men gav blot kosmologerne en teoretisk begrundelse for det. Den virkelige betydning var, at den etablerede forbindelsen mellem kosmologi og partikelfysik, som har varet lige siden. Problemet er, at den generelle tendens i teoretisk fysik, som i kosmologien, har været i stigende grad at ty til a priori matematiske antagelser for at retfærdiggøre deres teorier, og lave meget få forudsigelser, der kan testes i praksis. De resulterende teorier har en stadig mere vilkårlig og fantastisk karakter og synes ofte at have mere til fælles med science fiction end noget andet.

Faktisk havde partikelfysikere, der skyndte sig kosmologien til hjælp, masser af deres egne problemer. Alan Guth og andre forsøgte at opdage en Grand Universal Theory (GUT), som ville forene de tre grundlæggende kræfter, der virker i den lille skala i naturen – elektromagnetisme, den svage kraft (som forårsager radioaktivt henfald) og den stærke kraft (som holder kernen sammen og er ansvarlig for frigivelsen af kerneenergi). De håbede på at gentage succesen fra Maxwell, hundrede år tidligere, som havde bevist, at elektricitet og magnetisme var en og samme kraft. Partikelfysikerne var kun alt for villige til at indgå en alliance med kosmologerne i håbet om at finde svaret i himlen for de vanskeligheder, de havde befundet sig i. I virkeligheden var hele deres tilgang ens. Med næppe nogen henvisning til observation, baserede de sig på en række matematiske modeller og fuldstændig vilkårlige antagelser, som ofte var lidt mere end ren spekulation. Teorier er opstået tykt og hurtigt, hver især mere utrolige end de sidste. "Inflation"-teori er blandet sammen med alt dette.

Neutrinoen til undsætning!

Den beslutsomhed, hvormed tilhængerne af big bang klamrer sig til deres positioner, får dem ofte til at udføre de mest morsomme saltomortaler. Efter at have søgt forgæves efter de 99 procent af det manglende "kolde mørkt stof", formåede de ikke at finde noget lignende de mængder, som teorien krævede, for at forhindre universet i at udvide sig for evigt. Den 18. december 1993 publicerede *The New Scientist* en artikel med titlen *Universe Will Expand Forever*. Her blev det indrømmet, at "en gruppe af galakser i stjernebilledet Cepheus indeholder langt mindre usynligt stof, end man havde troet for et par måneder siden", og at de tidligere påstande fra amerikanske astronomer var "baseret på fejlagtige analyser". En masse videnskabeligt omdømme er på spil, for ikke at nævne hundreder af millioner af dollars i forskningsbevillinger. Kan denne kendsgerning have en sammenhæng med den fanatisme, som big bang forsvares med? Som sædvanlig så de, hvad de ville se. Fakta skulle stemme overens med teorien!

Den åbenlyse undladelse af at finde det "kolde mørke stof", hvis eksistens er afgørende for teoriens overlevelse, forårsagede uro i de mere tænkende dele af det videnskabelige samfund. En leder af *The New Scientist*, udgivet den 4. juni 1994 med den suggestive titel *A Folly of Our Time?* sammenlignede ideen om mørkt stof med det miskrediterede victorianske koncept om "æteren", et usynligt medium, hvormed lysbølger mentes at rejse gennem rummet:

"Det var usynligt, allestedsnærværende, og i slutningen af det 19. århundrede troede enhver fysiker på det. Det var selvfølgelig æteren, det medium, som de troede, lyset forplantede sig i, og det viste sig at være et fantom. Lys behøver ikke et medium til at forplante sig i, i modsætning til lyd.

"Nu, i slutningen af det 20. århundrede, befinder fysikere sig i en mærkeligt lignende situation som deres victorianske kolleger. Endnu en gang sætter de deres tro på noget, der er usynligt og allestedsnærværende. Denne gang er det mørkt stof."

På dette tidspunkt ville man forvente, at en seriøs videnskabsmand begyndte at spørge sig selv, om der ikke var noget grundlæggende galt med hans teori. Samme redaktion tilføjer:

"I kosmologi ser frie parametre ud til at sprede sig som en steppebrand. Hvis observationerne ikke passer til teorien, synes kosmologer glade for blot at tilføje nye variabler. Ved løbende at lappe teorien kan vi gå glip af en eller anden stor idé."

Virkelig. Men lad ikke "fakta" komme i vejen. Som en tryllekunstner, der trak en kanin op af en hat, opdagede de pludselig - *neutrinoen*!

Neutrinoen, som er en subatomær partikel, beskrives af Hoffmann som "svingende usikkert mellem eksistens og ikke-eksistens." Det vil sige i dialektikkens sprog "det er og er ikke". Hvordan kan et sådant fænomen forenes med identitetsloven, som kategorisk hævder, at en ting enten er eller ikke er? Stillet over for sådanne dilemmaer, som dukker op igen ved hvert trin i verden af subatomære partikler beskrevet af kvantemekanikken, er der ofte en tendens til at ty til formuleringer som ideen om, at neutrinoen er en partikel uden hverken masse eller ladning. Den oprindelige opfattelse, som stadig er afholdt af mange videnskabsmænd, var, at neutrinoen ikke havde nogen masse, og da elektrisk ladning ikke kan eksistere uden masse, var den uundgåelige konklusion, at neutrinoen hverken havde nogen af delene.

Neutrinoer er ekstremt små partikler, og derfor svære at opdage. Eksistensen af neutrinoen blev først postuleret for at forklare en uoverensstemmelse i mængden af energi til stede i partikler udsendt fra kernen. En vis mængde energi så ud til at gå tabt, hvilket ikke kunne redegøres for. Da loven om bevarelse af energi siger, at energi hverken kan skabes eller ødelægges, krævede dette fænomen en anden forklaring. Selvom det ser ud til, at den idealistiske fysiker Niels Bohr var ret parat til at kaste loven om energibevarelse over bord i 1930, viste det sig at være lidt for tidligt! Uoverensstemmelsen blev forklaret ved opdagelsen af en hidtil ukendt partikel - neutrinoen.

Neutrinoer dannet i solens kerne ved en temperatur på 15 millioner grader celsius, der bevæger sig med lysets hastighed, når solens overflade på tre sekunder. Oversvømmelser af dem strømmer gennem universet og passerer gennem fast stof, tilsyneladende uden at interagere med det. Neutrinoer er så små, at de passerer lige gennem jorden. Så små er disse undvigende partikler, at deres interaktion med andre former for stof er minimal. De kan passere gennem jorden, og endda gennem fast bly, uden at efterlade spor. Faktisk passerer billioner af neutrinoer gennem din krop, selvom du læser disse linjer. Men sandsynligheden for, at man kan blive fanget der, er ubetydelig, så du behøver ikke bekymre dig. Det er blevet anslået, at en neutrino kan passere gennem fast bly med en tykkelse på 100 lysår, med kun 50 procents chance for at blive absorberet. Det er derfor, det forblev uopdaget så længe. Det er faktisk svært at forestille sig, hvordan en partikel, som er så lille, at man mente, at den hverken havde masse eller ladning, og som kan passere gennem 100 lysår bly, nogensinde kunne opdages. Men opdagede det var.

Det ser ud til, at nogle neutrinoer kan stoppes med, hvad der svarer til en tiendedel af en tomme bly. I 1956, ved hjælp af et genialt eksperiment, lykkedes det amerikanske videnskabsmænd at fange en anti-neutrino. Så i 1968 opdagede de neutrinoer fra solen, selvom kun en tredjedel af mængden forudsagt af de nuværende teorier. Uden tvivl havde neutrinoen egenskaber, som ikke umiddelbart kunne opdages. I betragtning af dens ekstreme lillehed var det ikke overraskende. Men ideen om en form for stof, der manglede de mest basale egenskaber ved stof, var tydeligvis en selvmodsigelse. I tilfælde af, at problemet ser ud til at være blevet løst fra to helt forskellige kilder. Først annoncerede en af opdagerne af neutrinoen, den nobelprisvindende fysiker Frederick Reines, i 1980, at han havde opdaget eksistensen af *neutrino-oscillation* i et eksperiment. Dette tyder på, at neutrinoen har masse, men Reines' resultater blev ikke set som afgørende.

Sovjetiske fysikere, der var involveret i et helt separat eksperiment, viste imidlertid, at elektron-neutrinoer har en masse, som kunne være så meget som 40 elektronvolt. Da dette kun er 1/13.000 af massen af en elektron, som igen kun er 1/2.000 af en proton, er det næppe overraskende, at neutrinoen i så lang tid blev antaget at have ingen masse.

Indtil for nylig var den generelle opfattelse af det videnskabelige etablissement, at neutrinoen ikke havde nogen masse og ingen ladning. Nu har de pludselig ombestemt sig og erklæret, at neutrinoen faktisk har masse - og måske en hel del af den. Dette er den mest forbløffende omvendelse siden Saint Paul faldt af sin hest på vejen til Damaskus! En sådan uanstændig hast må faktisk rejse alvorlig tvivl om motivationen bag denne mirakuløse omvendelse. Kan det være, at de var så desperate over deres signalsvigt med at levere varen med "kold mørkt stof", at de endelig besluttede at lave en omdrejning på neutrinoen? Man kan lige forestille sig, hvad Sherlock Holmes ville have sagt til doktor Watson!

På trods af de enorme fremskridt inden for partikelforskningen er den nuværende situation forvirret. Hundrevis af nye partikler er blevet opdaget, men endnu er der ingen tilfredsstillende generel teori, der er i stand til at indføre en vis orden, som Mendeleyev gjorde inden for kemi. På nuværende tidspunkt er der et forsøg på at forene de grundlæggende naturkræfter ved at gruppere dem under fire overskrifter: tyngdekraft, elektromagnetisme og de "svage" og "stærke" kernekræfter, som hver især fungerer på et forskelligt niveau.

Gravitation arbejder på den kosmologiske skala og holder stjernerne, planeterne og galakserne sammen. Elektromagnetisme binder atomer til molekyler, transporterer fotoner fra solen og stjernerne og affyrer hjernens synapser. Den stærke kraft binder protoner og neutroner sammen inde i atomkernerne. Den svage kraft kommer til udtryk i transmutation af ustabile atomer under radioaktivt henfald. Begge sidstnævnte kræfter virker kun på meget kort afstand. Der er dog ingen grund til at antage, at denne ordning repræsenterer det sidste ord om emnet, i nogle henseender er det en vilkårlig opfattelse.

Der er store forskelle mellem disse kræfter. Gravitation påvirker alle former for stof og energi, hvorimod den stærke kraft kun påvirker én klasse af partikler. Alligevel er tyngdekraften hundrede millioner billioner billioner gange svagere end den stærke atomkraft. Endnu vigtigere er det ikke indlysende, hvorfor der ikke skulle være nogen modsat kraft til tyngdekraften, hvorimod elektromagnetisme manifesteres både som positiv og negativ elektrisk ladning. Dette problem, hvis løsning blev forsøgt af Einstein, mangler at blive løst og har en afgørende betydning for hele diskussionen om universets natur. Hver kraft står for et andet sæt ligninger, der involverer omkring tyve forskellige parametre. Disse giver resultater, men ingen ved hvorfor.

De såkaldte Grand Unified Theories ("GUT'er") fremsatte ideen om, at materien i sig selv kun er en forbigående fase i universets udvikling. Forudsigelsen fra GUT'erne om, at protoner henfalder, er dog ikke blevet bekræftet, hvilket gør i det mindste den simpleste version af GUT'erne ugyldig. I et forsøg på at give mening ud af deres egne opdagelser er nogle fysikere blevet viklet ind i stadigt mere underlige og vidunderlige teorier, som de såkaldte supersymmetri-teorier ("SUSY'er"), der hævder, at universet oprindeligt var bygget på mere end fire dimensioner. Ifølge denne forestilling kunne universet have startet med for eksempel ti dimensioner, men desværre kollapsede alle på nær fire under big bang, og er nu for små til at blive bemærket.

Tilsyneladende er disse objekter selve subatomære partikler, som påstås at være mængder af stof og energi, der kondenserer ud af det rene rum. Således vakler de fra den ene metafysiske spekulation til den næste i et forgæves forsøg på at forklare universets grundlæggende fænomener. Supersymmetri postulerer universet som begyndende i en tilstand af absolut perfektion. Med Stephen Hawkings ord, "det tidlige univers var enklere, og det var meget mere tiltalende, *fordi* det var meget enklere." Nogle videnskabsmænd forsøger endda at retfærdiggøre denne form for mystiske spekulationer på æstetiske grunde. Absolut symmetri påstås at være smuk. Således befinder vi os tilbage i Platons idealismes sjældne atmosfære.

I virkeligheden er naturen ikke præget af absolut symmetri, men er fuld af modsætninger, uregelmæssigheder, katastrofer og pludselige brud i kontinuiteten. Livet i sig selv er et bevis på denne påstand. I ethvert levende system betyder absolut ligevægt død. Den modsigelse, som vi observerer her, er lige så gammel som den menneskelige tankehistorie. Det er modsætningen mellem tankens "perfekte" abstraktioner og de nødvendige uregelmæssigheder og "ufuldkommenheder",

der karakteriserer den virkelige materielle verden. Hele problemet stammer fra det faktum, at matematikkens abstrakte formler, som måske eller måske ikke er smukke, helt sikkert ikke repræsenterer naturens virkelige verden tilstrækkeligt. At antage sådan noget er en metodisk fejl af første størrelsesorden og fører os nødvendigvis til at drage forkerte konklusioner.

Konstant hovedpine eller Hubble-problemer

På nuværende tidspunkt er der en voldsom strid blandt tilhængerne af big bang om universets formodede alder. Faktisk er hele "standardmodellen" i krise. Vi bliver behandlet med skuet af respektable videnskabsfolk, der angriber hinanden offentligt med det mest ubønhørlige sprog. Og over alt, hvad der hedder Hubble-konstanten. Dette er formlen, der måler den hastighed, hvormed ting bevæger sig i universet. Dette er af stor betydning for dem, der ønsker at opdage universets alder og størrelse. Problemet er, at ingen ved, hvad det er!

Edwin Hubble hævdede, at den hastighed, hvormed galakserne bevæger sig fra hinanden, var proportional med deres afstand fra os - jo længere væk, jo hurtigere bevæger de sig. Dette udtrykt i Hubbles lov: $v(\text{elocity}) = H \cdot d(\text{istance})$. I denne ligning er H kendt som Hubbles konstant. For at måle dette skal vi vide to ting: hastigheden og afstanden til en bestemt galakse. Hastigheden kan beregnes ved det røde skift. Men afstanden mellem galakser kan ikke måles med en lineal. Faktisk findes der ingen pålidelige instrumenter til at måle så enorme afstande. Og her ligger gniden! Eksperterne kan ikke blive enige om den reelle værdi af Hubble-konstanten, som det komisk blev afsløret i et tv-program på Channel 4:

"Michael Pierce siger, at Hubble Constant *uden tvivl* er 85, Gustaf Tamman hævder 50, George Jacoby 80, Brian Schmidt 70, Michael Rowan Robinson 50 og John Tonry 80. Forskellen mellem 50 og 80 lyder måske ikke af meget, " siger det medfølgende Channel Four-hæfte, "men det er afgørende for universets alder. *Hvis Hubble er høj, kan astronomer være i gang med at modbevise deres vigtigste teori.* "

Vigtigheden af dette er, at jo højere "Hubble", jo hurtigere bevæger tingene sig, og jo før i fortiden var det øjeblik, hvor big bang skulle have fundet sted. I de senere år er der blevet anvendt nye teknikker til at måle afstanden mellem galakser, hvilket har fået astronomer til at revidere tidligere skøn drastisk. Dette har fremkaldt bestyrtelse i det videnskabelige samfund, da estimerne for Hubble-konstanten hele tiden er blevet højere. Det seneste skøn anslår universets alder til kun 8 milliarder år. Dette ville betyde, at der er stjerner, der er ældre end selve universet! Dette er en åbenlys modsigelse – ikke en dialektisk, men simpelthen nonsens. Carlos Frank, citeret i samme hæfte, konkluderer:

"Nå, hvis det viser sig, at stjernernes aldre er større end universets ekspansionstid, som det udledes af målingen af Hubble-konstanten og målingen af universets tæthed, så er der en ægte krise. Du har kun én mulighed: du skal droppe de grundlæggende antagelser, som universets model er baseret på. *I dette tilfælde må du droppe nogle, måske alle, af de grundlæggende antagelser, som big bang-teorien bygger på.* " 58

Der er stort set ingen empiriske beviser til at bekræfte big bang-teorien. Det meste af det arbejde, der udføres for at understøtte det, er af rent teoretisk karakter, og læner sig stærkt op af abstrude og esoteriske matematiske formler. De talrige modsætninger mellem det forudfattede "big bang"-skema og de observerbare beviser er blevet dækket over ved konstant at flytte målstolperne for for enhver pris at bevare en teori, som så mange akademiske omdømme er bygget på.

Ifølge denne teori kan der ikke være noget i universet, der er ældre end 15 milliarder år. Men der er beviser, der modsiger dette forslag. I 1986 opdagede Brent Tully fra Hawaii University enorme agglomerationer af galakser ("superhobe") omkring en milliard lysår lange, tre hundrede millioner lysår brede og hundrede millioner lysår tykke. For at så store

genstande kunne dannes, ville det have taget mellem firs og hundrede milliarder år, det vil sige fire eller fem gange længere, end hvad der ville være tilladt af "big bangers". Siden da har der været andre resultater, der har tendens til at bekræfte disse observationer.

The New Scientist (5. februar, 1994) bragte en rapport om opdagelsen af en galaksehob af Charles Steidel fra Massachusetts Institute of Technology og Donald Hamilton fra California Institute of Technology i Pasadena med store implikationer for big bang-teorien:

"Opdagelsen af en sådan klynge giver problemer for teorier om koldt mørkt stof, som antager, at en stor del af universets masse er i kolde, mørke objekter såsom planeter eller sorte huller. Teorierne forudsiger, at materiale i det tidlige univers klumpede sig sammen fra 'nedefra og op', så galakser dannedes først og først senere klumpede sig sammen og dannede klynger."

Som sædvanlig er astronomernes første reaktion at ty til at "flytte målstolperne" og justere teorien for at komme uden om akavede fakta. Mauro Giavalisco fra Baltimore Space Telescope Science Institute "mener, at det måske bare er muligt at forklare fødslen af den første galaksehob ved et rødt skift på 3,4 ved at finjustere teorien om koldt mørkt stof. Men han tilføjer en advarsel. "Hvis du fandt ti klynger ved rødt skift 3.5, ville det dræbe teorier om koldt mørkt stof."

Vi kan tage for givet, at ikke blot ti, men et langt større antal af disse enorme klynger eksisterer og vil blive opdaget. Og disse vil til gengæld kun repræsentere en lille del af alt det stof, der strækker sig langt ud over grænserne for det observerbare univers og rækker ud til det uendelige. Alle forsøg på at sætte en grænse for det materielle univers er dømt til at mislykkes. Materien er grænseløs, både på det subatomare niveau og med hensyn til tid og rum.

Stort knas og superhjerne

"Der irae, dør illa
Solvæt saeculum in favilla."
(Thomas af Celano, *Dies Irae*)

("Den dag, vredens dag,
vil gøre universet til aske."
- Middelalderkirkens sang for de døde.)

På samme måde kan de ikke blive enige om universets oprindelse, så er de også uenige om, hvordan det hele skal ende – bortset fra at de alle er enige om, at det ender galt! Ifølge en tankegang vil det ekspanderende univers til sidst blive bragt til standsning af tyngdekraften, hvorefter det hele vil kollapse i sig selv, hvilket fører til et "stort knas", hvor vi alle ender lige der, hvor vi startede tilbage inde i det kosmiske æg. Ikke så! udbryder en anden skole af big bangers. Tyngdekraften er ikke stærk nok til at gøre dette. Universet vil simpelthen blive ved med at udvide sig i det uendelige, blive tyndere og tyndere, som "Augustus, der ikke ville have nogen suppe", indtil det til sidst forsvinder ind i intethedens sorte nat.

For årtier siden viste Ted Grant, ved hjælp af den dialektiske materialismes metode, det usunde både i big bang-teorien om universets oprindelse og den alternative steady state-teori fremsat af Fred Hoyle og Herman Bondi. Efterfølgende viste steady state-teorien, som var baseret på den kontinuerlige skabelse af stof (fra ingenting), at være falsk. Big bang-teorien "vandt" derfor som standard og forsvares stadig af størstedelen af det videnskabelige establishment. Fra den dialektiske materialismes synspunkt er det vrøvl at tale om "tidens begyndelse" eller "skabelsen af materien". Tid, rum og bevægelse er materiens eksistensmåde, som hverken kan skabes eller ødelægges. Universet har eksisteret for alle tider, som konstant skiftende, bevægende, udviklende stof og (som er det samme) energi. Alle forsøg på at finde en "begyndelse" eller en "ende" på det materielle univers vil uundgåeligt mislykkes. Men hvordan skal man forklare denne mærkelige regression til et middelalderligt syn på universets skæbne?

Selvom det er meningsløst at lede efter en direkte årsagsforbindelse mellem processerne i samfundet, politikken og økonomien og udviklingen af videnskaben (forholdet er hverken automatisk eller direkte, men langt mere subtilt), er det svært at modstå konklusion, at nogle videnskabsmænds pessimistiske syn i forhold til universets fremtid ikke er tilfældigt, men på en eller anden måde relateret til en generel følelse af, at samfundet er nået i en blindgyde. Verdens undergang er nær. Dette er ikke et nyt fænomen. Det samme undergangssyn var til stede i Romerrigets forfaldsperiode og ved slutningen af middelalderen. I hvert tilfælde afspejlede ideen om, at verden var ved at gå under, det faktum, at et bestemt samfundssystem var blevet udmattet og var ved at uddø. Det, der var nært forestående, var ikke verdens undergang, men slaveriets og feudalismens sammenbrud.

Tag blot følgende citat fra *De første tre minutter* af nobelprisvinderen Steven Weinberg:

"Det er næsten uimodståeligt for mennesker at tro, at vi har et eller andet særligt forhold til universet, at menneskeliv ikke bare er et mere eller mindre farceagtigt resultat af en kæde af ulykker, der rækker tilbage til de første tre minutter, men at vi på en eller anden måde blev bygget ind fra begyndelsen. Mens jeg skriver dette, sidder jeg tilfældigvis i et fly i 30.000 fod, der flyver over Wyoming på vej hjem fra San Francisco til Boston. Nedenunder ser jorden meget blød og behagelig ud - luftige skyer hist og her, sne, der bliver lyserød som solnedgange, veje, der strækker sig lige over landet fra en by til en anden. Det er meget svært at indse, at alt dette blot er en lillebitte del af et overvældende fjendtligt univers. Det er endnu sværere at indse, at dette nuværende univers har udviklet sig fra en usigeligt ukendt tidlig tilstand og står over for en fremtidig udryddelse af endeløs kulde eller utålelig varme. Jo mere universet virker forståeligt, jo mere virker det også meningsløst." ⁵⁹

Vi har allerede set, hvordan big bang-teorien åbner døren til religion og alle mulige mystiske ideer. At udviske skellet mellem videnskab og mystik er at sætte uret 400 år tilbage. Det er en afspejling af den nuværende irrationelle stemning i samfundet. Og det fører uvægerligt til konklusioner af helt igennem reaktionær karakter. Lad os blot tage et tilsyneladende fjernt og dunkelt spørgsmål: "Forfalder protoner?" Som vi har sagt, er dette en af forudsigelserne fra en af grenene af moderne partikelfysik kendt som GUT'erne. Alle former for sofistikerede eksperimenter blev udført for at teste dette. Alt endte i fuldstændig fiasko. Alligevel bliver de ved med at fremsætte den samme idé.

Her er et typisk eksempel på den type litteratur, der udgives af fortalere for big crunch-teorien:

"I de sidste øjeblikke bliver tyngdekraften den altdominerende kraft, der nådesløst knuser stof og rum. Krumningen af rum-tid øges stadig hurtigere. Større og større områder af rummet komprimeres til mindre og mindre volumener. Ifølge konventionel teori bliver implosionen uendelig kraftig, knuser alt stof ud af eksistensen og udsletter enhver fysisk ting, inklusive rummet og tiden selv, i en rum-tid-singularitet.

"Dette er slutningen

"Det 'store knas', så vidt vi forstår det, er ikke kun afslutningen på materien. Det er enden på *alt*. Fordi tiden selv ophører ved det store knas, er det meningsløst at spørge, hvad der derefter sker, ligesom det er meningsløst at spørge, hvad der skete før big bang. Der er ikke noget 'næste' til at noget overhovedet kan ske - ingen tid, selv til inaktivitet eller plads til tomhed. Et univers, der kom fra ingenting i big bang, vil forsvinde til ingenting ved det store knas, dets glørværdige få zillioner års eksistens, ikke engang et minde."

Spørgsmålet, der følger, er en klassiker af ubevidst humor: "Skal vi blive deprimerede af sådan en udsigt?" spørger Paul Davies og forventer formentlig et seriøst svar! Han fortsætter derefter med at muntre os op ved at spekulere på forskellige måder, hvorpå menneskeheden kan undslippe ødelæggelse. Uundgåeligt befinder vi os straks i en slags aldrig-aldrig-land halvvejs mellem religion og science fiction.

"Man kan undre sig over, om et supervæsen, der beboer det kollapsende univers i dets sidste øjeblikke, kunne have et uendeligt antal distinkte tanker og oplevelser i den begrænsede tid, der er til rådighed." Så inden de sidste tre minutter er gået, kaster menneskeheden sin rå materielle krop af sig og bliver ren ånd, i stand til at overleve altings afslutning ved at transformere sig selv til en superhjerne.

"Enhver superhjerne ville være nødt til at være hurtig og skifte kommunikation fra én retning til en anden, da svingningerne førte til hurtigere kollaps i én retning og derefter en anden. Hvis væsenet kan holde trit, kan svingningerne selv give den nødvendige energi til at drive tankeprocesserne. Ydermere, i simple matematiske modeller ser der ud til at være et uendeligt antal svingninger i den endelige varighed, der ender i det store knas. Dette sørger for en uendelig mængde informationsbehandling, og derfor, ved hypotese, en uendelig subjektiv tid for supervæsenet. Således kan den mentale verden aldrig ende, selvom den fysiske verden kommer til et brat ophør ved det store knas."⁶⁰

Man har virkelig brug for en superhjerne for at gøre hoved eller hale af dette! Det ville være rart at tro, at forfatteren spørger. Desværre har vi læst for mange passager af denne art for nylig til at være sikre på dette. Hvis The Big Crunch betyder "slutningen på alting", hvor efterlader dette vores ven superhjerne? Til at begynde med kunne kun en uforbederlig idealist forestille sig en hjerne uden krop. Selvfølgelig er vi her i nærvær, ikke af nogen gammel hjerne, men en superhjerne. Men alligevel antager vi, at tilstedeværelsen af en rygmarv og et centralnervesystem ville være til nogen nytte for det; at et sådant nervesystem i al retfærdighed burde besidde en krop; og at en krop (selv en superkrop) generelt kræver en eller anden form for næring, især da hjernen er kendt for at være noget grådig og absorberer en meget høj procentdel af de samlede kalorier, der indtages selv af en ren dødelig. En superhjerne ville logisk nok have en superappetit! Desværre, da det store knas er enden på alting, vil vores uheldige superhjerne åbenbart blive sat i en ret streng diæt i resten af evigheden. Vi kan kun håbe, at den, da den er hurtig, har haft tid til at snuppe et hurtigt måltid, inden dens tre minutter var gået. Med denne opbyggelige tanke tager vi afsked med superhjernen og vender tilbage til virkeligheden.

Er det ikke forbløffende, at vi efter to tusinde år med de største fremskridt inden for menneskelig kultur og videnskab befinder os tilbage i Åbenbaringsbogens verden? Engels advarede for mere end hundrede år siden, at ved at vende ryggen til filosofien ville videnskabsmænd uundgåeligt ende i "åndsverdenen". Desværre har hans forudsigelse vist sig at være alt for præcis.

Et 'plasmaunivers'?

Universets standardmodel har ført os ind i en videnskabelig, filosofisk og moralsk blindgyde. Selve teorien er fuld af huller. Alligevel står den stadig på benene, selvom den er slemt rystet, primært på grund af manglen på et alternativ. Ikke desto mindre er der noget, der rører sig i videnskabens verden. Nye ideer begynder at tage form, som ikke kun afviser big

bang, men som udgår fra ideen om et uendeligt, konstant foranderligt univers. Det er alt for tidligt at sige, hvilken af disse teorier der vil blive bekræftet. En interessant hypotese, den om "plasmauniverset", er blevet fremsat af den svenske nobelprisvindende fysiker Hannes Alfvén. Selvom vi ikke kan behandle teorien i detaljer, føler vi, at vi i det mindste bør nævne nogle af Alfvéns ideer.

Alfvén gik fra undersøgelsen af plasma i laboratoriet til en undersøgelse af, hvordan universet udvikler sig. Plasma består af varme, elektrisk ledende gasser. Det er nu kendt, at 99 procent af stoffet i universet er plasma. Mens elektroner i normale gasser er bundet til et atom og ikke kan bevæge sig let, fjernes elektronerne i et plasma af intens varme, så de kan bevæge sig frit. Plasma-kosmologer forestiller sig et univers "på kryds og tværs af store elektriske strømme og kraftige magnetfelter, ordnet efter det kosmiske modspil elektromagnetisme og tyngdekraft." ⁶¹ I 1970'erne opdagede *Pioneer*- og *Voyager* -rumfartøjerne tilstedeværelsen af elektriske strømme og magnetiske felter fyldt med plasmafilamenter omkring Jupiter, Saturn og Uranus.

Forskere som Hannes Alfvén, Anthony Peratt og andre har udarbejdet en model af universet, som er dynamisk, ikke statisk, men som ikke kræver en begyndelse i tid. Fænomenet Hubble-udvidelsen har brug for en forklaring. Men big bang er det ikke nødvendigvis. Et big bang vil helt sikkert producere en udvidelse, men en udvidelse kræver ikke et big bang. Som Alfvén udtrykker det: "Det er som at sige, at fordi alle hunde er dyr, er alle dyr hunde." Problemet er ikke ideen om en eksplosion, som på et tidspunkt gav anledning til en udvidelse af en del af universet. Der er intet iboende usandsynligt i dette. Problemet er ideen om, at alt stof i universet var koncentreret på et enkelt punkt, og at universet og tiden selv blev født på et enkelt øjeblik kaldet big bang.

Den alternative model foreslået af Hannes Alfvén og den svenske fysiker Oskar Klein accepterer, at der kunne have været en eksplosion, forårsaget af kombinationen af store mængder stof og antistof i et lille hjørne af det synlige univers, som genererede enorme mængder af energiske elektroner og positroner. Fanget i magnetiske felter drev disse partikler plasmaet fra hinanden i hundreder af millioner af år.

"Eksplosionen af denne epoke, for omkring ti eller tyve milliarder år siden, sendte plasmaet, hvorfra galakserne derefter kondenserede, fløj udad - i Hubble-udvidelsen. Men dette var på ingen måde et big bang, der skabte stof, rum og tid. Det var bare et big bang, en eksplosion i en del af universet. Alfvén er den første til at indrømme, at denne forklaring ikke er den eneste mulige. "Det væsentlige punkt," understreger han, "er, at der er alternativer til big bang."

På et tidspunkt, hvor næsten alle andre videnskabsmænd mente, at rummet var et tomt vakuum, viste Alfvén, at det ikke var tilfældet. Alfvén påpegede, at hele universet er gennemsyret af plasmastrømme og magnetiske felter. Alfvén lavede banebrydende arbejde inden for solpletter og magnetfelter. Senere beviste Alfvén, at når en strøm løber gennem et plasma i laboratoriet, antager den form af en filament for at bevæge sig langs magnetfeltlinjer. Med udgangspunkt i denne observation konkluderede han så, at det samme fænomen finder sted i plasma i rummet. Det er en generel egenskab ved plasma i hele universet. Således har vi enorme elektriske strømme, der flyder langs naturligt dannede plasmafilamenter, som krydser kosmos.

"Ved at danne de filamentære strukturer, der observeres på den mindste og største skala, kan stof og energi komprimeres i rummet. Men det er klart, at energi også kan komprimeres i *tid* - universet er fyldt med pludselige, eksplosive frigivelser af energi. Et eksempel, som Alfvén var bekendt med, er soludbruddet, den pludselige frigivelse af energi på solens overflade, som genererer de strømme af partikler, der producerer magnetiske storme på jorden. Hans 'generator'-modeller af kosmiske fænomener viste, hvordan energi kunne produceres gradvist, som i et velopdragen kraftværk, men ikke eksplosivt, som i flammerne. At forstå den eksplosive frigivelse af energi var nøglen til dynamikken i kosmos."

Alfvén havde bevist rigtigheden af Kant-Laplace-tågehypotesen. Nu, hvis stjernerne og planeterne kan dannes ved påvirkning af enorme filamentære strømme, er der ingen grund til, at hele solsystemer ikke kan dannes på samme måde:

"Igen er processen identisk, men denne gang enormt større: Filamenter, der fejer gennem en protogaltisk tåge, klemmer plasma ind i solens og andre stjerners byggematerialer. Når materialet først er klemmt, vil tyngdekraften trække noget af det sammen, især langsommere støv- og ispartikler, som så vil skabe et frø til væksten af et centralt legeme. Desuden vil glødetrådens hvirvelbevægelse give vinkelmomentum til hver af de mindre agglomerationer indeni den, hvilket genererer et nyt, mindre sæt strømme, der bærer glødetråde, og en ny kompressionscyklus, der danner et solsystem. (I 1989, denne hypotese nu bredt accepteret, blev endeligt bekræftet, da forskere observerede, at rotationsakserne for alle stjernerne i en given sky er på linje med skyens magnetfelt - helt klart en magnetfelt-styret stjerneformation.)"

Alfvéns teorier blev naturligvis afvist af kosmologerne, da de ikke kun udfordrede standardmodellen, men endda satte spørgsmålstejn ved eksistensen af sorte huller, som dengang var i højsædet. Han havde allerede korrekt forklaret de kosmiske stråler, ikke som resterne af big bang, men som produkter af elektromagnetisk acceleration.

"I Alfvén og Kleins scenarie vil således kun en lille del af universet – det vi ser – først være kollapset og derefter eksploderet. I stedet for at komme fra et enestående punkt, kommer eksplosionen fra et stort område, der er hundreder af millioner af lysår på tværs, og det tager hundreder af millioner af år at udvikle sig – ingen 'universets oprindelse' er påkrævet." ⁶²

Om netop denne teori viser sig at være korrekt, vil tiden vise. Det vigtige er, som Alfvén selv påpeger, at andre alternative hypoteser til big bang er mulige. Uanset hvad der sker, er vi sikre på, at den model af universet, som endelig bekræftes af videnskaben, ikke vil have noget til fælles med et lukket univers med et big bang i den ene ende og et stort knas i den anden. Opdagelsen af teleskopet i 1609 var et afgørende vendepunkt i astronomiens historie. Siden da er universets horisont blevet skubbet længere og længere tilbage. I dag sonderer kraftfulde radioteleskoper dybt ud i rummet. Hele tiden bliver der opdaget nye objekter, større og længere væk, uden absolut ingen ende i sigte. Alligevel skaber menneskets besættelse af det endelige den vedvarende trang til at sætte en "endelig grænse" for alt. Vi ser det samme fænomen gentaget igen og igen i astronomiens historie.

Det er ironisk, at vi på et tidspunkt, hvor teknologien sætter os i stand til at trænge længere end nogensinde ind i universets vidder, er vidne til en psykologisk regression til middelalderverdenen af et begrænset univers, der begynder med skabelsen og ender i rummets totale udslettelse, tid og materie. En ufremkommelig linje er trukket på dette punkt, ud over hvilken det er meningen, at det menneskelige sind ikke skal spørge, da "vi ikke kan vide", hvad der er der. Det er det 20. århundredes ækvivalent til de gamle kort, som viste kanten af verden, markeret med den strenge advarsel, "Here be Monsters".

Einstein og big bang

I de seneste årtier er fordommen blevet dybt rodfæstet om, at "ren" videnskab, især teoretisk fysik, er et produkt af abstrakt tankegang og matematisk deduktion alene. Som Eric Lerner påpeger, var Einstein delvist ansvarlig for denne tendens. I modsætning til tidligere teorier, såsom Maxwells love om elektromagnetisme, eller Newtons tyngdelove, som var solidt baseret på eksperimenter, og hurtigt blev bekræftet af hundredtusindvis af uafhængige observationer, blev Einsteins teorier oprindeligt bekræftet på grundlag af kun to – afbøjningen af stjernelys af solens gravitationsfelt og en lille afvigelse i Merkurs bane.

Det faktum, at relativitetsteorien efterfølgende viste sig at være korrekt, har fået andre, muligvis ikke helt op til Einsteins geniniveau, til at antage, at det er måden at gå videre på. Hvorfor bøvl med tidskrævende eksperimenter og kedelige observationer? Ja, hvorfor overhovedet stole på sansernes beviser, når vi kan komme direkte til sandheden gennem metoden med ren deduktion?

Vi ser en støt stigende tendens til en rent abstrakt teoretisk tilgang til kosmologi, der næsten udelukkende er baseret på matematiske beregninger og relativitetsteori. "Det årlige antal udgivne kosmologiske artikler steg fra tres i 1965 til over fem hundrede i 1980, men denne vækst var næsten udelukkende i *rent* teoretisk arbejde: I 1980 var omkring 95 procent af disse artikler viet til forskellige matematiske modeller, som f.eks. 'Bianchi type XI univers'. I midten af halvfjerdserne var kosmologernes selvtilid sådan, at de følte sig i stand til i intime detaljer at beskrive begivenheder fra den første hundrededel af tiden, for flere milliarder år siden. Teorien overtog i stigende grad mytens karakteristika - absolut, nøjagtig viden om begivenheder i den fjerne fortid, men en stadig mere tåget forståelse af, hvordan de førte til det kosmos, vi nu ser, og en stigende afvisning af observation."

Akilleshælen i Einsteins statiske, lukkede univers er, at det uundgåeligt ville kollapse i sig selv på grund af tyngdekraften. For at komme uden om dette problem fremførte han hypotesen om den "kosmologiske konstant", en frastødende kraft, der ville modvirke tyngdekraften og dermed forhindre universet i at kollapse. I en tid fik ideen om et statisk univers, holdt for evigt i en tilstand af ligevægt af tyngdekraftens tvillingekræfter og den "kosmologiske konstant" støtte - i det mindste fra det meget lille antal videnskabsmænd, der hævdede at forstå det ekstremt abstrakte og komplicerede Einsteins teorier.

I 1970 viste Gerard de Vaucouleur i en artikel i *Science*, at når objekter i universet bliver større, så bliver deres tæthed mindre. En genstand, der er ti gange større, vil for eksempel være 100 gange mindre tæt. Dette har alvorlige konsekvenser for forsøgene på at fastslå universets gennemsnitlige tæthed, som er nødvendig at opnå for at fastslå, om der er nok tyngdekraft til at standse Hubble-udvidelsen. Hvis den gennemsnitlige tæthed falder med stigninger i størrelse, vil det være umuligt at definere den gennemsnitlige tæthed for universet som helhed. Hvis De Vaucouleur har ret, vil tætheden af det observerede univers være langt mindre, end man havde troet, og værdien af omega kunne være så lidt som 0,0002. I et univers med så lidt stof vil virkningerne af tyngdekraften være så svage, at forskellen mellem generel relativitet og newtonsk tyngdekraft vil være ubetydelig, og derfor, "til alle praktiske formål kan den generelle relativitetsteori, grundlaget for konventionel kosmologi, *ignoreres* !" Lerner fortsætter: "De Vaucouleurs opdagelse viser, at intet sted i universet – undtagen måske i nærheden af nogle få ultratætte neutronstjerner – er generel relativitet mere end en subtil korrektion." ⁶³

De vanskeligheder, der er forbundet med at forstå, hvad Einstein "virkelig mente", er ordsprogede. Da en journalist spurgte den engelske videnskabsmand Eddington, hvis arbejde gav den første direkte bekræftelse af Einsteins generelle relativitetsteori, om det var sandt, at der kun var tre mennesker i verden, der forstod relativitet, svarede sidstnævnte: "Åh, virkelig? Og hvem er den tredje?" Den russiske matematiker Alexander Friedmann viste imidlertid i begyndelsen af 1920'erne, at Einsteins model af universet kun var en af et uendeligt antal mulige kosmologier, nogle udvidede sig, nogle trækker sig sammen, afhængigt af værdien af den kosmologiske konstant og de "startbetingelser" af universet. Dette var et rent matematisk resultat, afledt af Einsteins ligninger. Den egentlige betydning af Friedmanns arbejde var, at det satte spørgsmålstegn ved ideen om et lukket statisk univers og viste, at andre modeller var mulige.

Neutronstjerner

I modsætning til antikkens idé om, at stjernerne var evige og uforanderlige, har moderne astronomi vist, at stjerner og andre himmellegemer har en historie, en fødsel og et liv og en død – gigantiske, sjældne og røde i ungdommen; blå, varm og strålende i midten af livet; krympet, tæt og rød igen i alderdommen. En enorm mængde information er blevet akkumuleret fra astronomiske observationer, der involverer kraftige teleskoper. Alene på Harvard var en kvart million stjerner allerede blevet arrangeret i fyrré klasser før Anden Verdenskrig gennem Annie J. Cannons arbejde. Nu er meget mere kendt som et resultat af radioteleskoper og udforskning af rummet.

Den britiske astronom Fred Hoyle har lavet en detaljeret undersøgelse af stjerners liv og død. Stjernerne er drevet af fusionen af brint til helium i kernen. En stjerne i sine tidlige stadier ændrer sig kun lidt i størrelse eller temperatur. Dette er den nuværende position af vores egen sol. Men før eller siden bliver den brint, der forbruges i det varme center, til helium.

Dette akkumuleres i kernen, indtil kvantiteten, når den når en vis størrelse, ændres til kvalitet. Der sker en dramatisk ændring, der forårsager en pludselig variation i størrelse og temperatur. Stjernen udvider sig enormt, mens dens overflade mister varme. Det bliver en rød kæmpe.

Ifølge denne teori trækker heliumkernen sig sammen, hvilket hæver temperaturen til det punkt, hvor heliumkernerne kan smelte sammen og danne kulstof og frigive ny energi. Når den opvarmes, trækker den sig yderligere sammen. På dette stadium nærmer stjernens liv sig hurtigt sin afslutning, for den energi, der produceres ved heliumfusion, er langt mindre end den, der produceres ved brintfusion. På et givet tidspunkt begynder den energi, der kræves for at holde stjernens ekspansion mod træk fra dens eget gravitationsfelt, at svigte. Stjernen trækker sig hurtigt sammen og kolliderer ind i sig selv og bliver til en *hvid dværg*, omgivet af en glorie af gas, resten af de ydre lag blæst ud af sammentrækningens varme. Disse er grundlaget for planetariske tåger. Stjerner kan forblive i denne tilstand i lang tid, langsomt afkøles, indtil de ikke længere har nok varme til at gløde. De ender så som *sorte dværge*.

Sådanne processer virker imidlertid relativt rolige i sammenligning med det scenarie, som Hoyle har kortlagt for større stjerner. Når en stor stjerne når et sent udviklingsstadium, hvor dens indre temperatur når 3-4 milliarder grader, begynder jern at dannes i kernen. På et bestemt tidspunkt når temperaturen et sådant punkt, at jernatomerne bliver drevet fra hinanden og danner helium. På dette tidspunkt kolliderer stjernen i sig selv på omkring et sekund. Sådant et forfærdeligt sammenbrud forårsager en voldsom eksplosion, som sprænger alt det ydre materiale væk fra stjernens centrum. Dette er, hvad der er kendt som en *supernova*, som den, der overraskede kinesiske astronomer i det 11. århundrede.

Spørgsmålet opstår om, hvad der sker, hvis en stor stjerne fortsætter med at kollapse indad under presset fra sin egen tyngdekraft. Uanede gravitationskræfter ville presse elektronerne ind i det rum, der allerede er optaget af protoner. Ifølge en lov om kvantemekanik kendt som Pauli-udelukkelsesprincippet kan to elektroner ikke optage den samme energitilstand i et atom. Det er dette princip, der virker på neutronerne, der forhindrer yderligere kollaps. På dette stadium er stjernen nu hovedsageligt sammensat af neutroner, deraf dens navn. En sådan stjerne har en lille radius, måske kun 10 km, eller omkring 1/700-del af radius af en hvid dværg, og med en tæthed på mere end 100 millioner gange den af sidstnævnte, som allerede var ekstremt høj. En enkelt tændstikæske fuld af sådant materiale ville veje lige så meget som en asteroide en kilometer i diameter.

Med sådanne svimlende massekoncentrationer ville tyngdekraften fra en neutronstjerne absorbere alt i det omgivende rum. Eksistensen af sådanne neutronstjerner blev teoretisk forudsagt i 1932 af den sovjetiske fysiker og nobelprisvinder Lev D. Landau, og senere studeret i detaljer af J.R. Oppenheimer og andre. I nogen tid var der tvivl om, hvorvidt sådanne stjerner kunne eksistere. Men i 1967 gav opdagelsen af pulsarer inde i resterne af supernova såsom Krabbetågen anledning til teorien om, at pulsarer virkelig er neutronstjerner. Der er intet i alt dette, der er i modstrid med materialismens principper.

Pulsarer er pulserende stjerner, som udsender hurtige energiudbrud med jævne mellemrum. Det anslås, at der kan være 100.000 pulsarer alene i vores galakse, hvoraf hundredvis allerede er blevet lokaliseret. Kilden til disse kraftige radiobølger mentes at være en neutronstjerne. Ifølge teorien skulle den have et uhyre stærkt magnetfelt. I grebet af neutronstjernens gravitationsfelt kunne elektroner kun dukke op ved de magnetiske poler og miste energi i form af radiobølger i processen. De korte udbrud af radiobølger kunne forklares med, at neutronstjernen skal rotere. I 1969 blev det bemærket, at et lys fra en svag stjerne i Krabbetågen blinkede intermitterende på linje med mikrobølgeimpulserne. Dette var den første observation af en neutronstjerne. Så, i 1982, blev en hurtig pulsar opdaget, med pulsationer 20 gange hurtigere end Krabbetågen - 642 gange i sekundet.

I 1960'erne blev nye objekter opdaget af radioteleskoper, kvasarerne. I slutningen af årtiet blev 150 opdaget - nogle af dem blev anslået til at være ni milliarder lysår væk, forudsat at rødforskydningen var korrekt. At dukke op overhovedet på så stor en afstand må betyde, at disse objekter er 30 til 100 gange mere lysende end en normal galakse. Alligevel så de ud til at være små. Dette udgør vanskeligheder, som fik nogle astronomer til at nægte at acceptere, at de kunne være så langt væk.

Opdagelsen af kvasarer gav et uventet løft til big bang-teorien. Eksistensen af kollapsede stjerner med et enormt stærkt gravitationsfelt gav problemer, som ikke kunne løses ved direkte observation. Dette faktum åbnede døren til en strøm af spekulationer, der involverede de mest ejendommelige fortolkninger af Einsteins generelle relativitetsteori. Som Eric Lerner påpeger:

“De mystiske kvasarers glamour tiltrak hurtigt unge forskere til den almene relativitets mystiske beregninger og dermed til kosmologiske problemer, især dem af matematisk karakter. Efter 1964 steg antallet af artikler offentliggjort i kosmologi opad, men væksten var næsten udelukkende i rent teoretiske stykker - matematiske undersøgelser af et eller andet problem i den generelle relativitetsteori, som ikke gjorde nogen indsats for at sammenligne resultater med observationer. Allerede i 1964 var måske fire ud af fem kosmologiske artikler teoretiske, hvor kun en tredjedel havde været det et årti tidligere.”⁶⁴

Det er nødvendigt at skelne klart mellem sorte huller, hvis eksistens er afledt af en særlig fortolkning af den generelle relativitetsteori, og neutronstjerner, som faktisk er blevet observeret. Ideen om sorte huller har fanget millioners fantasi gennem forfattere som Stephen Hawking. Roger Penrose beskriver i et essay baseret på et BBC Radio-foredrag i 1973 teorien om sorte huller som følger:

"Hvad er et sort hul? Til astronomiske formål opfører den sig som en lille, stærkt fortættet mørk 'krop'. Men det er egentlig ikke en materiel krop i almindelig forstand. Det besidder ingen tænkelig overflade. Et sort hul er et område med tomt rum (omend et mærkeligt forvrænget et), som fungerer som et tyngdepunkt for tiltrækning. På *et tidspunkt* var der en materiel krop . Men kroppen kollapsede indad under sin egen tyngdekraft. Jo mere kroppen koncentrerede sig mod midten, jo stærkere blev dens tyngdefelt, og jo mindre var kroppen i stand til at stoppe sig selv fra endnu yderligere kollaps. På et vist tidspunkt nåede man et point of no return, og kroppen passerede inden for sin 'absolutte begivenhedshorisont'.

"Jeg vil sige mere om dette senere, men til vores nuværende formål er det den absolutte begivenhedshorisont, der fungerer som grænsefladen for det sorte hul. Denne overflade er ikke materiale. Det er blot en afgrænsningslinje tegnet i rummet, der adskiller et indre fra et ydre område. Det indre område – som kroppen er faldet ind i – er defineret ved, at intet stof, lys eller signal af nogen art kan undslippe fra det, mens det ydre område er, hvor det stadig er muligt for signaler eller materielle partikler at undslippe til omverdenen. Stoffet, der kollapsede for at danne det sorte hul, er faldet dybt inde for at opnå utrolige tætheder, tilsyneladende endda for at blive knust ud af eksistensen ved at nå det, der er kendt som en 'rum-tids-singularitet' - et sted, hvor fysiske love, som det nu er forstået, skal ophøre med at gælde.”⁶⁵

Stephen Hawking

I 1970 fremsatte Stephen Hawking ideen om, at energiindholdet i et sort hul lejlighedsvis kunne producere et par subatomære partikler, hvoraf den ene kunne undslippe. Dette indebærer, at et sort hul kan fordampe, selvom det ville tage ufattelig lang tid. I sidste ende ville den ifølge denne opfattelse eksplodere og producere en stor mængde gammastråler. Hawkings teorier har tiltrukket sig stor opmærksomhed. Hans velskrevne bestseller *A Brief History of Time* , *From the Big Bang to Black Holes* , var måske den bog, der mere end nogen anden gjorde offentligheden opmærksom på de nye teorier om kosmologi. Forfatterens klare stil fik komplicerede ideer til at virke både enkle og attraktive. Det giver god læsning, men det gør mange science fiction-værker også. Desværre ser det ud til, at det er blevet moderne, at forfatterne til populære værker om kosmologi lyder så mystiske som muligt og fremsætter de mest besynderlige teorier, baseret på den

maksimale mængde spekulationer og den minimale mængde fakta. Matematiske modeller har fortrængt observation næsten fuldstændigt. Den centrale filosofi i denne tankegang er opsummeret i Stephen Hawkings aforisme "man kan ikke rigtig argumentere med en matematisk sætning."

Hawking hævder, at han og Roger Penrose beviste (matematisk), at den generelle relativitetsteori "antydte, at universet skal have en begyndelse og muligvis en ende." Grundlaget for alt dette er, at den generelle relativitetsteori tages som absolut sand. Men paradoksalt nok bliver den generelle relativitetsteori pludselig irrelevant på tidspunktet for big bang. Det ophører med at gælde, ligesom alle fysikkens love ophører med at gælde, så der *overhovedet ikke kan siges om det*. Intet, altså undtagen metafysisk spekulation af værste slags. Men det vender vi tilbage til senere.

Ifølge denne teori eksisterede tid og rum ikke før big bang, hvor alt stof i universet påstås at være koncentreret på et enkelt uendeligt lille punkt, kendt af matematikere som en singularitet. Hawking selv påpeger de dimensioner, der er involveret i denne bemærkelsesværdige kosmologiske transaktion:

"Vi ved nu, at vores galakse kun er en af nogle hundrede tusinde millioner, der kan ses ved hjælp af moderne teleskoper, hver galakse selv indeholder nogle hundrede tusinde millioner stjerner... Vi lever i en galakse, der er omkring hundrede tusinde lysår på tværs og er langsomt roterende; stjernerne i dens spiralarme kredser omkring dens centrum cirka en gang hvert flere hundrede millioner år. Vores sol er bare en almindelig, gennemsnitlig gul stjerne, nær den inderste kant af en af spiralarmene. Vi er helt sikkert kommet langt siden Aristoteles og Ptolemæus, hvor vi troede, at jorden var universets centrum!"

66

Faktisk giver de meget store mængder stof, der er nævnt her, ingen reel idé om mængden af stof i universet. Nye galakser og superhobe bliver hele tiden opdaget, og der er ingen ende på denne proces. Vi er måske nået langt siden Aristoteles i nogle henseender. Men i andre ser det ud til, at vi er langt, langt bagefter ham. Aristoteles ville aldrig have begået den fejl at tale om en tid før tiden eksisterede, eller at hævde, at hele universet i virkeligheden var *skabt af ingenting*. For at finde ideer som disse skulle man gå flere tusinde år tilbage til den jødisk-babylonske skabelsesmytes verden.

Hver gang nogen forsøger at protestere mod disse sager, bliver han øjeblikkeligt ført ind i nærværet af den store Albert Einstein, mens en fræk skoledreng bliver slået til rektors arbejdsværelse og får et strengt foredrag om behovet for at vise større respekt for den generelle relativitetsteori, informeret at man ikke kan argumentere med matematiske teoremer, og sendes hjem behørigt tugtet. Den væsentligste forskel er, at de fleste rektorer er i live, og Einstein er død, og derfor ude af stand til at kommentere denne særlige fortolkning af hans teorier. Faktisk ville man lede forgæves i alle Einsteins skrifter efter enhver henvisning til big bang, sorte huller og lignende. Einstein selv var, selv om han oprindeligt havde en tendens til filosofisk idealisme, uforsonlig modstander af mystik i videnskaben. Han brugte de sidste årtier af sit liv på at kæmpe mod Heisenbergs og Bohrs subjektive idealistiske synspunkter og nærmede sig faktisk en materialistisk position. Han ville helt sikkert have været forfærdet over, at der skulle drages mystiske konklusioner ud fra hans teorier. Følgende er et godt eksempel:

"Alle Friedmann-løsningerne har den egenskab, at på et eller andet tidspunkt i fortiden (mellem ti og tyve tusinde millioner år siden) må afstanden mellem nabogalakser have været nul. På det tidspunkt, som vi kalder big bang, ville universets tæthed og rumtidens krumning have været uendelig. Fordi matematik ikke rigtig kan håndtere uendelige tal, betyder det, at den generelle relativitetsteori (som Friedmanns løsninger bygger på) forudsiger, at der er et punkt i universet, hvor teorien i sig selv bryder sammen. Sådan en pointe er et eksempel på, hvad matematikere kalder en singularitet. Faktisk er alle vores videnskabsteorier formuleret ud fra den antagelse, at rumtiden er jævn og næsten flad, så de bryder sammen ved big bang-singulariteten, hvor rumtidens krumning er uendelig. Det betyder, at selvom der var begivenheder før big bang, kunne man ikke bruge dem til at bestemme, hvad der ville ske bagefter, fordi forudsigeligheden ville bryde sammen ved big bang. Tilsvarende, hvis vi, som det er tilfældet, kun ved, hvad der er sket siden big bang, kunne vi ikke fastslå, hvad der skete på forhånd. For os kan begivenheder før big bang ikke have nogen konsekvenser, så de bør derfor klippe dem ud af modellen og sige, at tiden havde en begyndelse ved big bang."

Passager som denne minder kraftigt om middelalderskolemændenes intellektuelle gymnastik, der skændes om antallet af engle, der kunne danse på enden af en nål. Dette er ikke ment som en fornærmelse. Hvis gyldigheden af et argument bestemmes af dets *interne konsistens*, så var skolemændenes argumenter lige så gyldige som dette. De var ikke tåber, men meget dygtige logikere og matematikere, som opførte teoretiske konstruktioner, der var lige så omfattende og perfekte på deres måde som middelalderlige katedraler. Det eneste, der skulle til, var at acceptere deres lokaler, og alt faldt på plads. Problemet er, om den oprindelige præmis er gyldig eller ej. Dette er et generelt problem med al matematik og dens centrale svaghed. Og hele denne teori læner sig meget op af matematik.

"På det tidspunkt, som vi kalder big bang ..." Men hvis der *ikke var tid*, hvordan kan vi så overhovedet omtale det som "en tid"? Tiden siges at være *begyndt* på det tidspunkt. Så hvad var der før tiden? En tid hvor der ikke var tid! Den selvmodsigende karakter af denne idé er åbenlyst. Tid og rum er materiens eksistensmåde. Hvis der hverken var tid, rum eller materie, hvad var der så? Energi? Men energi, som Einstein forklarer, er blot endnu en manifestation af stof. Et kraftfelt? Men et kraftfelt er også energi, så vanskeligheden består. Den eneste måde, man kan slippe af med tiden, er, hvis der før det store brag var - *ingenting* .

Problemet er: hvordan er det muligt at komme fra ingenting til noget? Hvis man er religiøst anlagt, er der ikke noget problem; Gud skabte universet fra ingenting. Dette er den katolske kirkes lære, om skabelsen *ex nihilo* . Hawking er ubehageligt opmærksom på dette faktum, som han siger i den næste linje:

"Mange mennesker kan ikke lide tanken om, at tiden har en begyndelse, sandsynligvis fordi den lugter af guddommelig indgriben. (Den katolske kirke greb på den anden side big bang-modellen og i 1951 erklærede den officielt, at den var i overensstemmelse med Bibelen.)

Hawking selv ønsker ikke at acceptere denne konklusion. Men det er uundgåeligt. Hele rodet opstår ud fra et filosofisk ukorrekt tidsbegreb. Einstein var delvist ansvarlig for dette, da han så ud til at introducere et subjektivt element ved at forveksle målingen af tid med tiden selv. Også her er reaktionen mod Newtons gamle mekaniske fysik blevet ført til det yderste. Spørgsmålet er ikke, om tiden er "relativ" eller "absolut". Det centrale spørgsmål, der skal behandles, er, om tid er *objektiv* eller *subjektiv* ; om tid er materiens eksistensmåde eller et helt subjektivt koncept, der eksisterer i sindet og bestemmes af iagttageren. Hawking antager tydeligvis et subjektivt syn på tid, når han skriver:

"Newtons bevægelseslove satte en stopper for ideen om absolut position i rummet. Relativitetsteorien slipper af med den absolutte tid. Overvej et par tvillinger. Antag, at den ene tvilling bor på toppen af et bjerg, mens den anden bliver ved havoverfladen. Den første tvilling ville ældes hurtigere end den anden. Så hvis de mødtes igen, ville den ene være ældre end den anden. I dette tilfælde ville forskellen i alder være meget lille, men den ville være meget større, hvis en af tvillingerne tog på en lang tur i et rumskib med næsten lysets hastighed. Da han vendte tilbage, ville han være meget yngre end den, der blev på Jorden. Dette er kendt som tvillingeparadokset, men det er kun et paradoks, hvis man har ideen om absolut tid i baghovedet. I relativitetsteorien er der ikke noget unikt absolut mål for tid, der afhænger af, hvor han er, og hvordan han bevæger sig." ⁶⁷

At der er et subjektivt element i målingen af tid, er der ingen uenighed om. Vi måler tid efter en bestemt referenceramme, som kan og kan variere fra et sted til et andet. Tiden i London er anderledes end tiden i Sydney eller New York. Men det betyder ikke, at tiden er rent subjektiv. De objektive processer i universet finder sted, uanset om vi er i stand til at måle dem eller ej. Tid, rum og bevægelse er objektive for materien og har ingen begyndelse og ingen ende.

Her er det interessant at bemærke, hvad Engels havde at sige om emnet:

"Lad os fortsætte. Så tiden havde en begyndelse. Hvad var der før denne begyndelse? Universet, som dengang var i en selvidentisk, uforanderlig tilstand. Og da ingen ændringer afløser hinanden i denne tilstand, forvandler den mere specialiserede idé om tid sig selv til den mere generelle idé om *at være*. For det første er vi her ikke det mindste optaget af, hvilke begreber der ændrer sig i hr. Dührings hoved. Det drejer sig ikke om *begrebet tid*, men *realtid*, som hr. Dühring på ingen måde vil slippe så billigt fra. For det andet, hvor meget begrebet tid end kan konverteres til den mere generelle ide om væren, fører dette os ikke et skridt videre. For de grundlæggende former for alt væsen er rum og tid, og at være ude af tiden er lige så grov en absurditet som at være ude af rummet.

"Det hegelianske 'tidløst fortidige væsen' og det neo-schellingske 'uforudsigelige væsen' er rationelle ideer sammenlignet med dette værende ude af tiden. Derfor går hr. Dühring meget forsigtigt til værks; egentlig er det selvfølgelig tid, men af en slags, som ikke rigtig kan kaldes tid; Tiden består ikke i sig selv af reelle dele og opdeles kun vilkårligt af vores forståelse - kun en egentlig udfyldning af tid med differentierbare fakta er modtagelig for at blive talt - hvad ophobningen af tom varighed betyder, er ganske utænkeligt. Hvad denne ophobning formodes at betyde, er her ligegyldigt; Spørgsmålet er, om verden, i den her forudsatte tilstand, har varighed, går gennem en varighed i tid. Vi har længe vidst, at vi intet kan få ved at måle en sådan varighed uden indhold, ligesom vi intet kan få ved at måle uden mål eller formål i det tomme rum; og Hegel kalder denne uendelighed *dårlig* netop på grund af kedeligheden ved denne procedure." ⁶⁸

Findes singulariteter?

Et sort hul og en singularitet er ikke det samme. Der er intet i princippet, der udelukker den mulige eksistens af stjernernes sorte huller, i betydningen en massiv kollapsede stjerne, hvor tyngdekraften er så enorm, at ikke engang lys kan undslippe dens overflade. Selv ideen er ikke ny. Det blev forudsagt i det 18. århundrede af John Mitchell, der påpegede, at en tilstrækkelig massiv stjerne ville fange lys. Han kom til denne konklusion på grundlag af Newtons klassiske teori om gravitation. Generel relativitetsteori kom ikke ind i det.

Men teorien fremført af Hawking og Penrose går langt ud over de observerede kendsgerninger og drager, som vi har set, konklusioner, der egner sig til al slags mystik, selvom dette ikke var deres hensigt. Eric Lerner anser sagen for supermassive sorte huller i centrum af galakser for at være svag. Sammen med Anthony Peratt har han vist, hvordan alle de træk, der er forbundet med disse supermassive sorte huller, kvasarer osv. bedre kan forklares med elektromagnetiske fænomener. Han mener dog, at beviserne er betydeligt stærkere for eksistensen af sorte huller i stjernestørrelse, da dette hviler på at detektere meget intense røntgenkilder, som er for store til at være neutronstjerner. Men selv her er observationerne langt fra at bevise sagen.

Matematikens abstraktioner er nyttige værktøjer til at forstå universet på én betingelse: at vi ikke glemmer, at selv den bedste matematiske model kun er en grov tilnærmelse af virkeligheden. Problemerne starter, når folk begynder at forveksle modellen med selve tingen. Hawking selv afslører uforvarende denne metodes svaghed i den allerede citerede passage. Han *antager*, at universets tæthed ved punktet for big bang var uendelig, uden at give nogen begrundelse herfor, og tilføjer derefter, i en højst ejendommelig argumentationslinje, at "fordi matematik ikke rigtig kan håndtere uendelige tal" teorien om relativitet bryder sammen på dette tidspunkt. Til dette er det nødvendigt at tilføje, "og alle fysikkens kendte love", da det ikke kun er den generelle relativitetsteori, der bryder sammen med big bang, men hele videnskaben. Det er ikke kun, at vi ikke ved, hvad der skete før dette. Det er, at vi *ikke kan* vide det.

Dette er en tilbagevenden til Kants teori om den ukendelige ting-i-sig selv. Tidligere var det religionens og visse idealistiske filosoffers rolle, som Hume og Kant, at sætte en grænse for menneskelig forståelse. Videnskaben fik lov til at gå så langt og ikke længere. På det tidspunkt, hvor menneskelig intelligens ikke fik lov til at fortsætte, begyndte mystik, religion og irrationalitet. Alligevel er hele videnskabens historie historien om, hvordan den ene barriere efter den anden blev fjernet. Hvad der skulle være ukendeligt for en generation, blev en åben bog for den næste. Hele videnskaben er baseret på forestillingen om, at universet kan kendes. Nu sætter videnskabsmænd for første gang grænser for viden, en ekstraordinær tilstand og en trist kommentar til den nuværende situation inden for teoretisk fysik og kosmologi.

Overvej implikationerne af ovenstående passage: a) da videnskabens love, herunder den generelle relativitetsteori (som formodes at danne grundlaget for hele teorien) bryder sammen ved big bang, er det umuligt at vide, hvad der, hvis noget, skete før det, b) selvom der var begivenheder før big bang, har de ingen relevans for, hvad der skete bagefter, c) vi kan ikke vide noget om det, og så, d) vi skulle simpelthen "klippe det ud af modellen og sige den tid begyndte ved det store brag."

Den selvsikkerhed, som disse påstande fremsættes med, er virkelig betagende. Vi bliver bedt om at acceptere en absolut grænse for vores evne til at forstå de mest fundamentale problemer i kosmologi, faktisk ikke at stille spørgsmål (fordi alle spørgsmål om tiden før der var tid er meningsløse), og det bør vi bare acceptere uden mere omsvøb. den tid begyndte med det store brag. På denne måde antager Stephen Hawking simpelthen, hvad der skal bevises. På samme måde hævder teologerne, at Gud skabte universet, og når de bliver spurgt, hvem der skabte Gud, svarer de blot, at sådanne spørgsmål ligger uden for de dødeliges sind. En ting kan vi dog blive enige om; det hele "lugter af guddommelig indgriben". Mere end det, det indebærer nødvendigvis det.

I sin polemik mod Dühring påpeger Engels, at det er umuligt, at bevægelse skulle opstå af ubevægelighed, at *noget* skulle opstå ud af *ingenting*: "Uden en skabelseshandling kan vi aldrig komme fra ingenting til noget, selv om noget var som lille som en matematisk differential." ⁶⁹ Hawkings hovedforsvar synes at være, at den alternative teori til big bang, fremsat af Fred Hoyle, Thomas Gold og Hermann Bondi – den såkaldte Steady State-teori – viste sig at være falsk. Fra den dialektiske materialismes synspunkt var der aldrig noget at vælge mellem disse to teorier. Den ene var lige så slem som den anden. Faktisk var Steady State-teorien, som antydede, at stof konstant blev skabt i rummet ud af ingenting, om muligt endnu mere mystisk end dens rival. Selve det faktum, at en sådan idé kunne tages alvorligt af videnskabsmænd, er i sig selv en fordømmende kommentar til den filosofiske forvirring, der har forvirret videnskaben så længe.

De gamle forstod allerede, at "ud af ingenting kommer intet". Denne kendsgerning kommer til udtryk i en af fysikkens mest fundamentale love, loven om energiens bevarelse. Hoyles påstand om, at der kun var tale om et meget lille beløb, gør ingen forskel. Det er lidt ligesom den naive unge dame, der for at berolige sin vrede far, der fandt ud af, at hun skulle have en baby, forsikrede ham om, at det "kun var en lille en". Ikke engang den mindste partikel af stof (eller energi, som er den samme) kan nogensinde skabes eller ødelægges, og derfor var Steady State-teorien dømt fra starten.

Penroses teori om en "singularitet" havde oprindeligt intet at gøre med universets oprindelse. Den forudsagde blot, at en stjerne, der kollapsede under sin egen tyngdekraft, ville blive fanget i et område, hvis overflade til sidst krymper til nul størrelse. I 1970 producerede han og Hawking imidlertid et fælles papir, hvori de hævdede at bevise, at big bang i sig selv var sådan en "singularitet", forudsat at "den generelle relativitetsteori er korrekt, og universet indeholder så meget stof, som vi observerer."

"Der var meget modstand mod vores arbejde, dels fra russerne på grund af deres marxistiske tro på videnskabelig determinisme, og dels fra folk, der følte, at hele ideen om singulariteter var frastødende og spolerede skønheden i Einsteins teori. Man kan dog ikke rigtig argumentere med en matematisk sætning. Så i sidste ende blev vores arbejde generelt accepteret, og i dag antager næsten alle, at universet startede med et big bang-singularitet."

Generel relativitetsteori har vist sig at være et meget kraftfuldt værktøj, men enhver teori har sine grænser, og man har indtryk af, at den bliver presset til det yderste her. Hvor lang tid der går, før det bliver erstattet af et bredere og mere omfattende sæt af ideer, er umuligt at sige, men det er klart, at netop denne anvendelse af det har ført til en blind vej. Hvad angår mængden af stof i universet, vil den samlede mængde aldrig blive kendt, fordi den ikke har nogen grænse. Typisk er de så pakket ind i matematiske ligninger, at de glemmer virkeligheden. I praksis har ligningerne erstattet virkeligheden.

Efter at have haft held med at overbevise en masse mennesker på grundlag af, at "man ikke rigtig kan argumentere med en matematisk sætning", fortsatte Hawking med at tænke sig om: "Det er måske ironisk," siger han, "at efter at have skiftet mening, Jeg forsøger nu at overbevise andre fysikere om, at der faktisk ikke var nogen singularitet i begyndelsen af universet – som vi skal se senere, kan den forsvinde, når først kvanteeffekter er taget i betragtning." Hele metodens vilkårlige natur er vist i Hawkings ekstraordinære ændring af sind. Han siger nu, at der ikke er nogen særegenhed i big bang. Hvorfor? Hvad har ændret sig? Der er ikke flere egentlige beviser end før. Disse drejninger finder alle sted i de matematiske abstraktioners verden.

Hawkings teori om sorte huller repræsenterer en udvidelse af ideen om singularitet til bestemte dele af universet. Den er fuld af de mest modstridende og mystiske elementer. Tag følgende passage, som beskriver det ekstraordinære scenarie med en astronaut, der falder ned i et sort hul:

"Det arbejde, som Roger Penrose og jeg lavede mellem 1965 og 1970, viste, at der ifølge den generelle relativitetsteori må være en singularitet af uendelig tæthed og rum-tid krumning i et sort hul. Dette er lidt ligesom det store brag i tidernes begyndelse, men det ville være tidens ende for den kollapsende krop og astronauten. Ved denne singularitet ville videnskabens love og vores evne til at forudsige fremtiden bryde sammen. Enhver observatør, der forblev uden for det sorte hul, ville dog ikke blive påvirket af denne forudsigelighedsfejl, fordi hverken lys eller noget andet signal kunne nå ham fra singulariteten. Denne bemærkelsesværdige kendsgerning fik Roger Penrose til at foreslå den kosmiske censurhypotese, som kunne omskrives som 'Gud afskyr en nøgen singularitet'. Med andre ord forekommer singulariteterne produceret af gravitationssammenbrud kun på steder, som sorte huller, hvor de er anstændigt skjult udefra af en begivenhedshorisont. Det er strengt taget det, der er kendt som den svage kosmiske censurhypotese: den beskytter observatører, der forbliver uden for det sorte hul, mod konsekvenserne af det sammenbrud af forudsigelighed, der opstår ved singulariteten, men det gør slet ikke noget for den stakkels uheldige astronaut, der falder ind i hullet." ⁷⁰

Hvilken mening kan man få ud af dette? Ikke tilfredse med begyndelsen (og slutningen) af tid for universet som helhed, opdager Penrose og Hawking nu adskillige dele af universet, hvor tiden allerede er slut! Det er nu blevet påvist, at sorte huller eksisterer (sandsynligvis resterne af massive kollapsede stjerner) og indeholder enorme koncentrationer af stof og

tyngdekraft. Men det virker yderst tvivlsomt, om dette gravitationssammenbrud nogensinde kunne nå punktet af en singularitet, meget mindre forblive i denne tilstand for evigt. Længe før dette punkt blev nået, ville en så enorm koncentration af stof og energi resultere i en massiv eksplosion.

Hele universet er et bevis på, at forandringsprocessen er uendelig, på alle niveauer. Store dele af universet udvider sig muligvis, mens andre trækker sig sammen. Lange perioder med tilsyneladende ligevægt forstyrres af voldsomme eksplosioner, som supernovaer, der igen giver råmaterialet til dannelsen af nye galakser, som foregår hele tiden. Der er ingen forsvinden eller skabelse af materie, men kun dens kontinuerlige, rastløse ændring fra en tilstand til en anden. Der kan derfor ikke være tale om "tidens ende" inde i et sort hul, eller andre steder.

En tom abstraktion

Hele den mystiske forestilling stammer fra den subjektivistiske fortolkning af tiden, som gør den afhængig af ("i forhold til") en iagttager. Men tid er et objektivt fænomen, som er uafhængigt af enhver iagttager. Behovet for at introducere den uheldige astronaut i billedet udspringer ikke af nogen videnskabelig nødvendighed, men er et produkt af et bestemt filosofisk synspunkt, smuglet ind under "relativitetsteoriens" fane. Du kan se, for at tiden er "rigtig", har den brug for en *iagttager*, som så kan fortolke den fra hans eller hendes synspunkt. Formentlig, hvis der ikke er nogen observatør, er der ingen tid! I et meget ejendommeligt stykke ræsonnement er denne iagttager beskyttet mod det sorte huls ondskabsfulde indflydelse af en vilkårlig hypotese, en "svag kosmisk censur", hvad end det måtte betyde. Inde i hullet er der dog slet ikke tid. Så udenfor eksisterer tiden, men et stykke væk går tiden ikke ud. På grænsen mellem de to stater har vi den mystiske *begivenhedshorisont*, hvis natur er indhyllet i dunkelhed.

I det mindste ser det ud til, at vi må opgive alt håb om nogensinde at forstå, hvad der sker ud over begivenhedshorisonten, da det, for at citere Hawking, er "anstændigt skjult fra udefrakommende syn." Her har vi det 20. århundredes ækvivalent til den kantianske ting-i-sig selv. Og ligesom Tingen i sig selv viser det sig alligevel ikke at være så svært at forstå. Det, vi har her, er et mystisk idealistisk syn på tid og rum, indført i en matematisk model og forvekslet med noget virkeligt.

Tid og rum er de mest fundamentale egenskaber ved stof. Mere korrekt, de er stoffets eksistensmåde. Kant har allerede påpeget, at hvis vi ser bort fra alle de fysiske egenskaber ved stoffet, står vi tilbage med tid og rum. Men dette er i virkeligheden en tom abstraktion. Tid og rum kan ikke mere eksistere adskilt fra materiens fysiske egenskaber, end man kan indtage "frugt" generelt, i modsætning til æbler og appelsiner, eller elske med kvinden. Anklagen er blevet rettet mod Marx uden den mindste begrundelse for, at han opfattede historien som værende foregået uden bevidst deltagelse af mænd og kvinder, som et resultat af økonomiske kræfter eller noget nonsens af den slags. Faktisk siger Marx ganske klart, at historien intet kan, og at mænd og kvinder laver deres egen historie, selvom de ikke gør det helt efter deres egen "frie vilje".

Hawking, Penrose og mange andre er netop skyldige i den fejltagelse, der fejlagtigt blev tilskrevet Marx. I stedet for den tomme abstraktion Historie, som i virkeligheden er personificeret og udstyret med sit eget liv og sin egen vilje, har vi den lige så tomme abstraktion Tid, der forestilles som en selvstændig enhed, der fødes og dør, og som generelt rejser sig. til alle mulige tricks, sammen med sin ven, Space, der opstår og kolliderer og bøjer, lidt som en kosmisk drukkenbolt, og ender med at sluge ulykkelige astronauter i sorte huller.

Nu er denne slags ting fint i science fiction, men er ikke særlig nyttigt som et middel til at forstå universet. Det er klart, at der er enorme praktiske vanskeligheder med at få præcis information om f.eks. neutronstjerner. I en vis forstand befinder vi os i forhold til universet i en position, der er nogenlunde analog med de tidlige mennesker i forhold til naturlige fænomener. I mangel af tilstrækkelig information søger vi en rationel forklaring på vanskelige og obskure ting. Vi bliver kastet tilbage på vores egne ressourcer – sindet og fantasien. Ting virker mystiske, når de ikke bliver forstået. For at forstå er det nødvendigt at lave hypoteser. Nogle af disse vil vise sig at være forkerte. Det giver i sig selv ikke noget problem. Hele videnskabshistorien er fuld af eksempler, hvor jagten på en forkert hypotese førte til vigtige opdagelser.

Vi har dog pligt til at forsøge at sikre, at hypoteser har en rimelig rationel karakter. Her bliver studiet af filosofi uundværligt. Er vi virkelig nødt til at gå tilbage til primitive myter og religion for at forstå universet? Behøver vi at genoplive de miskrediterede ideer om idealisme, som i virkeligheden er tæt beslægtede med førstnævnte? Er det virkelig

nødvendigt at genopfinde hjulet? "Man kan ikke argumentere med en matematisk sætning." Måske ikke. Men det er bestemt muligt at argumentere med falske filosofiske præmisser og en idealistisk fortolkning af tid, som fører Hawking til konklusioner som følgende:

"Der er nogle løsninger af den generelle relativitetsteori, hvor det er muligt for vores astronaut at se en nogen singularitet: han kan muligvis undgå at ramme singulariteten og i stedet falde gennem et 'ormehul' og komme ud i en anden region af univers. Dette ville give store muligheder for rejser i rum og tid, men desværre ser det ud til, at disse løsninger alle kan være meget ustabile; den mindste forstyrrelse, såsom tilstedeværelsen af en astronaut, kan ændre dem, så astronauten ikke kunne se singulariteten, før han ramte den, og hans tid kom til en ende. Med andre ord ville singulariteten altid ligge i hans fremtid og aldrig i hans fortid. Den stærke version af den kosmiske censurhypotese siger, at i en realistisk løsning vil singulariteterne altid ligge enten helt i fremtiden (som gravitationskollapsens singulariteter) eller helt i fortiden (som big bang). Det er meget at håbe, at en eller anden version af censurhypotesen holder, fordi tæt på nøgne singulariteter kan det være muligt at rejse ind i fortiden. Selvom dette ville være fint for forfattere af science fiction, ville det betyde, at ingens liv nogensinde ville være sikkert: nogen kan gå ind i fortiden og dræbe din far eller mor, før du blev undfanget!"⁷¹

"Tidsrejse" hører til science fiction-siderne, hvor den kan være en kilde til harmløs morskab. Men vi er overbeviste om, at ingen burde være bange for, at deres eksistens kan blive sat i fare af en eller anden hensynsløs tidsrejsende, der gør op med deres bedstemor. Helt ærligt behøver man kun at stille spørgsmålet for at indse, at det er en patentabsurditet. Tiden bevæger sig kun i én retning, fra fortid til fremtid, og kan ikke vendes. Uanset hvad vores ven astronauten måtte finde i bunden af et sort hul, vil han ikke opdage, at tiden er blevet omvendt eller "står stille" (undtagen i den forstand, at da han øjeblikkeligt ville blive revet i stykker af tyngdekraften, tiden ville ophøre *for ham*, sammen med en masse andre ting).

Vi har allerede kommenteret på tendensen til at forveksle videnskab med science fiction. Det er også bemærkelsesværdigt, at meget af science fiction i sig selv er gennemsyret af en semi-religiøs, mystisk og idealistisk ånd. For længe siden påpegede Engels, at videnskabsmænd, der foragtede filosofi, ofte bliver ofre for alle former for mystik. Han skrev en artikel om emnet med titlen *Natural Science and the Spirit World*, hvorfra følgende uddrag er taget:

"Denne skole hersker i England. Dens far, den meget roste Francis Bacon, fremførte allerede kravet om, at hans nye empiriske, induktive metode skulle forfølges for først og fremmest at opnå: længere levetid, foryngelse - til en vis grad, ændring af statur og træk, transformation af en krop til en anden, produktion af nye arter, magt over luften og produktion af storme. Han klager over, at sådanne undersøgelser er blevet opgivet, og i sin naturhistorie giver han bestemte opskrifter på at lave guld og udføre forskellige mirakler. På samme måde beskæftigede Isaac Newton sig i sin alderdom meget med at forklare Johannes' åbenbaring. Så det er ikke til at undre sig over, om engelsk empiri i nogle af dens repræsentanters person – og ikke den værste af dem – i de senere år skulle synes at være blevet et håbløst offer for åndsrapningen og åndssansen importeret fra Amerika." ⁷²

Der er ingen tvivl om, at Stephen Hawking og Roger Penrose er geniale videnskabsmænd og matematikere. Problemet er, at hvis du begynder med en forkert præmis, vil du uundgåeligt drage de forkerte konklusioner. Hawking føler sig tydeligvis utilpas med tanken om, at der kan drages religiøse konklusioner ud fra hans teorier. Han nævner, at han i 1981 deltog i en konference om kosmologi i Vatikanet, arrangeret af jesuitterne, og kommenterer:

"Den katolske kirke havde begået en slem fejl med Galileo, da den forsøgte at fastlægge loven om et spørgsmål om videnskab og erklærede, at solen gik rundt om jorden. Nu, århundreder senere, havde den besluttet at invitere en række eksperter til at rådgive den om kosmologi. Ved afslutningen af konferencen fik deltagerne audiens hos paven. Han fortalte os, at det var okay at studere universets udvikling efter big bang, men vi skulle ikke spørge ind til selve big bang, fordi det var skabelsens øjeblik og derfor Guds værk. Jeg var da glad for, at han ikke kendte emnet for den tale, jeg lige havde holdt på konferencen – muligheden for, at rum-tid var begrænset, men ikke havde nogen grænse, hvilket betyder, at den ikke havde nogen begyndelse, intet øjeblik af skabelse. Jeg havde intet ønske om at dele skæbnen med Galileo, som jeg føler en stærk identitet med, til dels på grund af tilfældighederne med at være født præcis 300 år efter hans død! ⁷³

Det er klart, at Hawking ønsker at trække en grænse mellem sig selv og kreationisterne. Men forsøget er ikke særlig vellykket. Hvordan kan universet være begrænset, og alligevel ikke have nogen grænser? I matematik er det muligt at have en uendelig række af tal, som starter med et. Men i praksis kan ideen om uendelighed ikke begynde med et eller noget andet tal. Uendelighed er ikke et matematisk begreb. Det kan ikke tælles. Denne ensidige "uendelighed" kalder Hegel *dårlig uendelighed*. Engels behandler dette spørgsmål i sin polemik med Dühring:

"Men hvad med modsigelsen i 'den talte uendelige talrække'? Vi vil være i stand til at undersøge det nærmere, så snart hr. Dühring har udført det smarte trick at *tælle det* for os. Når han har fuldført opgaven med at tælle fra minus uendeligt til 0, så lad ham komme igen. Det er bestemt indlysende, at uanset hvor han begynder at tælle, vil han efterlade sig en uendelig række og dermed den opgave, han skal løse. Bare lad ham vende sin egen uendelige serie $1+2+3+4...$ og prøv at tælle fra den uendelige ende tilbage til 1; det ville åbenbart kun blive forsøgt af en mand, der ikke har den fjerneste forståelse af, hvad problemet er. Stadig mere. Når hr. Dühring hævder, at den uendelige række af forløbet tid er blevet talt, hævder han dermed, at tiden har en begyndelse; for ellers ville han slet ikke have kunnet begynde at 'tælle'. Endnu en gang smugler han derfor ind i argumentationen, som præmis, hvad han skal bevise. Ideen om en uendelig række, som er blevet talt, med andre ord, den verdensomfattende Dühringiske lov om det bestemte tal, er derfor en *modsigelse i adjecto*, rummer i sig selv en selvmodsigelse og faktisk en *absurd* modsigelse.

"Det er klart, at en uendelighed, der har en ende, men ingen begyndelse, hverken er mere eller mindre uendelig end en med en begyndelse, men ingen ende. Den mindste dialektiske indsigt burde have fortalt hr. Dühring, at begyndelse og slutning nødvendigvis hører sammen, ligesom Nordpolen og Sydpolen, og at hvis slutningen udelades, bliver begyndelsen blot slutningen – den *ene* ende, som serien har; og omvendt. Hele bedraget ville være umuligt uden den matematiske brug af at arbejde med uendelige serier. For i matematik er det nødvendigt at tage udgangspunkt i bestemte, endelige led for at nå det ubestemte, det uendelige, skal alle matematiske rækker, positive eller negative, starte med 1, ellers kan de ikke bruges til udregning. Men matematikerens logiske behov er langt fra at være en obligatorisk lov for den virkelige verden." ⁷⁴

Stephen Hawking førte denne relativistiske spekulation til det yderste med sit arbejde med sorte huller, som fører os lige ind i science fiction-riget. I et forsøg på at komme uden om det akavede spørgsmål om, hvad der skete før big bang, blev ideen fremført om "baby-universer", der hele tiden opstår og forbundet med såkaldte ormehuller. Som Lerner ironisk

kommenterer: "Det er en vision, der synes at bede om en form for kosmisk prævention." ⁷⁵ Det er virkelig forbløffende, at ædru videnskabsmænd kunne tage sådanne groteske ideer til gode.

Ideen om et "endeligt univers uden grænser" er endnu en matematisk abstraktion, som ikke svarer til virkeligheden i et evigt og uendeligt, konstant skiftende univers. Når vi først indtager dette standpunkt, er der ikke behov for mystiske spekulationer om "ormehuller", singulariteter, superstrenger og alt det andet. Et uendeligt univers kræver ikke, at vi leder efter en begyndelse eller en ende, kun for at spore den endeløse proces med bevægelse, forandring og udvikling. Denne dialektiske opfattelse efterlader ikke plads til Himlen eller Helvede, Gud eller Djævelen, Skabelsen eller den Sidste Dom. Det samme kan ikke siges om Hawking, som ganske forudsigeligt ender med at forsøge at "kende Guds sind".

De reaktionære gnider sig i hænderne på dette skuespil og bruger den fremherskende strøm af obskurantisme i videnskaben til deres egne formål. William Rees-Mogg, storvirksomhedskonsulent, og James D. Davidson skriver:

"Vi mener, det er yderst sandsynligt, at den religiøse bevægelse, vi ser i arbejde i mange samfund over hele kloden, vil blive styrket, hvis vi går igennem en meget vanskelig økonomisk periode. Religionen vil blive styrket, fordi videnskabens nuværende fremdrift ikke længere underminerer den religiøse virkelighedsopfattelse. Faktisk, for første gang i århundreder, understøtter den det faktisk." ⁷⁶

Tanker i et vakuum

"Hvorfor har jeg nogle gange troet på så mange som seks umulige ting før morgenmad." (Lewis Carroll)

"Med mænd er dette umuligt; men for Gud er alt muligt." (Matthæus 19:26)

"Intet kan skabes ud af ingenting." (Lucretius)

Lige før vi var færdige med at skrive denne bog, stødte vi på det seneste bidrag til big bangs kosmologi, som udkom i *The New Scientist* den 25. februar 1995. I en artikel af Robert Matthews med titlen *Nothing like a Vacuum* læste vi følgende: "Det er overalt omkring dig, men du kan ikke mærke det. Det er kilden til alting, men er alligevel ingenting."

Hvad er denne fantastiske ting? Et *vakuum*. Hvad er et vakuum? Det latinske ord *vacuus*, hvorfra det kommer, betyder ganske enkelt *tom*. Ordbogen definerer det som "tomt rum eller blottet for alt stof eller indhold; enhver ledig eller ubesat plads; et tomrum, tomt." Sådan var det indtil nu. Men ikke længere. Det ydmyge vakuum, med hr. Matthews' ord, er blevet "et af de hotteste emner i nutidig fysik."

"Det viser sig at være et eventyrland af magiske effekter: kraftfelter, der dukker op fra ingenting, partikler, der springer ind og ud af eksistensen og energiske rystelser uden nogen synlig strømkilde."

Takket være Heisenberg og Einstein (stakkels Einstein!) har vi den "forbløffende erkendelse af, at "virtuelle" subatomære partikler rundt om os hele tiden dukker op af ingenting, og forsvinder derefter igen inden for omkring 10-23 sekunder. 'Empty space' er altså i virkeligheden slet ikke tomt, men et sydende hav af aktivitet, der præger hele Universet." Dette er sandt og falsk. Det er rigtigt, at hele universet er gennemsyret af stof og energi, og at "det tomme rum" ikke er rigtig tomt, men fyldt med partikler, stråling og kraftfelter. Det er rigtigt, at partikler konstant ændrer sig, og at nogle har et liv så

flygtigt, at de kaldes "virtuelle" partikler. Der er absolut intet "forbløffende" ved disse ideer, som var kendt for årtier siden. Men det er helt usandt, at de springer "ud af *ingenting*". Vi har allerede behandlet denne misforståelse ovenfor, og det er ikke nødvendigt at gentage, hvad der blev sagt.

Som en gammel plade med et gentaget rille, har de, der ønsker at introducere idealisme i fysikken, konstant tanken om, at man kan få noget ud af ingenting. Denne idé er i modstrid med alle fysikkens kendte love, inklusive kvantefysikken. Alligevel finder vi her den utrolige forestilling om, at energi kan fås bogstaveligt talt fra ingenting! Dette er ligesom forsøgene på at opdage *evighedsbevægelser*, som med rette blev latterliggjort i fortiden.

Moderne fysik begynder med afvisningen af den gamle idé om *æteren*, et usynligt universelt medium, hvorigennem lysbølger mentes at rejse. Einsteins specielle relativitetsteori viste, at lys kunne rejse gennem et vakuum og ikke krævede noget særligt medium. Utroligt nok, efter at have citeret Einstein som en autoritet (så obligatorisk nu om dage som at krydse dig selv, før du forlader kirken, og omtrent lige så meningsfuldt), fortsætter hr. Matthews med at smugle æteren tilbage til fysikken:

"Dette betyder ikke, at en universel væske ikke kan eksistere, men det betyder, at en sådan væske skal være i overensstemmelse med den særlige relativitets diktat. Vakuomet er ikke tvunget til blot at være kvanteudsving omkring en gennemsnitlig tilstand af sand intethed. Det kan være en permanent, ikke-nul energikilde i universet."

Hvad skal man nu helt præcist gøre ud af dette? Indtil videre er vi blevet fortalt om "forbløffende" nye udviklinger inden for fysik, "vidunderland" af partikler og er blevet forsikret om, at vakuum har nok energi til at løse alle vores behov. Men de faktiske oplysninger fra artiklen lader ikke til at sige noget nyt. Det er meget langt om påstande, men meget kort om fakta. Måske var det forfatterens hensigt at råde bod på dette ved uklarhed i udtrykket. Hvad der menes med en "*permanent ikke-nul energikilde*" er enhvers gæt. Og hvad er en "*gennemsnitlig tilstand af sand intethed*"? Hvis det, der menes, er et sandt vakuum, så ville det have været at foretrække at bruge to klare ord i stedet for fire uklare. Denne form for bevidst uklarhed bruges generelt til at dække over forvirret tænkning, især på dette område. Hvorfor ikke tale rent ud? Medmindre, selvfølgelig, det involverede er en "ægte intethed" - af indhold.

Hele formålet med artiklen er at vise, at et vakuum henter ubegrænsede mængder energi fra ingenting. Det eneste "bevis" for dette er et par referencer til de særlige og generelle relativitetsteorier, som regelmæssigt bruges som en pind, hvorpå man kan hænge enhver vilkårlig hypotese.

"Særlig relativitetsteori kræver, at vakuums egenskaber skal fremstå ens for alle observatører, uanset deres hastighed. For at dette skal være sandt, viser det sig, at trykket fra vakuum-'havet' nøjagtigt skal udligne dets energitæthed. Det er en tilstand, der lyder harmløs nok, men den har nogle forbløffende konsekvenser. Det betyder for eksempel, at en given region med vakuumergi bevarer den samme energitæthed, uanset hvor meget regionen udvider sig. Det er mildest talt underligt. Sammenlign det med opførselen af en almindelig gas, hvis energitæthed falder, når dens volumen øges. Det er, som om vakuomet kan trække på et konstant reservoir af energi."

For det første bemærker vi, at det, der kun var en hypotetisk "universalvæske" for et par sætninger siden, nu er blevet forvandlet til et *egentligt* vakuum "hav", men hvor alt "vandet" kom fra, er ingen helt sikker på. Dette er mildest talt mærkeligt. Men lad det blive der. Lad os, ligesom forfatteren, antage, hvad der skulle bevises, og acceptere eksistensen af dette enorme ocean af intethed. Det viser sig, at dette "intet" nu ikke kun er *noget*, men et meget væsentligt "noget". Som ved et magi er det fyldt med energi fra et "konstant reservoir". Dette er den kosmologiske ækvivalent til

overflødhedshornet , "overflodshornet" i græsk og irsk mytologi, et mystisk drikkehorn eller kedel, som, uanset hvor meget man drak af det, aldrig var tomt. Dette var en gave fra guderne. Nu ønsker Mr. Matthews at præsentere os for noget, der får dette til at ligne en barneleg.

Hvis energi kommer ind i et vakuum, skal den komme fra et sted uden for vakuumet. Dette er tydeligt nok, da et vakuum ikke kan eksistere isoleret fra stof og energi. Ideen om tomt rum uden stof er lige så meningsløs som ideen om stof uden rum. Der er ikke noget der hedder et perfekt vakuum på jorden. Det, der er tættest på en perfekt støvsuger, er plads. Men i virkeligheden er rummet heller ikke tomt. For årtier siden påpegede Hannes Alfvén, at rummet var levende med netværk af elektriske strømme og magnetiske felter fyldt med plasmafilamenter. Dette er ikke resultaterne af spekulationer eller appeller til relativitetsteorien, men bekræftes af observationer, inklusive dem fra *Voyager*- og *Pioneer* -rumfartøjerne, der opdagede disse strømme og filamenter omkring Jupiter, Saturn og Uranus.

Så der er faktisk masser af energi i rummet. Men ikke den slags energi, hr. Matthews taler om. Ikke en smule af det. Efter at have etableret sit "vakuumhav" mener han at få sin energi *direkte fra vakuumet* . Uanset påkrævet! Dette er meget bedre end tryllekunstneren, der trækker en kanin op af en hat. Vi ved jo alle, at kaninen faktisk kommer et sted fra. Denne energi kommer fra ingen steder overhovedet. Det kommer fra et tomrums rum, takket være den generelle relativitetsteori: "Et af de vigtigste træk ved Einsteins generelle relativitetsteori er, at masse ikke er den eneste kilde til gravitation. Især tryk, både positivt og negativt, kan også give anledning til gravitationseffekter."

På dette tidspunkt er læseren grundigt mystificeret. Nu står alt dog klart (næsten). "Dette træk ved vakuumet," får vi nu at vide, "ligger kernen i det måske vigtigste nye koncept i kosmologien i det sidste årti: kosmisk inflation. Udviklet hovedsageligt af Alan Guth ved MIT og Andrei Linde, nu ved Stanford, opstår ideen om kosmisk inflation ud fra den antagelse, at det meget tidlige univers var spækket med ustabil vakuumenergi, hvis 'antigravitationelle' effekt udvidede universet med en faktor på måske 1050 i kun 10-32 sekunder. Vakuumenergien døde væk og efterlod tilfældige udsving, hvis energi blev til varme. Fordi energi og stof er udskiftelige, blev resultatet den stofskabelse, vi nu kalder big bang."

Så det var det! Hele den vilkårlige konstruktion er beregnet til at bakke op om den inflationære teori om big bang. Som altid flytter de målstængerne løbende for at støtte deres hypotese for enhver pris. Det er ligesom tilhængerne af den gamle Aristoteles-Ptolemæiske teori om krystallfærene, som de løbende reviderede, hvilket gjorde den stadig mere kompliceret, for at passe til fakta. Som vi har set, har teorien haft det dårligt på det seneste, hvad med det manglende "kolde mørke stof" og det uhellige rod om Hubble-konstanten. Stærkt brug for lidt støtte, dens tilhængere har åbenbart set sig om efter en forklaring på et af teoriens centrale problemer – hvor kom al energien fra til at forårsage det inflationære big bang. "Den største gratis frokost nogensinde," kaldte Alan Guth det. Nu vil de give regningen videre til nogen, eller noget, og finde på - et vakuum. Vi tvivler på, om netop denne regning nogensinde bliver betalt. Og i den virkelige verden bliver folk, der ikke betaler deres regninger, normalt uden ceremonier vist døren, selvom de tilbyder at producere den generelle relativitetsteori i stedet for kontanter.

"Fra ingenting, gennem ingenting, til ingenting," sagde Hegel. Det er et passende epitafium for teorien om inflation. Der er faktisk kun én måde at få noget ud af ingenting – ved en skabelseshandling. Og det er kun muligt gennem en Skabers indgriben. Prøv som de vil, tilhængerne af big bang vil opdage, at deres fodspor altid vil føre dem i denne retning. Nogle vil gå ganske glade, andre protesterer over, at de ikke er religiøse "i konventionel forstand". Men bevægelsen tilbage til mystik er den uundgåelige konsekvens af denne moderne skabelsesmyte. Heldigvis bliver et stigende antal mennesker utilfredse med denne situation. Før eller siden vil der ske et gennembrud på observationsniveauet, som vil gøre det muligt for en ny teori at dukke op, som gør det muligt at lægge big bang anstændigt til ro. Jo før jo bedre.

Solsystemets oprindelse

Pladsen er ikke rigtig tom. Et perfekt vakuum findes ikke i naturen. Rummet er fyldt med en tynd gas - "interstellar gas", som først blev opdaget i 1904 af Hartmann. Koncentrationerne af gas og støv bliver meget større og tættere i nærheden af galakser, som er omgivet af "tåge", for det meste sammensat af brintatomer, ioniseret af stråling fra stjernerne. Selv dette stof er ikke inert og livløst, men er brudt op i elektrisk ladede subatomære partikler, underlagt alle former for bevægelse,

processer og forandringer. Disse atomer støder lejlighedsvis sammen og kan ændre deres energitilstand. Selvom et individuelt atom måske kun kolliderer en gang hvert 11. million år, i betragtning af det store antal involverede, er det nok til at give anledning til en kontinuerlig og påviselig emission, "brintens sang", først opdaget i 1951.

Næsten alt dette er brint, men der er også deuterium, en mere kompleks form for brint, oxygen og helium. Det kan synes umuligt, at kombinationen skulle forekomme, i betragtning af den ekstremt sparsomme fordeling af disse elementer i rummet. Men det sker, og det i en bemærkelsesværdig grad af kompleksitet. Vandmolekylet (H_2O) blev fundet i rummet, ligesom ammoniak (NH_3), efterfulgt af formaldehyd (H_2CO) og endnu mere komplekse molekyler, hvilket gav anledning til en ny videnskab - astrokemi. Endelig er det blevet bevist, at selve livets grundlæggende molekyler - *amino-syrer* - findes i rummet.

Kant (i 1755) og Laplace (i 1796) fremførte først den nebulære hypotese om dannelsen af solsystemet. Ifølge dette blev solen og planeterne dannet ud fra kondenseringen af en enorm stofsky. Dette så ud til at passe til kendsgerningerne, og da Engels skrev *The Dialectics of Nature*, var det generelt accepteret. I 1900 fremsatte Thomas C. Chamberlain og Forest Ray Moulton imidlertid en alternativ teori - den planetesimale hypotese. Dette blev videreudviklet af de britiske videnskabsmænd Sir James Hopwood Jeans og Sir Harold Jeffreys, som fremførte tidevandshypotesen i 1918. Dette involverede ideen om, at solsystemet opstod som et resultat af en kollision af to stjerner. Problemet med denne teori er, at hvis det var sandt, ville planetsystemer være ekstremt sjældne fænomener. De store afstande, der adskiller stjerner, betyder, at sådanne kollisioner er 10.000 gange mindre almindelige end supernovaer - i sig selv langt fra almindelige forekomster. Endnu en gang ser vi, at ved at forsøge at løse et problem ved at ty til en utilsigtet ekstern kilde som en herreløs stjerne, skaber vi flere problemer, end vi løser.

Til sidst blev teorien, der skulle have fortrængt Kant-Laplace-modellen, vist sig at være matematisk usund. Andre forsøg, som "trestjerner-kollisionen" (Littleton) og Hoyles supernovateori, blev også udelukket i 1939, da det blev bevist, at det materiale, der blev trukket fra solen på en sådan måde, ville være for varmt til at kondensere til planeter. Det ville blot udvide sig til en tynd gas. Således blev den katastrofe-planetesimale teori væltet. Tågehypotesen er blevet genindsat, men på et højere niveau end tidligere. Det er ikke blot en gentagelse af Kants og Laplaces ideer. For eksempel er det nu forstået, at skyerne af støv og gas, der er forudsat i modellen, skal være meget større, end de troede. På så store skalaer ville skyen opleve *turbulens* og skabe enorme hvirvler, som derefter ville kondensere til separate systemer. Denne perfekt dialektiske model blev udviklet i 1944 af den tyske astronom Carl F. von Weizsäcker og perfektioneret af den svenske astrofysiker, Hannes Alfvén.

Weizsäcker beregnede, at der ville være tilstrækkeligt stof i de største hvirvler til at skabe galakser i færd med en turbulent sammentrækning, hvilket giver anledning til underhvirvler. Hver af disse kunne producere solsystemer og planeter. Hannes Alfvén lavede en særlig undersøgelse af solens magnetfelt. I de tidlige stadier snurrede solen med stor hastighed, men blev til sidst bremset af sit magnetfelt. Dette overførte vinkelmomentum til planeterne. Den nye version af Kant-Laplace-teorien, som udviklet af Alfvén og Weizsäcker, er nu generelt accepteret som den mest sandsynlige version af solsystemets oprindelse.

Stjernerens fødsel og død udgør et yderligere eksempel på naturens dialektiske virke. Inden den løber tør for atombrændsel, oplever stjernen en længere periode med fredelig udvikling, der varer millioner af år. Men når den når det kritiske punkt, oplever den en voldsom afslutning, der kolliderer under sin egen vægt på mindre end et sekund. I processen afgiver den en kolossal mængde energi i form af lys, der udsender mere på få måneder, end solen udsender på en milliard år. Alligevel repræsenterer dette lys kun en lille brøkdel af den samlede energi i en supernova. Eksplosionens kinetiske energi er ti gange større. Måske ti gange mere end sidstnævnte føres væk i form af neutrinoer, der udsendes på et splitsekund. Det meste af stjernerens masse er spredt ud i rummet. En sådan supernovaeksplosion i nærheden af Mælkevejen slyngede dens masse frem, reduceret til nuklear aske, indeholdende en lang række elementer. Jorden og alt, hvad der er i den, inklusive os selv, er fuldstændig sammensat af dette genbrugte stjernestøv, hvor jernet i vores blod er en typisk prøve af genbrugt kosmisk affald.

Disse kosmiske revolutioner, ligesom den jordiske variation, er sjældne begivenheder. I vores egen galakse er der kun blevet registreret tre supernovaer i løbet af de sidste 1000 år. Den lyseste af disse, bemærket af kinesiske observatører i 1054, producerede Krabbetågen. Desuden har klassificeringen af stjerner ført til den konklusion, at der ikke er nogen ny slags stof i universet. Den samme sag findes overalt. Hovedtrækkene i alle stjerners spektre kan redegøres for i form af

stoffer, der findes på jorden. Udviklingen af infrarød astronomi gav midlerne til at udforske det indre af mørke interstellare skyer, som sandsynligvis er der, hvor de fleste nye stjerner dannes. Radioastronomi er begyndt at afsløre sammensætningen af disse skyer - hovedsageligt brint og støv, men med en blanding af nogle overraskende komplekse molekyler, mange af dem organiske.

Og så fødslen af vores solsystem for omkring 4,6 milliarder år siden udviklede sig ud fra en sky af knust affald fra en nu uddød stjerne. Den nuværende sol smeltede sammen i midten af den roterende flade sky, hvorimod planeterne udviklede sig på forskellige punkter omkring solen. Det menes, at de ydre planeter - Jupiter, Saturn, Uranus og Pluto - er en prøve af den oprindelige sky: brint, helium, metan, ammoniak og vand. De mindre indre planeter - Merkur, Venus, Jorden og Mars - er rigere på tungere grundstoffer og fattigere på gasser som helium og neon, som var i stand til at undslippe deres svagere tyngdekraft.

Aristoteles mente, at alt på jorden var forgængeligt, men at himlen selv var uforanderlig og udødelig. Nu ved vi anderledes. Mens vi med undren stirrer på nattehimmels uendelighed, ved vi, at hver eneste af disse himmellegemer, der lyser op i mørket, en dag vil blive slukket. Ikke kun dødelige mænd og kvinder, men stjernerne selv, der bærer Guds navne, oplever smerten og ekstasen af forandring, fødsel og død. Og på en eller anden mærkelig måde bringer denne viden os tættere på naturens store univers, som vi kom fra, og som vi en dag skal vende tilbage til. Vores sol har på nuværende tidspunkt nok brint til at holde i milliarder af år i sin nuværende tilstand. Til sidst vil den dog øge sin temperatur til det punkt, hvor liv på jorden bliver umuligt. Alle individuelle væsener skal gå til grunde, men den vidunderlige mangfoldighed af det materielle univers i alle dets utallige manifestationer er evig og uforgængelig. Livet opstår, forgår og opstår igen og igen. Sådan har det været. Sådan vil det nogensinde være.

54. Citeret af Lerner, E., op. cit., s. 214. ↩

55. Lerner, E., op. cit., s. 152 ↩

56. Lerner, E., op. cit., s. 158. ↩

57. Lerner, E., op. cit., s. 39-40. ↩

58. *The Rubber Universe*, s. 11 og 14, vores vægtning (Kanal 4-publikation, 1995). ↩

59. Citeret i Lerner, E., op. cit., s. 164-5. ↩

60. Davies, P. op. cit., s. 123, 124-5 og 126. ↩

61. Lerner, E., op. cit., s. 14 ↩

62. Lerner, E., op. cit., s. 52, 196, 209 og 217-8. ↩

63. Lerner, E., op. cit., s. 153-4, 221 og 222. ↩

64. Lerner, E., op. cit., s. 149. ↩

65. Ferris, T. op. cit., s. 204. ↩

66. Hawking, S. *A Brief History of Time, From the Big Bang to Black Holes*, s. 34. ↩

67. Hawking, S. op. cit., s. 46-7 og 33. ↩

68. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 64-5. ↩

69. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 68. ↩

70. Hawking, S. op. cit., s. 50 og 88-9. ↩

71. Hawking, S. op. cit., s. 89. ↩

72. Engels, F. *Naturens dialektik* , s. 68-9. ↩

73. Hawking, S. op. cit., s. 116. ↩

74. Engels, F. *Anti-Dühring* , s. 62-3. ↩

75. Lerner, E., op. cit., s. 161. ↩

76. Rees-Mogg, W. og Davidson, J. *The Great Reckoning: How the World Will Change in the Depression of the 1990's* , s. 447. ↩

Del tre: Liv, sind og materie

10. Geologiens dialektik

Der er et engelsk ordsprog, "så solid som jorden under vores fødder." Denne trøstende idé er dog meget langt fra sandheden. Jorden under vores fødder er ikke så solid, som den ser ud til. Klipperne, bjergkæderne, selve kontinenterne er i en kontinuerlig tilstand af bevægelse og forandring, hvis nøjagtige natur først er begyndt at blive forstået i sidste halvdel af dette århundrede. Geologi er den videnskab, der beskæftiger sig med observation og forklaring af alle de fænomener, der finder sted på og inden for planeten. I modsætning til andre naturvidenskaber som fysik og kemi, baserer geologi sig ikke på eksperimenter, men på observation. Som et resultat var dets udvikling stærkt påvirket af den måde, hvorpå disse observationer blev fortolket. Disse var til gengæld betinget af datidens filosofiske og religiøse tendenser. Dette faktum forklarer den sene udvikling af geologi i forhold til andre jordvidenskaber. Først i 1830 viste Charles Lyell (1797-1895), en af den moderne geologis fædre, at jorden er langt ældre end 1. Mosebog *siger* . Senere målinger baseret på radioaktivt henfald bekræftede dette og fastslog, at jorden og månen er cirka 4,6 milliarder år gamle.

Fra den tidligste periode var mænd og kvinder opmærksomme på fænomener som jordskælv og vulkanudbrud, der afslørede de enorme kræfter, der lå indeslækket under jordens overflade. Men indtil det nuværende århundrede blev sådanne fænomener tilskrevet gudernes indgriben. Poseidon-Neptun var "jordrysteren", mens Vulcan-Hephistes, gudernes lamme smed, levede i jordens indre og fik vulkaner til at bryde ud med sine hammerslag. De tidlige geologer i det 18. og 19. århundrede var aristokrater og præster, som sammen med biskop Ussher troede, at verden var blevet skabt af Gud den 23. oktober 4004 f.Kr. for at forklare uregelmæssighederne på jordens overflade, såsom kløfter og høje bjerge, udviklede de en teori – katastrofe – som forsøgte at få de observerede fakta til at passe ind i de bibelske historier om katastrofer, såsom syndfloden. Hver katastrofe udslettede hele arter og forklarede således bekvemt eksistensen af de fossiler, som de fandt begravet dybt inde i klipperne i kulminer.

Det er ikke tilfældigt, at geologiens katastrofeteori vandt mest frem i Frankrig, hvor den store revolution 1789-94 havde en afgørende indflydelse på alle klassers psykologi, hvis ekko gav genlyd gennem generationerne. For dem, der var tilbøjelige til at glemme, gav revolutionerne i 1830, 1848 og 1870 en levende påmindelse om Marx' gennemtrængende iagttagelse af, at Frankrig var et land, hvor klassekampen altid kæmpes til ende. For Georges Cuvier, den berømte franske naturforsker og geolog i det 19. århundrede, er jordens udvikling præget af:

"en række korte perioder med intens forandring, og at hver periode markerer et vendepunkt i historien. Ind imellem er der lange begivenhedsløse perioder med stabilitet. Ligesom den franske revolution er alt anderledes efter omvæltning. Ligeledes er geografisk tid opdelt i adskilte kapitler, hver med sit eget grundtema." ¹

Hvis Frankrig er revolutionens og kontrarevolutionens klassiske land, er England det klassiske hjemsted for reformistisk gradualisme. Den engelske borgerlige revolution var ligesom franskmændene en ganske blodig affære, hvor en konge mistede hovedet sammen med en masse andre mennesker. De "respektable klasser" i England har prøvet hårdt på at efterleve dette lige siden. De foretrækker langt at dvæle ved den komisk forkert navngivne "Glorious Revolution" fra 1688, et uhyggeligt statskup, hvor en hollandsk eventyrer optrådte som mellemmand i en principløs opdeling af magt mellem byens pengeslugende nouveaux riches og aristokraterne. Dette har givet det teoretiske grundlag for den angelsaksiske tradition for gradualisme og "kompromiser".

Modvilje mod revolutionære forandringer i enhver form eller form oversættes til en obsessiv bekymring for at eliminere alle spor af pludselige spring i naturen og samfundet. Lyell fremførte et diametralt modsat synspunkt til katastrofe. Ifølge ham repræsenterede grænselinjen mellem forskellige geologiske lag ikke katastrofer, men registrerede blot det skiftende mønster af overgange mellem to tilstødende stillesiddende miljøer. Der var ingen grund til at lede efter globale mønstre. Geologiske perioder var blot en bekvem metode til klassificering, ligesom opdelingen af engelsk historie ifølge regerende monarker.

Engels hyldede Lyells bidrag til videnskaben om geologi:

"Lyell bragte først fornuft ind i geologien ved at erstatte de pludselige omdrejninger på grund af Skaberens stemninger med de gradvise virkninger af en langsom transformation af jorden." Han erkender dog også sine mangler: "Defekten i Lyells opfattelse – i hvert fald i sin første form – lå i at forestille sig de kræfter, der virkede på jorden, som konstante, både i kvalitet og kvantitet. Jordens afkøling eksisterer ikke for ham; Jorden udvikler sig ikke i en bestemt retning, men ændrer sig blot på en inkonsekvent tilfældig måde." ²

"Disse synspunkter," skriver Peter Westbroek, "repræsenterer de dominerende filosofier om den geologiske histories natur - på den ene side katastrofe, forestillingen om stabilitet afbrudt af korte perioder med hurtige forandringer, og på den anden side gradualisme, ideen om vedvarende fluktuation. På Coquands tid var katastrofe generelt accepteret i Frankrig, men sympatien for denne filosofi ville snart forsvinde af rent praktiske årsager. Geologisk teori skulle bygges fra bunden. Grundlæggerne af geologi blev tvunget til at anvende princippet om nutiden som nøglen til fortiden så strengt som muligt. Katastrofismen var til ringe nytte, netop fordi den hævdede, at de geologiske forhold var fundamentalt forskellige fra dem i de efterfølgende perioder med stabilitet. Med den langt mere avancerede geologiske teori nu til rådighed, kan vi indtage en mere fleksibel holdning. Interessant nok er katastrofen ved at genvinde momentum." ³

Argumentet mellem gradualisme og katastrofe er virkelig kunstigt. Hegel beskæftigede sig allerede med dette ved at opfinde den *nodale målelinje*, hvor den langsomme akkumulering af kvantitative ændringer giver anledning til periodiske kvalitative spring. Gradualismen afbrydes, indtil en ny ligevægt er genoprettet, men på et højere niveau end før. Den geologiske forandringsproces svarer nøjagtigt til Hegels model, og dette er nu endeligt bevist.

Wegeners teori

I begyndelsen af det 20. århundrede blev Alfred Wegener, en tysk videnskabsmand, ramt af ligheden mellem kystlinjerne i det østlige Sydamerika og Afrikas vestkyst. I 1915 udgav han sin teori om transponering af kontinenter, som var baseret på den antagelse, at alle kontinenterne engang i fortiden havde været en del af en enkelt stor landmasse (*Pangea*), som senere brød op i separate landmasser, som drev fra hinanden og til sidst danner de nuværende kontinenter. Wegeners teori undlod uundgåeligt at give en videnskabelig forklaring på mekanismen bag kontinentaldrift. Ikke desto mindre udgjorde

det en veritabel revolution inden for geologi. Alligevel blev det indigneret afvist af det konservative geologiske samfund. Geologen Chester Longwell gik endda så langt som at sige, at det faktum, at kontinenterne passede så godt sammen, var "en djævelens trick" for at bedrage os. I de næste 60 år blev udviklingen af geologi hæmmet af den dominerende teori om "isostati", en steady state-teori, der kun accepterede vertikale bevægelser af kontinenterne. Selv på grundlag af denne falske hypotese blev der taget store skridt fremad, som beredte grunden for negationen af teorien, der i stigende grad kom i konflikt med de observerede resultater.

Som det så ofte sker i videnskabens historie, gav teknologiske fremskridt knyttet til produktionens krav den nødvendige stimulans til udvikling af idéer. Store virksomheder som Exxons søgen efter olie førte til store innovationer til undersøgelse af havbundens geologi og udvikling af kraftfulde nye metoder til seismisk profilering, dybhavsboringer og forbedrede metoder til datering af fossiler. I midten af 1960'erne begyndte Peter Vail, en videnskabsmand i Exxons vigtigste Houston-laboratorium, at studere uregelmæssighederne i de lineære mønstre på havbunden. Vail var sympatisk over for det gamle franske syn på afbrudt evolution og mente, at disse brud i processen repræsenterede store geologiske vendepunkter. Hans observationer afslørede mønstre af sedimentære ændringer, der syntes at være de samme over hele verden. Dette var et stærkt bevis til fordel for en dialektisk fortolkning af den geologiske proces.

Vails hypotese blev mødt med skepsis af kolleger. Jan van Hinte, en anden af Exxons videnskabsmænd, huskede: "Vi palæontologer troede ikke på et ord, han sagde. Vi er alle opdraget i den angelsaksiske tradition med gradvis forandring, og det lugtede af katastrofe." Imidlertid afslørede Jan van Hintes egne observationer af de fossile og seismiske optegnelser i Middelhavet nøjagtig det samme som Vails, og klippens alder svarede til Vails forudsigelser. Det billede, der nu tegner sig, er klart dialektisk:

"Det er et fællestræk i naturen: dråben, der får spanden til at flyde over. Et system, der er internt stabiliseret, bliver gradvist undermineret af en vis ekstern påvirkning, indtil det kollapser. En lille fremdrift fører så til dramatisk forandring, og en helt ny situation skabes. Når havniveauet stiger, opbygges sedimenterne gradvist på kontinentalsoklen. Når havet går ned, bliver sekvensen destabiliseret. Det hænger ved et stykke tid, og så - Wham! En del af det glider ud i det dybe hav. Til sidst begynder havniveauet at stige, og sedimentet opbygges lidt efter lidt." ⁴

Kvantitet ændrede sig til kvalitet, da man i slutningen af 1960'erne, som følge af dybhavsboringer på havbunden, opdagede, at Atlanterhavets havbund bevægede sig fra hinanden. "Mid-Ocean Ridge" (det vil sige en undersøisk bjergkæde beliggende i Atlanterhavet) indikerede, at det amerikanske kontinent er på vej væk fra den euro-asiatiske landmasse. Dette var udgangspunktet for udviklingen af en ny teori, pladetektonikken, som har revolutioneret videnskaben om geologi.

Her har vi et yderligere eksempel på den dialektiske lov om negationens negation, som anvendt på videnskabshistorien. Wegeners oprindelige teori om kontinentaldrift er ophævet af steady state-teorien om isostati. Dette ophæves igen af pladetektonikken, som markerer en tilbagevenden til den ældre teori, men på et kvalitativt højere niveau. Wegeners teori var en strålende og grundlæggende korrekt hypotese, men han var ude af stand til at forklare den nøjagtige mekanisme, hvorved kontinental drift opstår. Nu, på grundlag af alle opdagelser og videnskabelige resultater fra det sidste halve århundrede, ved vi ikke kun, at kontinentaldrift er en kendsgerning, men vi kan forklare præcis, hvordan det foregår. Den nye teori er på et langt højere niveau end dens forgænger, med en dybere forståelse af de komplekse mekanismer, hvorigennem planeten udvikler sig.

Dette repræsenterer ækvivalenten i geologi til den darwinske revolution i biologi. Evolution gælder ikke kun for levende, men også for livløst stof. Faktisk trænger de to ind i hinanden og betinger hinanden. Komplekse naturlige processer hænger sammen. Organisk stof – liv – opstår uundgåeligt fra uorganisk stof på et bestemt tidspunkt. Men eksistensen af organisk stof har til gengæld en dyb indvirkning på det fysiske miljø. For eksempel havde eksistensen af planter, der producerer ilt, en afgørende effekt på atmosfæren og dermed på klimatologiske forhold. Udviklingen af planeten og livet på jorden giver et væld af eksempler på naturens dialektik, udvikling gennem modsætninger og spring, lange perioder med

langsomme "molekylære" forandringer veksler med katastrofale udviklinger, fra kollisionen af kontinenter til den pludselige udryddelse af hele arter. Desuden afslører nærmere undersøgelser, at de pludselige, tilsyneladende uforklarlige spring og katastrofer normalt har deres rødder i de tidligere perioder med langsomme, gradvise forandringer.

Hvad er pladetektonik?

Jordens smeltede overflade kølede til sidst tilstrækkeligt ned til at danne en skorpe, hvorunder gas og smeltet sten blev fanget. Planetens overflade blev hele tiden brudt op af eksploderende vulkaner, der spyede lava pools ud. Efterhånden blev der dannet en tykkere skorpe, der udelukkende bestod af vulkansk sten. På det tidspunkt blev de første små kontinenter dannet ud af havet af smeltet sten (magma), og den oceaniske skorpe begyndte at dannes. Gasser og damp fra vulkanudbrud begyndte at tynde ud i atmosfæren, hvilket forårsagede voldsomme elektriske storme. På grund af det højere termiske regime var dette en periode med enorme katastrofer, eksplosioner, hvor den kontinentale skorpe blev dannet, derefter blev blæst fra hinanden, for derefter at dannes igen, delvis smeltning, krystaldannelse og kollisioner, i et langt større omfang end noget, der er set siden. De første mikrokontinenter bevægede sig langt hurtigere og kolliderede hyppigere end i dag. Der var en hurtig proces med generering og genanvendelse af den kontinentale skorpe. Dannelsen af den kontinentale skorpe var den mest fundamentale begivenhed i planetens historie. I modsætning til havbunden ødelægges den kontinentale skorpe ikke ved subduktion i kappen, men øger dens samlede volumen i tidens løb. Skabelsen af kontinenterne var således en uigenkaldelig begivenhed.

Jorden er opbygget af en række materialeg. Hovedlagene er kernen (opdelt i den indre og ydre kerne), den tykke kappe og den tynde skorpe på overfladen. Hvert lag har sin egen kemiske sammensætning og fysiske egenskaber. Da den smeltede jord afkøledes for omkring fire milliarder år siden, sank de tungere materialer til jordens centrum, mens de lettere elementer holdt sig tættere på overfladen. Jordens indre kerne er en fast masse, komprimeret af kolossale tryk. Skorpen danner et tyndt lag omkring den halvflydende kappe, ligesom skindet omkring et æble. Fra den kølige tynde skorpe, ned 50 kilometer, er temperaturen omkring 800°C. Endnu dybere, på omkring 2.000 km, stiger temperaturen til langt over 2.200°C. På denne dybde opfører klipperne sig mere som væsker.

Denne skorpe understøtter oceanerne og landmasserne, såvel som alle former for liv. Omkring syv tiendedele af skorpen er dækket af vand, hvilket er et grundlæggende træk ved planeten. Overfladeskorpen er meget ujævn og indeholder enorme bjergkæder på sin landmasse og under vandområder i de dybe oceaner. Et eksempel på en er den midtatlantiske højderyg, som danner grænsen mellem fire af jordens plader. Skorpen består af ti store plader, der passer sammen som et puslespil. Men langs kanterne af disse plader er der "forkastninger", hvor vulkansk aktivitet og jordskælv er koncentreret. Kontinenterne er fastgjort i disse plader og bevæger sig, efterhånden som pladerne selv bevæger sig.

På grænsen af disse plader spyr undervandsvulkaner smeltet sten ud fra jordens indvolde og skaber ny havbund. Havbunden breder sig væk fra højderyggen som et transportbånd og fører enorme flåder af kontinental skorpe med sig. Vulkaner er kilden til omdannelsen af enorm energi fra jorden til varme. Der er anslået 430 aktive vulkaner på nuværende tidspunkt. Paradoksalt nok frigiver vulkanske eksplosioner energier, der får klipperne ved skorpen til at smelte. Jordskorpen (litosfæren) bliver løbende ændret og fornyet. Ny lithosfære skabes konstant ved indtrængen og ekstrudering af magma ved de midt-oceanske højdedrag gennem den delvise smeltning af kappen (asthenosfæren). Denne skabelse af ny skorpe ved disse forkastninger skubber det gamle gulv fra hinanden og med det kontinentalpladerne. Denne nye lithosfære spreder sig væk fra de midt-oceaniske højdedrag, efterhånden som mere materiale tilføres, og til sidst fører selve udvidelsen af havbunden andre steder til, at den dykker ned i jordens indre.

Denne proces forklarer bevægelsen af kontinenter. Den konstante underjordiske uro skaber til gengæld kolossal varme, som opbygges og producerer ny vulkansk aktivitet. Disse områder er præget af øbuer og bjergkæder og af vulkaner, jordskælv og dybe havgrave. Dette holder balancen mellem nyt og gammelt, i en dialektisk enhed af modsætninger. Da pladerne selv støder sammen, producerer de jordskælv.

Denne kontinuerlige aktivitet under jordens overflade styrer mange fænomener, der påvirker planetens udvikling. Landmassen, oceanerne og atmosfæren påvirkes ikke kun af solens stråler, men også af tyngdekraften og det magnetiske felt, der omgiver jorden. "Konstant forandring," siger Engels, "dvs. ophævelsen af den abstrakte identitet med sig selv, findes også i såkaldte uorganiske ting. Geologi er dens historie. På overfladen mekaniske ændringer (denudation, frost),

kemiske ændringer (forvitring) og internt mekaniske ændringer (tryk), varme (vulkanisk), kemisk (vand, syrer, bindestoffer), i store omvæltninger, jordskælv mv. ." Igen, "Hver krop er konstant udsat for mekaniske, fysiske og kemiske påvirkninger, som altid ændrer den og modificerer dens identitet." ⁵

Under Atlanterhavet er der en undersøisk vulkansk bjergkæde, hvor der konstant skabes nyt magma. Som et resultat bliver havskorpen forstørret og skubber kontinenterne Sydamerika og Afrika, og også Nordamerika og Europa fra hinanden. Men hvis nogle områder bliver større, skal andre også indtages. Efterhånden som det amerikanske kontinent bliver skubbet af kolossale kræfter mod Stillehavets skorpe, tvinges havpladen til at dykke under Amerika, hvor den opløses, bevæger sig i strømme og til sidst dukker op – efter millioner af år – i en anden midt-ocean højderyg .

Disse er ikke glatte, lineære processer, men finder sted gennem modsætninger og spring af virkelig katastrofale dimensioner. Der er tidspunkter, hvor kræfterne under jordens ydre skorpe møder en sådan modstand, at de er tvunget til at vende tilbage til sig selv og finde en ny retning. I en meget lang periode kan et hav som Stillehavet således forstørres. Men når balancen af kræfter ændrer sig, går hele processen i omvendt rækkefølge. Et stort hav kan blive klemmt mellem to kontinenter og til sidst forsvinde, tvunget mellem og under kontinenterne. Sådanne processer har fundet sted mange gange i planetens historie over 4.600 millioner år. For to hundrede millioner år siden var der et hav – Iethys – mellem Euro-Asien og Afrika. I dag er den eneste rest af dette hav en del af Middelhavet. Resten af det store hav er blevet fortæret og er forsvundet under Karpaterne og Himalaya, ødelagt af Indiens og Arabiens kollision med Asien.

På den anden side, når en midt-ocean-ryg er lukket (det vil sige forbruges under et kontinent), så vil ny litosfære dukke op et andet sted. Som regel bryder litosfæren igennem på det svageste punkt. Ufattelige kræfter akkumuleres over millioner af år, indtil den kvantitative forandring til sidst frembringer en katastrofe. Den ydre skal er knust, og den nye litosfære bryder igennem og åbner vejen for fødslen af nye oceaner. I dag kan vi se tegn på denne proces i den vulkanske dal Afar i Østafrika, hvor kontinentet er ved at bryde op, og et nyt hav vil blive skabt i de næste halvtreds millioner år. Faktisk repræsenterer Det Røde Hav de meget tidlige stadier i udviklingen af et hav, der adskiller Sydarabien fra Afrika.

Forståelsen af, at jorden ikke er en statisk, men dynamisk enhed, gav en stærk impuls til geologien, hvilket placerede den på et virkelig videnskabeligt grundlag. Pladetektonikkens store succes er, at den dialektisk kombinerer alle de naturlige fænomener og vælter de konservative forestillinger om den videnskabelige ortodoksi baseret på formel logik. Dens grundlæggende idé er, at alt på jorden er i konstant bevægelse, og at dette foregår gennem eksplosive modsætninger. Oceaner og kontinenter, bjerge og bassiner, floder, søer og kyster er i en proces med konstant forandring, hvor perioder med "ro" og "stabilitet" voldsomt afbrydes af revolutioner på kontinental skala. Atmosfære, klimatiske forhold, magnetisme, selv placeringen af planetens magnetiske poler er ligeledes i en permanent tilstand af flux. Udviklingen af hver enkelt proces påvirkes og bestemmes i et eller andet omfang af sammenhængen med alle de andre processer. Det er umuligt at studere én geologisk proces isoleret fra resten. Alle kombineres for at skabe en unik sum af fænomener, som er vores verden. Moderne geologer er tvunget til at tænke på en dialektisk måde, selvom de aldrig har læst en eneste linje af Marx og Engels, bare fordi deres emne kan fortolkes tilstrækkeligt på ingen anden måde.

Jordskælv og bjergenes tilblivelse

Som ung fandt Charles Darwin fossilet af et havdyr langt inde i landet. Hvis det var sandt, at havdyr engang havde levet på dette sted, så var de eksisterende teorier om jordens historie forkerte. Darwin viste begejstret sit fund til en fremtrædende geolog, som svarede: "Åh, lad os håbe, det ikke er sandt." Geologen foretrak at tro, at nogen havde tabt fossilet der, efter en tur til havet! Fra et synspunkt om sund fornuft virker det utroligt, at kontinenter skal flytte. Vores øjne fortæller os, at det ikke er tilfældet. Den gennemsnitlige hastighed for den slags bevægelser er omkring 1-2 centimeter om året. Derfor kan det til normale formål være nedsat. Men over en meget længere periode på millioner af år frembringer disse små ændringer de mest dramatiske ændringer, man kan forestille sig.

På toppen af Himalaya (næsten 9.000 meter over havets overflade) er der sten, som indeholder fossiler fra marine organismer. Det betyder, at disse klipper, som stammer fra bunden af et forhistorisk hav, Iethys Ocean, blev skudt opad over en periode på 200 millioner år for at skabe de højeste bjerge i verden. Selv denne proces var ikke ensartet, men involverede modsætninger, med enorme omvæltninger, fremskridt og tilbagetrækninger, gennem tusindvis af jordskælv, massiv ødelæggelse, brud i kontinuitet, deformationer og folder. Det er tydeligt, at pladernes bevægelse er forårsaget af

gigantiske kræfter inde i jorden. Hele planetens sammensætning, dens udseende og identitet bestemmes af dette. Menneskeheden har kun direkte erfaring med en lille brøkdel af disse kræfter gennem jordskælv og vulkanudbrud. Et af de grundlæggende træk ved jordens overflade er bjergkæderne. Hvordan udvikler disse sig?

Tag et bundt papirark og tryk det mod en væg. Arkene vil foldes og deformeres under trykket, og de vil "bevæge sig" opad, hvilket skaber en buet funktion. Forestil dig nu den samme proces, når et hav bliver sat under tryk mellem to kontinenter. Havet bliver tvunget ind under et af kontinenterne, men klipperne på det tidspunkt vil blive deformeret og foldes, hvilket skaber et bjerg. Efter havets totale forsvinden vil de to kontinenter støde sammen, og skorpen på det tidspunkt vil blive fortykket lodret, når de kontinentale masser komprimeres. Modstanden mod subduktion forårsager store nappefolder og trykforkastninger, og denne hævnning giver anledning til en bjergkæde. Kollisionen mellem den euroasiatiske og den afrikanske plade (eller dele af Afrika) skabte en lang bjergkæde, startende fra Pyrenæerne i vest, der passerede gennem Alperne (sammenstød mellem Italien og Europa), Balkan, Hellenic, Tauridic, Kaukasus (sammenstød mellem Sydarabien og Asien) og til sidst Himalaya (sammenstød mellem Indien – som oprindeligt var en ø – og Asien). På samme måde er Andesbjergene og Rocky Mountains i Amerika placeret over den zone, hvor Stillehavspladen dykker under det amerikanske kontinent.

Det er ikke overraskende, at disse zoner også er karakteriseret ved intens seismisk aktivitet. Verdens seismisk aktive zoner er præcis grænserne mellem de forskellige tektoniske plader. Især zoner, hvor der skabes bjerge, betegner områder, hvor kolossale kræfter er blevet akkumuleret over lang tid. Når kontinenter kolliderer, ser vi en ophobning af kræfter, der virker på forskellige klipper, på forskellige steder og på forskellige måder. De klipper, som er sammensat af det hårdeste materiale, modstår deformation. Men på et kritisk tidspunkt bliver kvantitet omdannet til kvalitet, og selv de hårdeste sten er knækket eller plastisk deformeret. Dette kvalitative spring kommer til udtryk i jordskælv, som trods det spektakulære udseende faktisk kun repræsenterer en lillebitte bevægelse af jordskorpen. Dannelsen af en bjergkæde kræver tusindvis af jordskælv, hvilket fører til omfattende foldning, deformation og bevægelse opad af sten.

Her har vi den dialektiske udviklingsproces gennem spring og modsætninger. Klipperne, som bliver komprimeret, udgør en indledende barriere, der giver modstand mod trykket fra underjordiske kræfter. Men når de er knækket, bliver de til deres stik modsatte og bliver kanaler for frigivelse af disse kræfter. De kræfter, der opererer under overfladen, er ansvarlige for at skabe bjergkæder og havgrave. Men på overfladen er der andre kræfter, der virker i den modsatte retning.

Bjerge rejser sig ikke konstant højere og højere, fordi de er underlagt modsatrettede kræfter. På overfladen har vi forvitring, erosion og transport af stof fra bjergene og kontinenterne tilbage til havene. Faste klipper slides væk af kraftig vind, intens regn, sne og is, som svækker og knækker den ydre skal af klipperne. Efter en periode er der et yderligere kvalitativt spring. Klipperne mister gradvist deres konsistens, små korn begynder at skille sig fra dem. Effekten af vind og vand, især floder, transporterer millioner af korn fra højere niveauer til bassiner, søer, men primært oceaner, hvor disse stenpartikler igen samles på bunden af havet. Der bliver de begravet igen, efterhånden som mere og mere materiale hober sig op over dem, og en ny operation dukker op, den modsatte – klipperne bliver igen konsolideret. Som følge heraf skabes nye klipper, som vil følge havbundens bevægelse, indtil de igen er begravet under et kontinent, hvor de vil smelte, muligvis igen dukke op på toppen af et nyt bjerg et sted i jordens overflade.

Underjordiske processer

At materialet under den faste overflade er flydende, viser lavastrømmene fra vulkaner. Sten er begravet meget dybt i jordskorpen under store bjerge og i subduktionszoner. Under sådanne forhold lider de under en række ændringer. Når de synker dybere ned i skorpen, fører jordens indre aktivitet til en temperaturstigning. Samtidig fører vægten af de overliggende klipper og bjerge til en yderligere voldsom stigning i trykket. Stof er organiseret i specifikke kombinationer af grundstoffer, som i fast tilstand danner krystaller kaldet mineraler. Forskellige mineraler samles for at danne sten. Hver sten har en kombination af mineraler, og hvert mineral har en unik kombination af elementer i en bestemt krystalform. Ændringerne i temperatur og tryk forårsager ændringer i kemien af de fleste mineraler ved at erstatte et grundstof med et andet. Mens nogle mineraler inden for visse grænser forbliver stabile, omorganiseres stof på et kritisk tidspunkt i forskellige krystalformer. Dette forårsager en kvalitativ ændring i mineralerne, som reagerer, hvilket giver en ny kombination, der afspejler de nye forhold. Dette er et kvalitativt spring, ligesom ændringen af vand til is ved 0°C.

Resultatet er, at hele klippen forvandles til en ny klippe. Under presset fra miljøforholdene har vi således et pludseligt spring, der involverer en metamorfose ikke kun af mineraler, men af selve klipperne. Der er ikke én enkelt mineralform, der forbliver stabil under alle naturlige forhold.

I zoner, der oplever subduktion af et hav under et kontinent, kan sten begraves meget dybt i skorpen. Under sådanne ekstreme forhold begynder klipperne selv at smelte. Denne proces sker dog ikke på én gang. Vi har fænomenet delvis smeltning, fordi forskellige mineraler smelter på forskellige punkter. Det smeltende materiale har en tendens til at bevæge sig opad, da det er mindre tæt end de omgivende bjergarter. Men denne bevægelse er ikke uden problemer på grund af modstanden fra de overliggende klipper. Den smeltede sten, eller magma, vil langsomt bevæge sig opad, indtil den står over for en solid barriere midlertidigt tvinges til at stoppe. Derudover vil det ydre område af magmaen begynde at afkøle og konsolidere sig til et fast lag, der vil fungere som en yderligere barriere i magmaens vej. Men til sidst øges den elementære kraft af tryk nedefra gradvist til et punkt, hvor barriererne brydes, og magmaet bryder endelig igennem til overfladen i en voldsom eksplosion og realiserer kolossale indestængte kræfter.

Det er derfor indlysende, at disse processer ikke finder sted på en tilfældig måde, som det kan se ud for de uheldige ofre for et jordskælv, men svarer til grundlæggende love, som vi nu først er begyndt at forstå. De finder sted i specifikke zoner, placeret ved grænserne af pladerne, især i midt-ocean-rygge og bag subduktionszoner. Det er netop grunden til, at der er aktive vulkaner i Sydeuropa (Santorini i Grækenland, Etna i Italien), i Japan, hvor der er subduktionszoner (som førte til jordskælvet i Kobe), i midten af Atlanterhavet og Stillehavet (vulkanisk øer og nedsænkede vulkaner i midt-ocean-rygge) og i Østafrika (Kilimanjaro), hvor der er en kontinentaldrift og skabelsen af et nyt hav.

Det er velkendt for minearbejdere, at temperaturen på jordskorpen stiger, jo længere ned man kommer. Hovedkilden til denne enorme varme, som er ansvarlig for alle de processer, der finder sted i jordens indvolde, er varmeenergi frigivet ved henfald af radioaktive grundstoffer. Grundstoffer indeholder isotoper (atomer af samme grundstof, men med forskellig masse), hvoraf nogle er radioaktive - det vil sige, de er ustabile og nedbrydes med tiden - og producerer mere varme og mere stabile isotoper. Denne kontinuerlige reaktionsproces forløber meget langsomt, fordi disse isotoper har været henfaldende siden jordens oprindelse, hvor de må have været mere rigelige. Varmeproduktionen og varmeflowet må således have været højere end i dag, måske to eller tre gange mere i den arkæiske periode end nu.

Den arkæisk-proterozoiske grænse er ligeledes af stor betydning og repræsenterer et kvalitativt spring. Ikke alene har vi fremkomsten af de første livsformer, men også en anden afgørende ændring i landmassen - fra mange små kontinentale plader i det arkæiske område med dets talrige pladekollisioner til dannelsen af større, tykkere og mere stabile plader under Proterozoikum. Disse store kontinentale masser var resultatet af sammenlægningen af mange små proto-kontinentale plader. Dette var perioden med større bjergbygninger, hvoraf to store episoder kan skelnes - for 1,8 milliarder og en milliard år siden. Resten af den sidste begivenhed af denne titaniske proces, hvor klipperne gentagne gange blev metamorfoseret, deformeret og omformet, kan i dag ses i det sydlige Canada og det nordøstlige Norge.

Den gradualistiske teori om uniformitarisme, som oprindeligt blev fremført af Hutton i 1778, har ingen som helst anvendelse på jordens tidlige historie. Alle tilgængelige beviser tyder på, at moderne pladetektonik begyndte i den tidlige proterozoikum, mens en tidligere variant af den pladetektoniske proces ser ud til at have været i drift i arkæisk tid. Mere end 80 procent af den nuværende kontinentale skorpe blev skabt før slutningen af den proterozoiske periode. Pladetektonikken er den afgørende faktor i alle disse processer. Bjergbygning, jordskælv, vulkaner og metamorfose er alle sammenkoblede processer, den ene afhænger af den anden, hver bestemmer, påvirker, forårsager eller er forårsaget af den anden, og alle sammen udgør de jordens udvikling.

1. Westbroek, P. *Life as a Geological Force* , s. 71. ↩

2. Engels, *Naturens dialektik* , s. 39, bemærk. ↩

3. Westbroek, P. op. cit., s. 71-2. ↩

4. Ibid op. cit., s. 84. ↩

5. Engels, F. *Dialectics of Nature* , 1946-udgaven, s. 163 og s. 162. ↩

11. Hvordan livet opstod

Oparin og Engels

"Hvad vi ikke ved i dag, vil vi vide i morgen." Denne enkle erklæring ligger til grund for konklusionen på en videnskabelig artikel om *livets oprindelse* skrevet af den russiske biolog Aleksandr Ivanovich Oparin i 1924. Det var første gang, at en moderne vurdering af emnet blev foretaget, og åbnede et nyt kapitel i forståelse af livet. Det var ikke tilfældigt, at Oparin som materialist og dialektiker nærmede sig dette emne fra et originalt perspektiv. Dette var en dristig begyndelse, lige i begyndelsen af biokemi og molekylærbiologi, og blev understøttet uafhængigt af bidraget fra den britiske biolog John BS Haldane – igen en materialist – i 1929. Dette arbejde frembragte Oparin-Haldane-hypotesen, hvorpå efterfølgende forståelse af livets oprindelse er baseret blev beskrevet af Asimov:

"Deri blev problemerne om livets oprindelse for første gang behandlet i detaljer ud fra en fuldstændig materialistisk synsvinkel. Da Sovjetunionen ikke er hæmmet af de religiøse skrupler, som de vestlige nationer føler sig bundet til, er dette måske ikke overraskende." ⁶

Oparin erkendte altid sin gæld til Engels og lagde ikke skjul på sin filosofiske holdning:

"Dette problem [om livets oprindelse] har dog altid været fokus for en bitter idékonflikt mellem to uforenelige filosofiskoler - konflikten mellem idealisme og materialisme."

"Der åbner sig et helt andet perspektiv, hvis vi forsøger at nærme os en løsning af problemet dialektisk frem for metafysisk på grundlag af en undersøgelse af de successive ændringer i stoffet, der gik forud for livets fremkomst og førte til dets opståen. Materien forbliver aldrig i ro, den bevæger sig og udvikler sig konstant, og i denne udvikling skifter den fra en bevægelsesform til en anden og en anden, hver mere kompliceret og harmonisk end den sidste. Livet fremstår således som en særlig meget kompliceret form for materiens bevægelse, der opstår som en ny egenskab på et bestemt stadium i materiens generelle udvikling.

"Allerede i slutningen af forrige århundrede antydede Frederick Engels, at et studium af materiens udviklingshistorie er langt den mest håbefulde tilgang til en løsning af problemet med livets oprindelse. Disse ideer af Engels blev imidlertid ikke afspejlet i tilstrækkelig grad i hans tids videnskabelige tankegang."

Engels havde i det væsentlige ret, da han beskrev livet som proteins bevægelsesmåde. Men i dag kan vi tilføje, at livet er funktionen af de gensidige reaktioner mellem nukleinsyrer og proteiner. Som Oparin forklarede:

"F. Engels brugte, i lighed med biologer på sin tid, ofte udtrykkene 'protoplasma' og 'albuminøse kroppe'. Engels 'proteiner' må derfor ikke identificeres med de kemisk adskilte stoffer, som vi nu efterhånden er lykkedes med at isolere fra levende ting, og heller ikke med rensede proteinpræparater sammensat af blandinger af rene proteiner. Ikke desto mindre var Engels betydeligt forud for sin tids ideer, da han, når han talte om proteiner, særligt understregede de kemiske aspekter af sagen og understregede proteinernes betydning i stofskiftet, den form for materiens bevægelse, som er karakteristisk for livet. "

»Det er først nu, at vi er begyndt at være i stand til at forstå værdien af Engels bemærkelsesværdige videnskabelige klarhed. De fremskridt inden for proteinkemi, der nu foregår, gjorde det muligt for os at karakterisere proteiner som individuelle kemiske forbindelser, som polymerer af aminosyrer med ekstremt specifikke strukturer." ⁷

JD Bernal tilbyder et alternativ til Engels' definition af liv som "en delvis, kontinuerlig, progressiv, multiform og betinget interaktiv, selvrealisering af potentialerne i atomare elektrontilstande." ⁸

Selvom Oparin-Haldane-hypotesen lagde grundlaget for en undersøgelse af livets oprindelse, er det som en gren af videnskaben mere korrekt at tilskrive den revolutionen inden for biologi i midten af det 20. århundrede. Teorier om livets oprindelse er i høj grad spekulative. Der er ingen spor i fossiloptegnelsen. Vi har her at gøre med de enkleste og mest basale livsformer, man kan forestille sig, overgangsformer, som var helt ulig den idé om levende ting, vi har i dag, men som alligevel repræsenterede det afgørende spring fra uorganisk til organisk stof. Måske, som Bernal kommenterer, er det mere korrekt at sige oprindelsen ikke til livet, men oprindelsen af livets processer. Engels forklarer, at den darwinistiske revolution

"reducerede kløften mellem uorganisk og organisk natur til et minimum, men fjernede en af de mest essentielle vanskeligheder, der tidligere havde stået i vejen for teorien om afstamning af organismer. Den nye naturopfattelse var fuldstændig i sine hovedtræk; al stivhed blev opløst, al fikset forsvandt, al særegenhed, der var blevet betragtet som evig, blev forbigående, hele naturen viste sig at bevæge sig i evig bevægelse og cyklisk forløb." ⁹

De videnskabelige opdagelser siden dette blev skrevet har tjent til at styrke denne revolutionære doktrin. Oparin drog den konklusion, at jordens oprindelige atmosfære var radikalt anderledes end i dag. Han foreslog, at i stedet for ilt var atmosfærens karakter reducerende snarere end oxiderende. Oparin foreslog, at de organiske kemikalier, som livet afhænger af, dannes spontant i en sådan atmosfære under påvirkning af ultraviolet stråling fra solen. Lignende konklusioner er nået uafhængigt af JBS Haldane:

"Solen var måske lidt lysere end nu, og da der ikke var ilt i atmosfæren, blev de kemisk aktive ultraviolette stråler fra Solen ikke, som de er nu, hovedsagelig stoppet af ozon (en modificeret form for ilt) i den øvre atmosfære, og ilt selv lavere ned. De trængte til overfladen af land og hav, eller i det mindste til skyerne. Nu, når ultraviolet virker på en blanding af vand, kuldioxid og ammoniak, bliver der lavet en lang række organiske stoffer, inklusive sukkerarter og tilsyneladende nogle af de materialer, som proteiner er opbygget af." ¹⁰

I en mere generaliseret form pegede Engels i den rigtige retning halvtreds år tidligere: "Hvis temperaturen endelig bliver så langt udlignet, at den over en betydelig del af overfladen i det mindste ikke overskrider de grænser, inden for hvilke protein er i stand til at leve, så, hvis andre kemiske forhold er gunstige, dannes der levende protoplasma." Han fortsatte,

"Der kan være gået tusinder af år, før betingelserne opstod, hvor det næste fremskridt kunne finde sted, og dette formløse protein producerer den første celle ved dannelse af kerne og cellemembran. Men denne første celle gav også grundlaget for den morfologiske udvikling af hele den organiske verden; de første, der udviklede sig, som det er tilladt at antage ud fra hele analogien af den palæontologiske optegnelse, var utallige arter af ikke-cellulære og cellulære protista..." ¹¹

Selvom denne proces fandt sted over et langt længere tidsrum, er dette en generelt korrekt prognose. Ligesom Engels' ideer blev ignoreret på det tidspunkt af det videnskabelige samfund, var det også Oparins og Haldanes idéer. Først for nylig har disse teorier fået den anerkendelse, de fortjener. Richard Dickerson skriver:

Haldanes ideer optrådte i *The Rationalist Annual* i 1929, men de vakte næsten ingen reaktion. Fem år tidligere havde Oparin udgivet en lille monografi, der foreslog ret lignende ideer om livets oprindelse, med lige så ringe effekt. Ortodokse biokemikere var for overbeviste om, at Louis Pasteur havde modbevist spontan generering én gang for alle til at betragte livets oprindelse som et legitimt videnskabeligt spørgsmål. De forstod ikke, at Haldane og Oparin foreslog noget helt særligt: ikke at liv udvikler sig fra ikke-levende stof i dag (den klassiske teori om spontan generering, som var uholdbar efter Pasteur), men snarere at livet engang udviklede sig fra ikke-levende stof under de forhold, der hersker på den primitive jord og i fravær af konkurrence fra andre levende organismer." ¹²

Hvordan opstod livet?

Der er intet emne af så stor betydning for os som spørgsmålet om, hvordan levende, følende, tænkende skabninger opstod af uorganisk stof. Denne gåde har optaget det menneskelige sind fra de ældste tider og er blevet besvaret på forskellige måder. Vi kan overordnet identificere tre tendenser:

1. teori - Gud skabte alt liv, inklusive mennesker.

2. teori - liv opstod fra uorganisk stof, ved spontan generering, som maddiker fra rådne kød eller biller fra en møgbakke (Aristoteles).

3. teori – liv kom fra det ydre rum i en meteorit, som faldt på jorden og derefter udviklede sig.

Denne transformation fra uorganisk til organisk er en forholdsvis ny opfattelse. I modsætning hertil har teorien om spontan generering - at livet opstod fra ingenting - en lang historie. Fra det gamle Egypten, Kina, Indien og Babylon kom troen på spontan generation. Det er indeholdt i de gamle grækeres skrift. "Her opstår maddiker fra møg og rådne kød, her

dannes lus af menneskelig sved, her fødes ildfluer fra gnister fra et ligbål, og endelig stammer frøer og mus fra dug og fugtig jord." Som Oparin rapporterede: "For deres spontane generering var ganske enkelt en indlysende, empirisk etableret kendsgerning, hvis teoretiske grundlag var af sekundær betydning".¹³

Meget af dette var forbundet med religiøse legender og myter. Derimod var de tidlige græske filosofers tilgang af materialistisk karakter.

Det var Platons idealistiske opfattelse (også udtrykt af Aristoteles), som investerede spontan generering med en overnaturlig kvalitet og senere dannede grundlaget for middelalderens videnskabelige kultur og dominerede folks sind i århundreder. Stof indeholder ikke liv, men er tilført det. Gennem græske og romerske filosofiske skoler blev det lånt og uddybet af den tidlige kristne kirke for at udvikle deres mystiske opfattelse af livets oprindelse. St. Augustin så i spontan generering en manifestation af guddommelig vilje - animationen af inert stof af den "livsskabende ånd". Som Lenin påpeger, greb skolastikerne og præsterne det, der var dødt hos Aristoteles, og ikke det, der var i live. Det blev senere udviklet af Thomas Aquinas i overensstemmelse med den katolske kirkes lære. Et lignende standpunkt har de østlige kirker. Biskoppen af Rostov, Dimitrii, forklarede i 1708, at Noa ikke tog de dyr med i sin ark, der var i stand til spontan generering: "Disse omkom alle i syndfloden, og efter syndfloden opstod de på ny fra en sådan begyndelse." Dette var den dominerende tro i det vestlige samfund indtil midten af det 19. århundrede.

Den store Thomas Henry Huxley forklarede i sin Edinburgh-forelæsning i 1868 først klart, at livet havde ét fælles fysisk grundlag: protoplasma. Han understregede, at det funktionelt, formelt og væsentligt var det samme for hele rækken af levende ting. I funktion afslører alle organismer bevægelse, vækst, stofskifte og reproduktion. I deres form er de sammensat af kerneholdige celler; og indholdsmæssigt består de alle af proteiner, en kemisk forbindelse af kulstof, brint, oxygen og nitrogen. Dette afslører grafisk livets underliggende enhed.

Den franske videnskabsmand Louis Pasteur, mikrobiologiens fader, miskrediterede i en række eksperimenter endelig teorien om spontan generering. "Livet kunne kun komme fra livet," sagde Pasteur. Pasteurs opdagelser gav et knusende slag mod den ortodokse opfattelse af spontan generering. Den yderligere triumf af Darwins evolutionsteori tvang vitalisterne (ideen om "livskraften") til at se på livets oprindelse på en ny måde. Fra nu af kom deres forsvar for idealismen i argumentet om umuligheden af at forstå dette fænomen på basis af materialisme.

Allerede i 1907 fremsatte den svenske kemiker Svente Arrhenius i en bog kaldet *Worlds in the Making* teorien om panspermia, som konkluderede, at hvis liv ikke kunne opstå spontant på jorden, så må det være blevet indført fra andre planeter. Han beskrev sporer, der rejser gennem rummet for at "så" liv på andre planeter. Enhver livssporer, der kommer ind i vores atmosfære, som med meteoritter, ville brænde op. For at imødegå denne kritik argumenterede Arrhenius for, at livet derfor var evigt og ikke havde nogen oprindelse. Men beviserne var i modstrid med hans teori. Det blev vist, at eksistensen af ultraviolette stråler i rummet hurtigt ville ødelægge eventuelle bakteriesporer. For eksempel blev mikroorganismer udvalgt for deres sejhed sat på rumkapslen *Gemini 9* i 1966 og udsat for stråling fra rummet. De varede seks timer. For nylig troede Fred Hoyle, at livet var blevet bragt til jorden i komethalerne. Denne idé er blevet fornyet af Francis Crick og Leslie Orgel, som foreslog, at jorden måske bevidst er blevet sået af intelligent liv fra det ydre rum! Men sådanne teorier løser i virkeligheden intet. Selv hvis vi accepterer, at livet kom til jorden fra en anden planet, svarer det stadig ikke på spørgsmålet om, hvordan liv opstår, men sætter det blot tilbage til et andet stadium - til den hypotetiske oprindelsesplanet.

Det er ikke nødvendigt at rejse til det ydre rum for at få en rationel forklaring på livets oprindelse. Livets oprindelse kan findes i de processer, der arbejdede i naturen på vores egen planet for over tre en halv milliard år siden, under helt særlige forhold. Denne proces kan ikke længere gentages, fordi sådanne organismer ville være prisgivet eksisterende livsformer, som ville gøre kort med dem. Det kunne kun opstå på en planet, hvor der ikke eksisterede liv, og også når der var lidt ilt, da ilt ville kombineres med de kemikalier, der skulle til for at danne liv og nedbryde dem. Jordens atmosfære på det tidspunkt bestod hovedsageligt af metan, ammoniak og vanddamp. Eksperimenter i laboratorier har vist, at en blanding af vand, ammoniak, methan og brint, udsat for ultraviolet stråling, producerede to simple aminosyrer og spor af mere komplicerede. I slutningen af 1960'erne fandt man, at komplekse molekyler var til stede i gasskyer i rummet. Det er derfor muligt, at selv på et meget tidligt tidspunkt i jordens dannelse, var grundstofferne til fremkomsten af liv, eller nær-liv,

allerede til stede i form af aminosyrer. Nyere eksperimenter har bevist ud over enhver tvivl, at proteinerne og nukleinsyrerne, som er grundlaget for alt liv, kunne være opstået fra de normale kemiske og fysiske ændringer, der finder sted i den oprindelige "suppe".

Ifølge Bernal er livets enhed en del af livets historie og er følgelig involveret i dets oprindelse. Alle biologiske fænomener fødes, udvikles og dør i overensstemmelse med fysiske love. Biokemi har vist, at alt liv på jorden var ens på et kemisk niveau. På trods af den enorme variation mellem arter optræder den grundlæggende mekanisme af enzymer, coenzymer og nukleinsyrer overalt. Samtidig danner den et sæt identiske partikler, der holder sig sammen ved selvsamlingsprincipperne i de mest komplicerede strukturer.

Livets revolutionære fødsel

Det er nu ved at blive klart, at jorden i sine tidlige stadier ikke fungerede på samme måde som i dag. Atmosfærisk sammensætning, klima og selve livet, udviklet gennem en proces med krampagtige ændringer, der involverer pludselige spring og alle former for transformationer, inklusive tilbageskridt. Langt fra at være en lige linje, er udviklingen af jorden og livet selv fuld af modsætninger. Den første periode af jordens historie, kendt som *Archaean*, varede indtil for 1,8 milliarder år siden. I begyndelsen bestod atmosfæren hovedsageligt af kuldioxid, ammoniak, vand og nitrogen, men der var ingen fri ilt. Før dette tidspunkt var jorden livløs. Så hvordan opstod livet?

Som vi har set, troede geologer op til begyndelsen af det 20. århundrede, at jorden havde en meget begrænset historie. Først gradvist blev det klart, at planeten havde en langt ældre historie, og desuden en, der var præget af konstante og til tider katastrofale forandringer. Vi ser et lignende fænomen i forhold til solsystemets formodede alder, som viser sig at være betydeligt ældre, end man tidligere troede. Det er tilstrækkeligt at sige, at de teknologiske fremskridt efter Anden Verdenskrig, især opdagelsen af atomure, gav grundlaget for langt mere nøjagtige målinger, hvilket gav anledning til et kæmpe spring fremad i vores forståelse af vores planets udvikling.

I dag kan vi sige, at jorden blev en solid planet for mere end 4,5 milliarder år siden. Til hverdag synes dette at være ufattelig lang tid. Men når vi beskæftiger os med geologisk tid, går vi ind i en helt anden størrelsesorden. Geologer er vant til at beskæftige sig med millioner og milliarder af år, når vi tænker på timer, dage og uger. Det blev nødvendigt at skabe en anden tidsskala, der var i stand til at omfavne sådanne tidsperioder. Dette lukker de "tidlige" stadier af jordens historie, og alligevel tegner denne krampeperiode sig for ikke mindre end 88 procent af planetens samlede historie. Sammenlignet med dette er hele menneskehedens historie indtil videre ikke mere end et flygtigt øjeblik. Desværre forhindrer mangelen på beviser fra denne periode os i at få et mere detaljeret billede af processerne.

For at forstå livets oprindelse er det nødvendigt at kende sammensætningen af jordens tidlige miljø og atmosfære. I betragtning af det sandsynlige scenario, at planeten blev dannet af en støvsky, ville dens sammensætning stort set have været brint og helium. I dag indeholder jorden store mængder tungere grundstoffer, som ilt og jern. Faktisk indeholder den omkring 80 procent nitrogen og omkring 20 procent ilt. Årsagen til dette er, at lettere brint og helium undslap fra jordens atmosfære, da tyngdekraften var utilstrækkelig til at holde dem. De større planeter med større gravitation, som Jupiter og Saturn, har bevaret deres tætte atmosfære af brint og helium. Derimod har vores meget mindre måne med sin lave tyngdekraft mistet hele sin atmosfære.

De vulkanske gasser, der dannede den primitive atmosfære, må have indeholdt vand sammen med metan og ammoniak. Vi antager, at disse blev frigivet fra jordens indre. Dette tjente til at mætte atmosfæren og producere regn. Med afkølingen af jordens overflade begyndte søer og have at dannes. Det menes, at disse have udgjorde en præbiotisk (pre-life) "suppe", hvor de tilstedeværende kemiske elementer, under påvirkning af ultraviolet lys fra solen, syntetiseres til at producere komplekse nitrogenholdige organiske forbindelser, såsom aminosyrer. Denne effekt af ultraviolet blev muliggjort af fraværet af ozon i atmosfæren. Dette udgør grundlaget for Oparin-Haldane-hypotesen.

Alt liv er organiseret i celler, undtagen vira. Selv den simpleste celle er et ekstremt komplekst fænomen. Standardteorien er, at varmen fra selve jorden ville have været tilstrækkelig til, at komplekse forbindelser kunne dannes ud af simple. De tidlige livsformer var i stand til at lagre energi afledt af den ultraviolette stråling fra solen. Ændringer i atmosfærens

sammensætning afskærer imidlertid forsyningen af ultraviolette stråler. Visse tilslag, som havde udviklet stoffet kendt som klorofyl, var i stand til at gøre brug af det synlige lys, der trængte ind i ozonlaget, der filtrerede det ultraviolette ud. Disse primitive alger forbrugte kuldioxid og udsendte ilt, hvilket førte til skabelsen af den nuværende atmosfære.

Gennem hele den geologiske tid kan vi observere den dialektiske indbyrdes afhængighed af atmosfærisk og biosfærisk aktivitet. På den ene side var det meste af den frie ilt i atmosfæren et resultat af biologisk aktivitet (gennem processen med fotosyntese i planter). På den anden side udløste ændringer i atmosfærens sammensætning, især stigningen i mængden af tilstedeværende molekylært oxygen, store biologiske innovationer, som gjorde det muligt for nye livsformer at opstå og diversificere.

Hvordan opstod den første levende celle ud af ursuppen af aminosyrer og andre simple molekyler for omkring fire milliarder år siden? Standardteorien, som den blev udtrykt i 1953 af den nobelprisvindende kemiker Harold Urey og hans elev Stanley Miller, var, at liv opstod spontant i en tidlig atmosfære af metan, ammoniak og andre kemikalier, aktiveret af lyn. Yderligere kemiske reaktioner ville gøre det muligt for livets simple forbindelser at udvikle sig til stadig mere komplekse molekyler, der til sidst producerer DNA-dobbelthelixen eller det enkeltstrengede RNA, som begge besidder evnen til reproduktion.

Oddsene mod at dette sker ved et uheld er virkelig overvældende, som kreationisterne elsker at påpege. Hvis livets oprindelse var en virkelig tilfældig begivenhed, så ville kreationisterne have en stærk sag. Det ville virkelig være et mirakel! De grundlæggende strukturer af liv og genetisk aktivitet i almindelighed afhænger af utroligt komplekse og sofistikerede molekyler - DNA og RNA. For at lave et enkelt proteinmolekyle ville det være nødvendigt at kombinere flere hundrede aminosyrebyggerne i en præcis rækkefølge. Dette er en formidabel opgave, selv i et laboratorium med det nyeste udstyr. Oddsene mod, at sådan noget sker ved et uheld i en varm lille pool, ville være astronomiske.

Dette spørgsmål er for nylig blevet behandlet ud fra et kompleksitetssynspunkt, en udløber af kaosteori. Stuart Kauffman rejste i sit arbejde med genetisk aktivitet muligheden for, at en slags liv opstod som følge af den spontane opståen af orden ud af molekylært kaos, gennem fysikkens og kemilovens naturlige virkemåde. Hvis ursuppen var tilstrækkelig rig på aminosyrer, ville det ikke være nødvendigt at vente på tilfældige reaktioner. Et sammenhængende, selvforstærkende væv af reaktioner kunne dannes ud af forbindelserne i suppen.

Ved hjælp af katalysatorer kunne forskellige molekyler interagere og fusionere med hinanden for at danne det, Kauffman kalder et "autokatalytisk sæt". På denne måde ville orden, der opstår fra molekylært kaos, manifestere sig som et system, der vokser. Dette er endnu ikke livet, som vi kender det i dag. Det ville ikke have noget DNA, ingen genetisk kode og ingen cellemembran. Alligevel ville det udvise visse naturtro egenskaber. Det kan for eksempel vokse. Det ville besidde en slags metabolisme - absorbere i en konstant forsyning af "føde"-molekyler i form af aminosyrer og andre simple forbindelser, og tilføje dem til sig selv. Det ville endda have en primitiv form for reproduktion, der strækker sig til at sprede sig over et større område. Denne idé, som repræsenterer et kvalitativt spring eller "faseovergang" i kompleksitetens sprog, ville betyde, at livet ikke var opstået som en tilfældig begivenhed, men som et resultat af naturens iboende tendens til organisation.

De første dyreorganismer var celler, der var i stand til at absorbere den energi, plantecellerne opbyggede. Den ændrede atmosfære, forsvinden af ultraviolet stråling og tilstedeværelsen af allerede eksisterende livsformer udelukker skabelsen af nyt liv på nuværende tidspunkt, medmindre det opnås med kunstige midler under laboratorieforhold. Hvis der ikke var nogen rivaler eller rovdyr i havene, ville de tidligste forbindelser have spredt sig hurtigt. På et bestemt tidspunkt ville der være det kvalitative spring med dannelsen af et nukleinsyremolekyle, der er i stand til at reproducere sig selv: en levende organisme. På denne måde opstår organisk stof ud af uorganisk stof. Livet i sig selv er et produkt af uorganisk stof organiseret på en bestemt måde. Gradvist, over en lang periode på millioner af år, ville mutationer begynde at dukke op, hvilket til sidst gav anledning til nye livsformer.

Således kan vi nå frem til en minimumsalder for liv på jorden. En af de vigtigste hindringer for udviklingen af livet, som vi kender det, var fraværet af en ozonskærm i den øvre atmosfære i arkæisk tid. Dette tillod indtrængning af oceanernes overfladelag af universel stråling, herunder ultraviolette stråler, som inaktiverer det livsinducerende DNA-molekyle. De

første primitive levende organismer - *de prokaryote celler* - var encellede, men manglede en kerne og var ude af stand til celledeling. Imidlertid var de relativt modstandsdygtige over for den ultraviolette stråling, eller endda, ifølge en teori, afhængige af den. Disse organismer var den fremherskende livsform på jorden i en periode på omkring 2,4 milliarder år.

De prokaryote encellede væsner reproducerede sig ukønnet gennem knopskydning og fission. Generelt skaber asexuel reproduktion identiske kopier, medmindre der udvikles en mutation, hvilket er meget sjældent. Det forklarer langsomheden af evolutionære forandringer på dette tidspunkt. Fremkomsten af den nukleerede celle (eukaryoter) gav imidlertid anledning til muligheden for større kompleksitet. Det forekommer sandsynligt, at udviklingen af eukaryoterne opstod fra en koloni af prokaryoter. For eksempel kan nogle moderne prokaryoter invadere og leve som komponenter i eukaryote celler. Nogle organeller (organer) af eukaryoter har deres eget DNA, som må være en rest af deres formelt uafhængige eksistens. Livet i sig selv har visse hovedtræk, herunder metabolisme (summen af de kemiske ændringer, der foregår i organismen) og reproduktion. Hvis vi accepterer naturens kontinuitet, må de simpleste organismer, der findes i dag, have udviklet sig fra enklere og mere simple processer. Desuden er de materielle livsgrundlag de mest almindelige af alle universets elementer: brint, kulstof, ilt og nitrogen.

Når først livet er dukket op, udgør det selv en barriere, som forhindrer, at livet genopstår i fremtiden. Molekylær oxygen, et biprodukt af liv, opstår fra fotosynteseprocessen (hvor lys omdannes til energi).

"Det liv, vi har på Jorden i dag, er faktisk opdelt i to store kategorier, som menneskeheden længe har anerkendt - de iltåndende dyr og de fotosyntetiske eller lysvoksende planter", siger Bernal. "Dyr kan leve i mørke, men de har brug for luft for at trække vejret, enten fri luft eller ilt opløst i vand. Planter har ikke brug for ilt - faktisk producerer de det i sollys - men de kan ikke leve og vokse længe i mørke. Hvilket kom derfor først? Eller gik en anden form for liv forud for dem? Dette alternativ virker nu næsten sikkert. Detaljerede undersøgelser af livshistorier, den indre cellulære anatomi og metabolismen af både planter og dyr viser, at de er divergerende specialiserede afhængige af nogle zoo-fytter. Disse må have været som nogle af nutidens bakterier, der på samme tid kan varetage dyrs og planters funktioner og virke både som oxiderende og som fotosyntetiske midler." (Bernal) ¹⁴

Tidlige livsformer

Det er et slående faktum, at kromosomerne af alle levende organismer, fra bakterier til mennesker, er ens i sammensætning. Alle gener er lavet af den samme slags kemiske stoffer - nukleoproteiner. Dette gælder også for vira, de simplest kendte levende væsener, der står på tærsklen til organisk og ikke-levende stof. Nukleoproteinernes kemiske sammensætning tillader en molekylær enhed at reproducere sig selv, livets grundlæggende karakteristika, både i gener og vira.

Engels påpeger, at livets udvikling ikke kan forstås uden alle former for overgangsformer:

"Hårde og hurtige linjer er uforenelige med evolutionsteorien. Selv grænsen mellem hvirveldyr og hvirvelløse dyr er nu ikke længere stiv, lige så lidt er grænsen mellem fisk og padder, mens grænsen mellem fugle og krybdyr svinder mere og mere for hver dag. Mellem *Compsognathus* og *Archaeopteryx* mangler kun nogle få mellemlid, og fuglenæb med tænder dukker op i begge halvklugler. 'Enten...eller' bliver mere og mere utilstrækkelig. Blandt lavere dyr kan individbegrebet slet ikke fastslås skarpt. Ikke kun om, hvorvidt et bestemt dyr er et individ eller en koloni, men også hvor i udviklingen *det ene* individ ophører og det andet begynder.

”Til et stadie i natursynet, hvor alle forskelle smelter sammen i mellemtrin, og alle modsætninger går over i hinanden gennem mellemlid, er den gamle metafysiske tankemetode ikke længere tilstrækkelig. Dialektik, der heller ikke kender nogen hårde og hurtige linjer, ingen ubetinget, alment gyldigt 'enten...eller', som bygger bro over de faste metafysiske forskelle, og udover 'enten...eller' også på det rigtige sted genkender 'både dette - og det' og forsoner modsætningerne, er den eneste tankemetode, der er passende i højeste grad til dette stadium. Naturligvis bevarer de metafysiske kategorier deres gyldighed til daglig brug, for den lille ændring af videnskaben.”¹⁵

Grænserne mellem levende og ikke-levende stof, mellem planter og dyr, krybdyr og pattedyr er ikke så tydeligt trukket, som man kunne tro. Vira udgør for eksempel en klasse, som ikke kan siges at være liv, som vi generelt forstår det, og alligevel besidder de tydeligvis nogle af livets egenskaber. Som Ralph Buchsbaum siger:

»Virusene er blandt de største proteiner, man kender, og flere forskellige er allerede fremstillet i ren krystallinsk form. Selv efter gentagne krystallisationer, en behandling, som ingen åbenlyst levende substans nogensinde har kunnet overleve, genoptager vira deres aktiviteter og formerer sig, når de vender tilbage til gunstige forhold. Selvom det endnu ikke er lykkedes for nogen at dyrke dem i fravær af levende stof, er det klart, at vira hjælper med at bygge bro over den kløft, som man tidligere troede eksisterede mellem ikke-levende og levende ting. Det kan ikke længere siges, at der er en skarp og mystisk skellen mellem det ikke-levende og det levende, men derimod synes der at være en gradvis overgang i kompleksitet.

"Hvis vi forestiller os, at de tidligste selvformerende stoffer var noget som vira, er det ikke svært at antage, at en aggregering af viruslignende proteiner kan føre til udviklingen af større bakteriellignende organismer, uafhængige, der skaber deres egen mad ud fra simple stoffer og bruge energi fra solen.

"Et sådan niveau af organisation kan sammenlignes med nutidens former som de *uafhængige bakterier*, hvoraf nogle udfører fotosyntese uden klorofyl, og i stedet bruger forskellige grønne eller lilla pigmenter. Andre bruger den energi, der kommer fra oxidation af simple lameller af nitrogen, svovl eller jern. Disse kan for eksempel oxidere ammoniak til nitrater eller svovlbrinte til sulfater med frigivelse af energi, som bruges til at danne kulhydrater.”¹⁶

Det relativt korte interval mellem dannelsen af planeten og afkølingen af dens overfladeskorpe betød, at fremkomsten af liv fandt sted på forbløffende kort tid. Stephen J. Gould forklarer: „Livet opstod, trods al dets forviklinger, sandsynligvis hurtigt, så snart det kunne.“¹⁷ Mikrofossilerne på 3,5 milliarder år er som forventet prokaryote celler – det vil sige uden kerne (metanogener, bakterier og blågrønalger). De betragtes som de enkleste former for liv på jorden, selvom der selv på dette tidspunkt var mangfoldighed. Hvilket betyder, at mellem 3,5 og 3,8 milliarder år opstod vores fælles forfader sammen med andre former, der uddøde.

Der var lidt, hvis overhovedet nogen molekylær oxygenatmosfære på dette tidspunkt. De organismer, der eksisterede på det tidspunkt, krævede ikke ilt - faktisk ville det have dræbt dem. De voksede ved at oxidere brint og reducere kuldioxid til metan. Det er blevet foreslået, at disse organismer må have lignet eocytceller, der bor i det meget varme miljø af

vulkanske åbninger. De får deres energi ikke fra ilt, men ved at omdanne svovl til svovlbrinte. Richard Dickerson havde følgende hypotese:

"Man kan visualisere, at før levende celler udviklede sig, vrimlede det primitive hav med dråber med særlige kemier, der overlevede i lang tid og derefter forsvandt igen." "De dråber, der ved et rent tilfælde indeholdt katalysatorer, der var i stand til at fremkalde 'nyttige' polymerisationer, ville overleve længere end andre; sandsynligheden for overlevelse ville være direkte forbundet med kompleksiteten og effektiviteten af deres 'metabolisme'. I løbet af æonerne ville der være en stærk kemisk selektion for de typer af dråber, der indeholdt evnen til at tage molekyler og energi fra deres omgivelser og inkorporere dem i stoffer, der ville fremme overlevelsen ikke kun for forældredråberne, men også for datteren. dråber, som forældrene blev spredt ud i, når de blev for store. Det her er ikke livet, men det nærmer sig det." ¹⁸

I betragtning af manglen på fossile beviser er det nødvendigt at undersøge organisationen af moderne celler for at kaste lys over deres oprindelse. For at de enkleste livsformer kan formere sig, skal der være et genetisk apparat, der indeholder nukleinsyrer. Hvis celler er den grundlæggende enhed i livet, kan vi være næsten sikre på, at de oprindelige organismer indeholdt nukleinsyrer eller nært beslægtede polymerer. Bakterier er for eksempel sammensat af en enkelt celle og er sandsynligvis prototypen for alle levende celler.

Bakterien *Escherichia coli* (E. coli) er så lille, at en million millioner af dens celler kan være indesluttet i et volumen på en kubikcentimeter. Den indeholder en cellevæg, en membran, som holder essentielle molekyler indesluttet; det udvælger og trækker også nyttige molekyler ind uden for cellen. Det opretholder balancen mellem cellen og dens omgivelser. Cellens hovedstofsifte foregår i membranen, hvor der finder hundredvis af kemiske reaktioner sted, der bruger næringsstofferne i miljøet til vækst og udvikling. Bakterien, E. coli, formerer sig hvert tyvende minut. Denne unikke transformation i cellen er muliggjort af en gruppe molekyler kaldet enzymer. Det er katalysatorer, som fremskynder de kemiske reaktioner uden at blive ændret i processen. De arbejder gentagne gange og omdanner løbende næringsstoffer til produkter.

Reproduktion er et væsentligt element i livet. Når celledeling sker, dannes et sæt identiske datterceller. Mekanismen for duplikation, til fremstilling af nye proteinmolekyler med nøjagtig samme sekvens som modercellen, er kodet i nukleinsyrerne. De er unikke ved, at de alene ved hjælp af visse enzymer er i stand til at reproducere sig selv direkte. DNA'et (deoxyribonukleinsyre) bærer al den information, der er nødvendig for at styre syntesen af nye proteiner. DNA'et kan dog ikke gøre dette direkte, men fungerer som en "masterkopi", hvorfra der laves messenger RNA (ribonukleinsyre) kopier, der fører informationen om sekvensen til syntesesystemet. Dette er kendt som den genetiske kode. Nukleinsyrer kan ikke replikere uden enzymer, og enzymer kan ikke fremstilles uden nukleinsyre. De må have udviklet sig sideløbende. Det er sandsynligt, at der i den oprindelige "suppe" af grundstoffer eksisterede RNA-molekyler, som også var enzymer, som udviklede sig på grundlag af naturlig selektion. Sådanne RNA-enzymmer kom sammen for at danne en helix og blev grundlaget for selvreplikerende RNA. Den genetiske replikation er dog ikke uden lejlighedsvis fejl. I bakterien E. coli er fejlraten én ud af hver 10. million basiskopier. I løbet af millioner af generationer kan sådanne fejl - mutationer - have ringe effekt, men alternativt kan de føre til dybtgående ændringer i organismen og på grundlag af naturlig selektion føre til dannelsen af nye arter.

Det næste trin i organisk evolution var udviklingen af andre polymerer - kombination af molekyler - grupperet sammen i hele familier. En struktur var nødvendig for at omslutte molekylerne: en semipermeabel *cellemembran*. Cellemembraner er komplekse strukturer, næppe balanceret mellem en fast og flydende tilstand. Små ændringer i membranens sammensætning kan give en kvalitativ ændring, som Chris Langton forklarer:

"Skriv lidt på det, skift lidt på kolesterolsammensætningen, skift lidt på fedtsyresammensætningen, lad et enkelt proteinmolekyle binde sig til en receptor på membranen, og du kan producere store ændringer, biologisk nyttige ændringer." ¹⁹

Fotosyntese og seksuel reproduktion

Som det kan ses af det, der allerede er sket, er cellens udvikling et relativt fremskredent stadie af organisk evolution. Efterhånden som de rigelige bestanddele af den biotiske suppe blev opbrugt, blev det nødvendigt at udvikle vandopløselige organiske materialer fra atmosfæren. Fra fermentering, den enklere, men mindre effektive form for stofskifte, var fotosyntese det næste skridt. Det specielle klorofylmolekyle havde udviklet sig. Dette gjorde det muligt for levende organismer at fange solenergi til syntese af organiske molekyler. De første fotosyntesemaskiner fjernede sig fra konkurrencen om svindende naturlige energirige molekyler og satte sig op som primære producenter. Når først den fotosyntetiske proces var opnået, var livets fremtid sikret. Så snart det kommer frem og producerer nok ilt, bliver respiration mulig. I overensstemmelse med lovene for naturlig udvælgelse, så snart fotosyntesen startede, satte den sit præg på alle efterfølgende levende ting og var uden tvivl så vellykket, at den udslettede tidligere livsformer.

Denne udvikling repræsenterer et kvalitativt spring. Den efterfølgende udvikling til mere komplekse former er en langstrakt proces, der i sidste ende fører til en ny livsgren, den kerneformede celle. I toppen af det eukaryote træ optræder flere grene samtidigt, såsom planter, dyr og svampe. Ifølge den amerikanske molekylærbiolog Mitchell Sogin påvirkede mængden af ilt udviklingstempoet. Den kemiske sammensætning af gamle klipper tyder på, at atmosfærisk ilt steg i relativt adskilte trin adskilt af lange perioder med stabilitet. Nogle biologer mener, at eksplosionen af liv kunne være blevet udløst af, at ilt nåede et vist niveau.

Den nukleerede celle - *eukaryoterne* - tilpassede sig fuldstændigt til ilt og viste kun lidt variation. Fremkomsten af denne revolutionære nye livsform tillod eksistensen af avanceret seksuel reproduktion, hvilket igen fremskyndede evolutionens tempo. Hvor prokaryoterne kun bestod af to grupper af organismer, bakterierne og de blågrønne alger (sidstnævnte producerede ilt gennem fotosyntese), består eukaryoterne af alle grønne planter, alle dyr og svampe. Seksuel reproduktion repræsenterer endnu et kvalitativt spring fremad. Dette kræver, at det genetiske materiale pakkes inde i kernen. Seksuel reproduktion tillader blanding af gener mellem to celler, og chancerne for variation er langt større. Ved reproduktion smelter de eukaryote cellers kromosomer sammen for at producere nye celler. Naturlig selektion tjener til at bevare gunstige genetiske varianter i genpuljen.

Et af livets nøglespekter er reproduktion. Alle dyre- og planteceller har de samme grundlæggende indre strukturer. Reproduktion og videregivelse af forældrekarakteristika (arvelighed) sker gennem forening af kønsceller, æg og sæd. Det genetiske materiale DNA, hvorigennem livsformers karakteristika overføres fra en generation til den næste, er indeholdt i alle cellers kerne. Cellestrukturen, som består af cytoplasma, indeholder også en række miniatureorganer kaldet organeller. Organellernes indre struktur er identisk med forskellige typer af bakterier, hvilket synes at indikere, at sammensætningen af dyre- og plantecellen er resultatet af, at disse engang uafhængige organer, med deres eget DNA, går sammen og danner en kooperativ helhed. I 1970'erne blev mikrotubuli opdaget. Disse er proteinstænger, som fylder hver celle i kroppen som et indre stillads. Dette indre "skelet" giver form til cellen og ser ud til at spille en rolle i cirkulationen af protein- og plasmaprodukter. Fremkomsten af den eukaryote eller nukleerede celle udgjorde en biologisk revolution for omkring 1.500 millioner år siden.

Fra aseksuel knopskydning og fission opstod seksuel reproduktion. Et sådant fremskridt tjente til at blande arvematerialet fra to individer, så afkommet ville adskille sig fra forældrene. Dette gav den variation, som naturlig selektion kunne virke på. I hver dyre- og plantecelle er DNA'et arrangeret i par af kromosomer i kernen. Disse kromosomer bærer de gener, der bestemmer individuelle egenskaber. Det nye afkom, mens det kombinerer sine forældres egenskaber, er ikke desto mindre forskelligt fra dem. Det ser ud til, at oprindelsen til seksuel reproduktion er forbundet med, at primitive organismer indtager hinanden. Det genetiske materiale fra to individer blev fusioneret og producerede en organisme med to sæt kromosomer. Den større organisme splittes derefter i to dele med den korrekte mængde kromosomer. Enkelte og parrede kromosomer eksisterede, men med tiden blev den parrede tilstand den normale eksistensform for planter og dyr. Dette lagde grundlaget for udviklingen af flercellede organismer.

For omkring 700-680 millioner år siden dukkede de første *metazoer* op. Disse var komplekse flercellede organismer, der kræver ilt til deres vækst. I den periode steg iltindholdet i atmosfæren konstant og nåede det nuværende niveau for kun 140 millioner år siden. De processer, der arbejder i evolutionen, har en markant dialektisk karakter, hvor lange perioder med gradvise kvantitative forandringer afbrydes af pludselige eksplosioner. En sådan periode fandt sted for omkring 570 millioner år siden.

Den kambriske eksplosion

Det kræver en anstrengelse fra fantasien at huske, hvor nyligt et fænomen komplekse former for liv på jorden er. Forestil dig en verden, hvor jorden bestod af golde vindomsuste klipper, hvor de mest komplekse former for liv var måtter af alger og damskum. Dette var situationen i det store flertal af jordens historie. I tusinder af millioner af år var livets udvikling praktisk talt statisk. Så pludselig brød denne stillestående verden pludselig ud i en af de mest dramatiske eksplosioner i livets historie. Den fossile optegnelse afslører nu en ekstraordinær spredning af forskellige livsformer. Fremkomsten af dyr med skaller og skeletter bevarer dette fremskridt i stentavler. Eksplosionen af nye livsformer i havene blev sideløbende med masseudryddelsen af de ældre stromatolitter, som havde været den dominerende livsform i den proterozoiske periode. Tilsynecomsten af et stort væld af mangedannede skabninger forvandlede jordens overflade for alle tider. Som Frank HT Rhodes skrev:

"Måske det mest bemærkelsesværdige (og også det mest forvirrende) ved fossiloptegnelsen er dens begyndelse. Fossiler dukker først op i et betydeligt antal i klipper fra den nedre kambriske alder, aflejret for omkring 600 millioner år siden. Stener af ældre (præ-kambrisk) alder er næsten fuldstændig ufosile, selvom der er registreret nogle få spor af gamle organismer fra dem. Forskellen mellem de to grupper af klipper er lige så stor, som dette antyder: en palæontolog kan søge lovende præ-kambriske lag i en menneskealder uden at finde noget (og mange har gjort netop dette); men når først han stiger op i Kambrium, kommer fossilerne ind - en stor variation af former, velbevarede, verdensomspændende i udstrækning og relativt almindelige. Dette er det første træk ved de ældste almindelige fossiler, og det kommer som et chok for evolutionisten. For i stedet for at dukke op gradvist, med påviselig velordnet udvikling og rækkefølge - kommer de ind med, hvad der svarer til et geologisk brag." ²⁰

På trods af sit geni var Darwin ikke i stand til at forlige sig med den kambriske eksplosion. Han klamrede sig til sin gradvise opfattelse af evolutionen og antog, at dette pludselige spring kun var tilsyneladende og skyldtes ufuldstændigheden af fossiloptegnelsen. I de senere år har nye og opsigtsvækkende opdagelser inden for palæontologi ført til en større revision af fortolkningen af evolution. Den gamle idé om evolution som en uafbrudt proces med gradvis forandring er især blevet udfordret af Stephen Jay Gould, hvis undersøgelser af fossiloptegnelsen af Burgess Shale (et vigtigt fossilsted i British Columbia) har transformeret palæontologi.

Livet udviklede sig, ikke i en lige linje af uafbrudt evolutionært fremskridt, men gennem en proces passende beskrevet af Stephen Jay Gould som punkterede ligevægte, hvor lange perioder med tilsyneladende stabilitet afbrydes af perioder med pludselige og katastrofale forandringer karakteriseret ved masseudryddelse af arter. I 500 millioner år er grænserne for geologiske perioder præget af sådanne pludselige omvæltninger, hvor nogle arters forsvinden baner vejen for spredning af andre. Dette er den biologiske ækvivalent til de geologiske processer med bjergdannelse og kontinentaldrift. Det har intet til fælles med evolutionens vulgære karikatur forstået som en simpel proces med gradvis forandring og tilpasning.

Ifølge den klassiske teori om Darwin skal fremkomsten af de første komplekse flercellede livsformer være gået forud af en lang periode med langsom fremadskridende forandring, som kulminerede med den "Kambriske eksplosion" for 500 millioner år siden. De seneste opdagelser viser dog, at dette ikke er tilfældet. Undersøgelser af Gould og andre viser, at i to tredjedele af livets historie på jorden - næsten 2,5 milliarder år - forblev livet begrænset til det laveste registrerede niveau af kompleksitet, prokaryote celler og intet andet.

"Yderligere 700 millioner år af de større og meget mere udviklede eukaryote celler, men ingen aggregering til flercellet dyreliv. Derefter, i 100 millioner års glimt af et geologisk øje, tre enestående forskellige faunaer - fra Ediacara til Tommotian, til Burgess. Siden da er mere end 500 millioner år med vidunderlige historier, triumfer og tragedier, men ikke en eneste ny filum eller grundlæggende anatomisk design, føjet til Burgess-komplementet."

Med andre ord opstod fremkomsten af komplekse flercellede organismer, grundlaget for alt liv, som vi kender det i dag, ikke ud af en langsom, gradvis "evolutionær" ophobning af adaptive ændringer, men i et pludseligt, kvalitativt spring. Dette var en veritabel biologisk revolution, hvor "i et geologisk øjeblik nær begyndelsen af Kambrium dukkede næsten alle moderne phyla op, sammen med en endnu større række af anatomiske eksperimenter, der ikke overlevede ret længe derefter." I den kambriske periode dukkede ni phyla (den grundlæggende enhed for differentiering i dyreriget) af marine hvirvelløse dyr op for første gang, herunder protozoer, coelenterata (vandmænd, søanemoner), svampe, bløddyr og trilobitter. Det tog omkring 120 millioner år for hele rækken af hvirvelløse phyla at udvikle sig. På den anden side havde vi den hurtige død af stromatolitterne, som havde været den dominerende livsform i to milliarder år.

"Moderne flercellede dyr gør deres første ubestridte optræden i fossiloptegnelsen for omkring 570 millioner år siden - og med et brag, ikke et langvarigt crescendo. Denne 'Cambriske eksplosion' markerer fremkomsten (i det mindste som direkte bevis) af praktisk talt alle større grupper af moderne dyr - og alle inden for det minimale spænd, geologisk set, på nogle få millioner år." (Gould) ²¹

For SJ Gould: "Vi finder ingen historie om statelige fremskridt, men en verden præget af perioder med masseudryddelse og hurtig oprindelse blandt lange strækninger af relativ ro." ²² Og igen:

"Livets historie er ikke et kontinuum af udvikling, men en rekord præget af korte, nogle gange geologisk øjeblikkelige episoder med masseudryddelse og efterfølgende diversificering. Den geologiske tidsskala kortlægger denne historie, for fossiler er vores vigtigste kriterium for at fastlægge klippernes tidsmæssige rækkefølge. Inddelingerne af tidsskalaen er sat til disse store tegnsætninger, fordi udryddelser og hurtige diversificeringer efterlader så klare signaturer i fossiloptegnelsen." ²³

Planter og dyr

I løbet af den kambriske og ordoviciske periode - for 570-440 millioner år siden - var der en imponerende stigning af graptolitter og trilobitter, og en stor vækst i mangfoldigheden i marine arter over hele verden, inklusive fremkomsten af de første fisk. Dette var resultatet af den omfattende spredning af havbunden, især af Iapetushavet. I den siluriske periode (440-400 millioner år siden) forårsagede smeltningen af iskapperne en betydelig stigning i havniveauet. De lavvandede have, der dækkede store dele af Asien, Europa og Nordamerika, var ikke en alvorlig barriere for arternes migration, og ikke tilfældigt var dette den periode, hvor havoverskridelsen nåede sit maksimale omfang.

På dette tidspunkt var der en noget underlig fordeling af kontinenterne. De sydlige kontinenter var løst klynget sammen for at danne et proto-Gondwanaland (Afrika, Sydamerika, Antarktis, Australien, Indien), men Nordamerika, Europa og Asien var adskilte. Der var et lille proto-Atlantehavet (*Iapetus*) mellem Europa og Nordamerika, og Sydpolen lå et sted i Nordvestafrika. Efterfølgende drev kontinenterne sammen og dannede et enkelt superkontinent - *Pangea* . Denne proces begyndte for 380 millioner år siden, da Iapetushavet forsvandt, hvilket gav anledning til skabelsen af det kaledonske-appalachiske bjergbælte. Denne begivenhed resulterede i Østersøens kollision med Canada, der forenede Europa med Nordamerika. På det tidspunkt fik fortsat konvergens det nordvestlige hjørne af Gondwanaland til at ramme Nordamerika, hvilket skabte en semi-kontinuerlig landmasse, hvor alle kontinenter var forenet.

En sådan massiv stigning i landarealet frembragte til gengæld et revolutionært spring i selve livets udvikling. For første gang forsøgte en livsform at bevæge sig fra havet til landet ved dets kystkanter. De første padder og landplanter dukkede op. Dette var udgangspunktet for en eksplosiv vækst af dyre- og planteliv. Den periode var præget af elimineringen af det lavvandede havmiljø og som en konsekvens masseudryddelsen eller den kraftige tilbagegang af mange marine arter. Det skiftende miljø tvang åbenbart nogle arter til at flytte fra kystområderne til landet eller dø. Nogle havde succes, andre ikke. Langt de fleste marine organismer tilpassede sig livet på hylderne og revene i det lavvandede hav uddøde. Padder gav til

sidst anledning til krybdyr. De første landplanter gennemgik en eksplosiv vækst og skabte enorme skove med træer, der nåede højder på 30 meter. Mange af de kulforekomster, der nu udnyttes, har deres oprindelse i denne afsidesliggende periode, produkterne af de akkumulerede affald fra millioner af år, der rådner på gulvet i forhistoriske skove.

Formel logik nærmer sig den naturlige verden med et ultimatum – enten ... eller. En ting er enten levende eller død; en organisme er enten en plante eller et dyr og så videre. I virkeligheden er tingene ikke så enkle. I *Anti-Dühring* skriver Engels:

"Til hverdagen ved vi og kan helt sikkert sige, fx om et dyr er i live eller ej. Men ved nærmere undersøgelse finder vi ud af, at dette nogle gange er et meget komplekst spørgsmål, som juristerne udmærket ved. De har nusset deres hjerner forgæves for at opdage en rationel grænse, ud over hvilken drabet på barnet i dets mors mave er mord. Det er lige så umuligt at bestemme dødsøjeblikket, for fysiologien beviser, at døden ikke er et pludseligt øjeblikkeligt fænomen, men en meget langvarig proces." ²⁴

Vi har allerede påpeget vanskeligheden ved at klassificere meget primitive organismer, såsom vira, der står på grænsen mellem organisk og uorganisk stof. Den samme vanskelighed opstår ved at skelne mellem planter og dyr. Planter falder i tre hovedafdelinger. Den første (*Thallophyta*) omfatter de mest primitive former, enten encellede organismer eller løst organiserede grupper af celler. Er det planter eller dyr? Man kan hævde, at de er planter, fordi de indeholder klorofyl. De "lever" som planter.

Rhodes har dette at sige om emnet:

"Men dette enkle svar løser ikke vores problem med at genkende en plante - om noget gør det det mere forvirrende, for i stedet for at give en praktisk tydelig skillelinje mellem planter og dyr, peger den os på den disede overlappende zone mellem de to kongeriger. Og ligesom viraene førte os tilbage til livets tærskel, så fører disse lave thallofyter os til den dårligt definerede tærskel, der adskiller planteverdenen fra dyret.

"Nu er mange af protozoerne, som vi har set, tydeligt dyr - de bevæger sig, vokser, assimilerer mad og udskiller affaldsprodukter meget som 'utvivlsomme' dyr gør. Men der er nogle fristende undtagelser. Lad os et øjeblik se på den lille encellede organisme *Euglena*, en almindelig beboer af damme og grøfter. Den har et mere eller mindre ovalt legeme, som bevæges gennem vandet ved flagellens bevægelser; væsenet kan også kravle og udføre ormelignende bevægelser: med andre ord er det i stand til typisk 'dyre' bevægelse - men det indeholder klorofyl og får næring ved fotosyntese!

“ *Euglena* er virkelig en levende modsætning til de fleste af vores ideer om forskellene mellem dyr og planter, og modsigelsen opstår, ikke fordi vi ikke kan afgøre hvilken af de to det er, men fordi det ser ud til at være begge dele. Andre former, som er meget nært beslægtede, mangler klorofyl og opfører sig som ethvert andet dyr, idet de bruger den lange trådlignende vippe til at svømme, indtager og fordøjer mad og så videre. Implikationen af dette er klar. 'Planter' og 'dyr' er abstrakte kategorier af vores egen fremstilling - udtænkt og formuleret udelukkende som et spørgsmål om bekvemmelighed. På grund af dette følger det på ingen måde, at alle organismer skal passe ind i den ene eller den anden gruppe. Måske er *Euglena* en levende rest af den gamle og primitive gruppe af små vandorganismer, som var forfædre til både dyr og planter. Men kan vi ikke løse konflikten ved at betragte klorofyl som særpræg? Kan vi antage, at 'hvis klorofyl - så vil en plante' give os en vismandsregel? Desværre duer det heller ikke, for nogle af disse thallofyter (svampene), som i andre henseender er meget planteagtige, besidder ikke klorofyl. Faktisk repræsenterer disse svampe en problemfamilie - for i forskellige medlemmer inden for den bryder næsten alle de 'typiske' plantekarakterer (behov for sollys, fravær af bevægelse og så videre) ned. Og alligevel synes dens medlemmer alt i alt at være planter.” ²⁵

Mangfoldigheden af flercellet liv repræsenterer et yderligere kvalitativt spring i livets udvikling. Ændringen fra blød krop til organismer med mineraliserede hårde dele, som registreret i Burgess Shale, repræsenterer udviklingen af højere organismer. Visse stoffer som salt og calcium trænger ind i cellestrukturen og vævene hos havdyr, som skal udskille dem. I cellen absorberer organellerne, der beskæftiger sig med stofskifte eller energi, mitokondrier, calcium og fosfat og udstøder det som calciumfosfat. Dette mineral kan deponeres i celler eller kan bruges til at bygge et internt eller eksternt skelet.

Udviklingen af et skelet foregår normalt gennem podning af mineralkrystaller på fibrøst protein, kaldet kollagen. Kollagen, som udgør omkring en tredjedel af alt protein hos hvirveldyr, kan kun dannes i nærværelse af frit ilt. Det første skridt mod hvirveldyr ser ud til at være *Pikaia* fra Burgess Shale, et fiskelignende dyr. Havsprøjterne ser også ud til at være et evolutionært bindeled mellem de dyr, der var fikseret til havbunden og fik deres føde fra filtrerede næringsstoffer, og fritsvømmende fisk. Disse fisk (*ostraodermer*) var dækket af skallignende skæl, uden tænder eller kæber. Dette revolutionære spring i den siluriske periode frembragte de første hvirveldyr.

Det var i denne periode (for 410 millioner år siden), at kæberne udviklede sig fra forgællen, hvilket tillod jagt på andre dyr i stedet for at suge næring fra havbunden. "De første fisk havde ikke kæber. Hvordan kunne sådan en indviklet enhed, bestående af flere sammenlåste knogler, nogensinde udvikle sig fra bunden? 'Fra bunden' viser sig at være en rød sild. Knoglerne var til stede hos forfædre, men de lavede noget andet - de støttede en gællebue placeret lige bag munden. De var godt designet til deres respiratoriske rolle; de var blevet udvalgt til dette alene og 'vidste' intet om nogen fremtidig funktion. Set i bakspejlet var knoglerne beundringsværdigt tilpasset til at blive kæber. Den indviklede enhed var allerede samlet, men den blev brugt til at trække vejret, ikke til at spise." Dette var helt klart et tilfælde, i marxistiske termer, om elementer af det nye i det gamle. Den første kæbefisk, akantodianerne eller tornehajer, gav anledning til mange slags benfisk. Fra disse fisk udviklede de første landhvirveldyr, padderne.

Gould fortsætter: "På samme måde, hvordan kunne en fiskefinne nogensinde blive til et terrestrisk lem? De fleste fisk bygger deres finner af slanke parallelle stråler, der ikke kunne bære et dyrs vægt på land. Men en ejendommelig gruppe af ferskvandsbundlevende fisk – vores forfædre – udviklede en finne med en stærk central akse og kun få udstrålende fremspring. Det var beundringsværdigt tilpasset til at blive et terrestrisk ben, men det havde udviklet sig udelukkende til sine egne formål i vand - formentlig til at slynge sig langs bunden ved skarp drejning af den centrale akse mod underlaget.

"Kort sagt hævder princippet om prætilpasning blot, at en struktur kan ændre sin funktion radikalt uden at ændre dens form så meget. Vi kan bygge bro mellem de mellemliggende stadier ved at argumentere for en bibeholdelse af gamle funktioner, mens nye udvikler sig." (Gould) ²⁶

Eusthenopteronet *havde* muskuløse finner og lunger samt gæller. I tørre perioder vovede disse fisk sig fra bassinerne for at trække vejret gennem deres lunger. Mange af carbonholdige padder tilbragte meget af deres tid på land, men vendte tilbage til vandet for at lægge deres æg. Derfra gik det evolutionære spring i retning af krybdyr, som brugte al deres tid på land og lagde færre æg indesluttet i en calciumcarbonatskall. I en kommentar til disse spring i evolutionen skriver Engels:

"Fra det øjeblik, vi accepterer evolutionsteorien, svarer alle vores begreber om organisk liv kun tilnærmelsesvis til virkeligheden. Ellers ville der ikke være nogen ændring. På dagen, hvor begreber og virkelighed falder fuldstændig sammen i den organiske verden, går udviklingen til ophør. Konceptet fisk omfatter liv i vand og vejtrækning gennem gæller: hvordan kommer du fra fisk til padder uden at bryde igennem dette koncept? Og det er brudt igennem, for vi kender en hel række fisk, som har udviklet deres luftblærer videre, til lunger og kan indånde luft. Hvordan skal man, uden at bringe et eller begge begreber i konflikt med virkeligheden, komme fra æglæggende krybdyr til pattedyret, der føder levende unger? Og i virkeligheden har vi i monotremataen en hel underklasse af æglæggende pattedyr – i 1843 så jeg æg af andenæbbet i Manchester og med arrogant snæversynethed hånet over en sådan dumhed – som om et pattedyr kunne lægge æg – og nu er det bevist!" ²⁷

Masseudryddelser

Den palæozoiske-mesozoiske grænse (250 millioner år siden) repræsenterer den største udryddelsesperiode i hele fossilhistorien. Marine hvirvelløse dyr blev især ramt. Hele grupper uddøde, inklusive trilobitterne, der havde domineret havene i millioner af år. Plantelivet blev ikke alvorligt påvirket, men 75 procent af padderne og over 80 procent af krybdyrfamilierne forsvandt. På nuværende tidspunkt anslås det, at fire eller fem familier forsvinder hver million år. Men i slutningen af palæozoikum havde vi forsvinden af 75-90 procent af alle arter. Ved sådanne katastrofale begivenheder udfoldede artens udvikling sig. Alligevel repræsenterede denne masseudryddelsesproces ikke et skridt tilbage i livets udvikling. Tværtimod forberedte netop denne periode et mægtigt skridt fremad i udviklingen af livet på jorden. De huller, der blev efterladt i miljøet ved nogle arters forsvinden, gav andre mulighed for at rejse sig, blomstre og dominere jorden.

De faktorer, der påvirker udbredelsen, mangfoldigheden og udryddelsen af livsformer, er uendeligt forskellige. Desuden er de dialektisk forbundne. Kontinentaldrift i sig selv forårsager ændringer af breddegrad og derfor klimatologiske forhold. Variationer i klimaet vil skabe miljøer, der er mere eller mindre gunstige for forskellige organismer. Tolerance over for temperaturudsving og klimatiske forhold er nøglefaktorer i denne proces, hvilket giver anledning til diversificering. Vi ser, at diversiteten normalt stiger, når vi kommer tættere på ækvator.

Opdelingen af kontinenter, deres adskillelse og kollisioner, alle disse faktorer ændrer de forhold, under hvilke arten udvikler sig, og afskærer en gruppe fra en anden. Fysisk isolation producerer nye adaptive variationer, der afspejler ændringer i miljøet. Kontinental fragmentering har således en tendens til at øge mangfoldigheden af livsformer. Kænguruer overlevede kun, fordi Australien blev isoleret fra de andre kontinenter meget tidligt, før den eksplosive stigning af pattedyrene, der forårsagede forsvinden af store pungdyr på alle de andre kontinenter. På samme måde producerer ødelæggelsen af oceaner masseudryddelser af marine arter, men skaber samtidig betingelserne for udvikling af nye landplanter og dyr, som det var tilfældet ved begyndelsen af den pangæiske landmasse. Død og fødsel er således uadskilleligt forbundet i kæden af evolutionær udvikling, hvor masseudryddelsen af én art er forudsætningen for fremkomsten og udviklingen af nye, bedre rustet til at klare ændrede forhold.

Artens udvikling kan ikke betragtes som en isoleret selvstændig kendsgerning, men skal ses som et resultat af en konstant og kompleks vekselvirkning af forskellige elementer – ikke kun det uendeligt store antal genetiske mutationer i levende organismer, men også de vedvarende ændringer i miljøet: udsving i havniveauet, vandets saltholdighed, cirkulationen af havstrømme, tilførslen af næringsstoffer til havene og muligvis endda faktorer som vendingen af jordens magnetfelt eller påvirkningen af store meteoritter på jordens overflade. Det dialektiske samspil mellem disse forskelligartede tendenser er det, der betinger processen med naturlig udvælgelse, som har frembragt livsformer langt rigere, mere varieret og vidunderligere end poesien mest fantastiske opfindelser.

Dinosaurernes epoke - Mesozoikum (850-65 millioner år siden)

Den kontinentale masse, Pangaea, skabt gennem kollisionen af kontinenterne i den palæozoiske æra, forblev intakt i omkring 100 millioner år. Dette gav anledning til et nyt sæt af tektoniske, klimatiske og biologiske forhold. Så i den mesozoiske æra blev processen til sin modsætning. Superkontinentet begyndte at bryde op. Store gletsjere dækkede de sydlige dele af Afrika-Amerika-Australien og Antarktis. Under Trias (250-205 millioner år siden) udviklede dinosaurer sig på landjorden og pleisiosaurus og ichthyosaurus i havet, mens den bevingede krybdyr-pterosaurus senere kom til luften. Pattedyr udviklede sig fra thraspide krybdyr, men de udviklede sig meget langsomt. Den eksplosive vækst af dinosaurerne, som dominerede andre landlevende hvirveldyr, tillod ikke en større udvikling af pattedyr. De forblev små både i størrelse og antal i millioner af år, formørket af skyggen af deres gigantiske samtidige, på jagt efter mad om natten.

Jurassic (205-145 millioner år siden) oplevede en stor klimaændring præget af gletsjernes tilbagetrækning, hvilket førte til en stigning i den globale temperatur mod slutningen af perioden. Havets niveau steg med mindst 270 meter under Mesozoikum og nåede næsten det dobbelte af det nuværende gennemsnitsniveau.

Det tager lang tid at fragmentere et superkontinent. Opløsningen af Pangea begyndte i begyndelsen af Jura (180 millioner år siden), og det sidste kontinent blev ikke adskilt før det tidlige cenozoikum (40 millioner år siden). Den første adskillelse var på en øst-vest akse, hvor skabelsen af Tethys Ocean delte Pangea i Laurasia i nord og Gondwanaland i syd. Til gengæld delte Gondwanaland sig i tre dele i øst-Indien, Australien og Antarktis. I løbet af det sene mesozoikum opstod en nord-syd splittelse, hvilket skabte Atlanterhavet, som adskilte Nordamerika fra Laurasien og Sydamerika fra Afrika. Indien rykkede mod nord og kolliderede med Asien, mens Afrika også rykkede mod nord og delvist kolliderede med Europa efter ødelæggelsen af Tethyshavet. Af dette mægtige hav var der kun en lille del tilbage som Middelhavet. I Stillehavet, Atlanterhavet og Det Indiske Ocean hjalp perioder med hurtig udvidelse af havbunden bevægelsen af de kontinentale fragmenter.

I hele Mesozoikum var dinosaurer den dominerende gruppe af hvirveldyr. På trods af adskillelsen af kontinenterne var de solidt etableret over hele verden. Men i slutningen af denne periode - for 65 millioner år siden - var der en ny periode med masseudryddelser, hvor dinosaurerne forsvandt fra jordens overflade. De fleste af de terrestriske, marine og flyvende krybdyr (dinosaurer, ichthyosaurer og pterosaurer) blev udslettet. Af krybdyrene overlevede kun krokodillerne, slangerne, skildpadderne og firbenene. Denne spektakulære eliminering af arter var dog ikke begrænset til dinosaurerne. Faktisk uddøde omkring en tredjedel af alle levende arter, inklusive ammonitterne, bellemnitterne, nogle planter, mosdyr, toskallede bløddyr, echinoider og andre.

Dinosaurernes bemærkelsesværdige succes var et resultat af deres perfekte tilpasning til de eksisterende forhold. Den samlede befolkning var mindst lige så stor som pattedyrenes i dag. På nuværende tidspunkt er der overalt i verden et pattedyr, stort som lille, der optager alle tilgængelige økologiske rum. Vi kan være sikre på, at disse rum for 70 millioner år siden var optaget af en enorm variation af dinosaurer. I modsætning til det gængse indtryk af dinosaurerne som enorme, travlende skabninger, eksisterede de i alle størrelser. De fleste var relativt små, mange gik oprejst på bagbenene og kunne løbe meget hurtigt. Mange videnskabsmænd tror nu, at i det mindste nogle af dinosaurerne levede i grupper, passede deres unger og muligvis endda jagede i flok. Den mesozoiske-cenozoiske grænse (65 millioner år siden) repræsenterer endnu et revolutionært vendepunkt i livets udvikling. En periode med masseudryddelse forberedte vejen for et enormt evolutionært spring fremad, der åbnede vejen for pattedyrenes fremkomst. Men før vi behandler denne proces, er det værd at overveje spørgsmålet om, hvorfor dinosaurerne forsvandt.

Hvorfor forsvandt dinosaurerne?

Dette spørgsmål er blevet diskuteret heftigt i de senere år, og på trods af meget sikre påstande, især på vegne af meteorit-katastrofe-teorien, er det stadig ikke endeligt løst. Der er faktisk mange teorier, som har forsøgt at forklare et fænomen, som både på grund af dets spektakulære udseende og på grund af dets implikationer for fremkomsten af vores egen art, har fanget den populære fantasi på en unik måde. Ikke desto mindre er det nødvendigt at minde os selv om, at dette ikke var en unik begivenhed i evolutionens kæde. Det var ikke den eneste masseudryddelse, eller den største eller nødvendigvis den med de mest vidtrækkende evolutionære konsekvenser.

Den teori, der i øjeblikket nyder størst støtte, og som bestemt har fået den mest opsigtsvækkende omtale, er baseret på påstanden om, at nedslaget af en enorm meteorit, der faldt et sted på jordens overflade, forårsagede en virkning, der ligner den "atomvinter", der ville følge en større atomkrig. Hvis påvirkningen var tilstrækkelig stor, ville den kaste store mængder støv og snavs ud i atmosfæren. De således dannede tætte skyer ville forhindre solens stråler i at nå jordens overflade, hvilket resulterede i en længere periode med mørke og faldende temperaturer.

Der er empiriske beviser, der tyder på, at der fandt en form for eksplosion sted, som kan være forårsaget af en meteorit. Teorien har vundet indpas i de senere år med opdagelsen af et tyndt lag ler blandt fossile rester, hvilket ville være i overensstemmelse med virkningen af støv produceret af så stor en påvirkning. Idéen er for eksempel tilsyneladende blevet accepteret af Stephen J. Gould. Ikke desto mindre er der spørgsmål, der stadig mangler at blive besvaret. Først og fremmest forsvandt dinosaurerne ikke fra den ene dag til den anden, eller endda på få år. Faktisk skete udryddelsen over flere millioner år - en meget kort tid i geologisk henseende, men tilstrækkelig lang til at så tvivl om ideen om en meteorisk katastrofe.

Mens meteorithypotesen ikke kan udelukkes, har den en stor ulempe. Som vi har påpeget, har der været mange masseudryddelser langs den evolutionære vej. Hvordan skal dette forklares? Er vi virkelig nødt til at ty til et eksternt fænomen såsom et pludseligt meteornedslag for at gøre det? Eller har arternes opkomst og fald noget at gøre med tendenser, der er iboende i selve evolutionsprocessen? Selv på nuværende tidspunkt kan vi observere fænomenet med stigning og fald i dyrepopulationer. Først for nylig er vi kommet tæt på at forstå de love, der styrer denne komplekse proces. Ved at lede efter forklaringer, der ligger uden for det givne fænomen, risikerer vi at opgive søgen efter en reel forståelse. Desuden kan en løsning, der virker attraktiv, fordi den fjerner alle vanskeligheder med et slag, skabe endnu større vanskeligheder end dem, den påstås at have løst.

Der er fremsat flere andre forslag. Den betragtede periode var præget af udbredt vulkansk aktivitet. Dette, og ikke et meteoritnedslag, kunne meget vel have forårsaget en ændring i klimaet, som dinosaurerne ikke var i stand til at klare. Det er også blevet foreslået, at dinosaurernes forsvinden var forbundet med konkurrence fra pattedyrene. Der er en parallel her med forsvinden af det meste af den oprindelige pungdyrbestand i Sydamerika under pres fra pattedyrene fra nord. Det er faktisk muligt, at udryddelsen af disse væsner var resultatet af en kombination af disse omstændigheder – vulkansk aktivitet, ødelæggelse af det eksisterende miljø, overdreven specialisering og konkurrence om reducerede føderessourcer fra en art, der er bedre rustet til at klare de ændrede forhold. . Det er usandsynligt, at netop denne strid vil blive løst i den nærmeste fremtid. Hvad der ikke er uenighed om, er, at i slutningen af mesozoikum afsluttede nogle fundamentale ændringer dinosaurernes dominans. Det vigtigste er, at *det ikke er nødvendigt* at introducere eksterne faktorer for at forklare dette fænomen:

"Du behøver ikke lede efter solpletter, klimatiske omvæltninger eller nogen anden mærkelig forklaring for at forklare dinosaurernes forsvinden. De klarede sig fint, så længe de havde verden for sig selv, så længe der ikke var en bedre reproduktiv strategi. De varede mere end hundrede millioner år; mennesker bør også. Men når først en gennembrudstilpasning blev foretaget, når dinosaurerne blev konfronteret med dyr, der kunne reproducere sig tre eller fire gange så hurtigt, som de kunne, var de igennem." ²⁸

Den kosmiske terrorist – eller hvordan man ikke laver en hypotese

Problemet bliver klart i det øjeblik, vi stiller spørgsmålet på følgende måde: godt, lad os acceptere, at dinosaurernes udryddelse var forårsaget af en *ulykke* i form af et pludseligt meteoritnedslag. Hvordan forklarer vi alle de andre masseudryddelser? Var de alle forårsaget af meteoritter? Spørgsmålet er ikke så meningsløst, som det kan se ud. Der er faktisk blevet gjort forsøg på at vise, at alle udryddelserne i stor skala var resultatet af periodiske storme af meteoritter fra asteroidebæltet. Dette er substansen i den såkaldte Nemesis-teori fremsat af Richard Muller fra University of California.

Visse palæontologer (David Raup og Jack Sepkoski) har hævdet, at masseudryddelser sker med jævne mellemrum på cirka 26 millioner år. Men andre, der baserer sig på de samme beviser, har ikke fundet en sådan regelmæssighed i dette fænomen. Der er en lignende uenighed blandt geologer, hvoraf nogle hævder at se beviser for regelmæssig periodicitet i forekomsten af store kratere, mens andre er uenige. Kort sagt er der ingen afgørende beviser hverken for ideen om regelmæssige intervaller mellem masseudryddelser eller om regelmæssig bombardement af jorden med kometer eller meteoritter.

Et sådant felt egner sig let til de mest vilkårlige og meningsløse spekulationer. Desuden er det netop sådanne opsigtsvækkende "teorier", som har en tendens til at få mest omtale, uanset deres videnskabelige værdi. "Nemesis"-teorien er et eksempel på det. Hvis vi accepterer, som Muller gør, at masseudryddelser sker regelmæssigt hvert 26. millioner år, og hvis vi yderligere accepterer, som han gør, at masseudryddelser er forårsaget af meteoritstorme, så må det følge, at jorden må have været besøgt af meteoritter hvert 26. million år, lige så regelmæssigt som uret.

Vanskeligheden ved en sådan forestilling er helt klar - selv for Muller, som skriver:

"Jeg fandt det utroligt, at en asteroide ville ramme præcist hvert 26. million år. I det store rum er selv Jorden et meget lille mål. En asteroide, der passerer tæt på solen, har kun lidt bedre end én ud af en milliard chance for at ramme vores planet. De påvirkninger, der forekommer, bør være tilfældigt fordelt, ikke jævnt spændt ud i tid. Hvad kunne få dem til at ramme en fast tidsplan? Måske tog en kosmisk terrorist sigte med en asteroidepistol. Latterlige resultater kræver latterlige teorier."

Og Muller fortsatte med at opfinde netop sådan en latterlig teori for at retfærdiggøre den forudfattede idé, at *alle* masseudryddelser faktisk var forårsaget af meteoritnedslag, og at disse sker regelmæssigt hvert 26. millioner år. Han beskriver et heftigt skænderi med Luis Alvarez, ophavsmanden til den oprindelige teori om, at dinosaurerne blev udslettet af en asteroide, der styrtede ned i jorden, som var skeptisk over for Mullers ideer. Følgende uddrag fra denne dialog giver os et interessant indblik i metoden, hvorved visse hypoteser er født:

"Antag, at vi en dag fandt en måde at få en asteroide til at ramme Jorden hvert 26. million år. Skulle du så ikke indrømme, at du tog fejl, og at alle data skulle være brugt?"

"Hvad er din model?" forlangte han. Jeg troede, han undgik mit spørgsmål.

"Det gør ikke noget! Det er muligheden for en sådan model, der gør din logik forkert, ikke eksistensen af en bestemt model«.

"Der var et lille sitren i Alvarez' stemme. Han så også ud til at blive vred. 'Se, Rich,' svarede han, 'jeg har været i dataanalysebranchen længe, og de fleste mennesker betragter mig som en temmelig ekspert. Du kan bare ikke tage en nej-tænk tilgang og ignorere noget, du ved'.

"Han hævdede autoritet! Det har videnskabsmænd ikke lov til. Hold dit humør, Rich, sagde jeg til mig selv. Vis ham ikke, at du bliver irriteret.

"Bevisbyrden ligger på dig," fortsatte jeg med en kunstigt rolig stemme. 'Jeg behøver ikke finde på en model. Medmindre du kan påvise, at sådanne modeller ikke er mulige, er din logik forkert«.

"Hvordan kunne asteroider ramme Jorden med jævne mellemrum? Hvad er din model?' forlangte han igen. Min frustration bragte mig tæt på bristepunktet. Hvorfor kunne Alvarez ikke forstå, hvad jeg sagde? Han var min videnskabelige helt. Hvordan kunne *han* være så dum?

"For helvede! tænkte jeg. Hvis jeg bliver nødt til det, vil jeg vinde dette argument på *hans* præmisser. Jeg opfinder en model. Nu flød min adrenalin. Efter endnu et øjeblik eftertanke sagde jeg: 'Antag, at der er en ledsagerstjerne, der kredser om solen. Hvert 26. millioner år kommer det tæt på Jorden og gør noget, jeg ved ikke hvad, men det får asteroider til at ramme Jorden. Måske bringer den asteroiderne med sig.'"

Den fuldstændig vilkårlige karakter af den metode, der bruges til at nå frem til en hypotese uden det mindste grundlag i virkeligheden, er åbenlyst. Med sådan en tilgang forlader vi virkelig videnskabens område og går ind i science fiction-området, hvor, med den gamle sangs ord, "alt går". Faktisk er Muller selv ærlig nok til at indrømme, at "Jeg havde ikke ment, at min model skulle tages så seriøst, selvom jeg havde følt, at min pointe ville blive fremført, hvis modellen kunne modstå overfald i mindst et par minutter." ²⁹ Men vi lever i en tid med godtroenhed. "Nemesis"-teorien, som helt klart ikke er en videnskabelig model, men et vilkårligt gæt, bliver nu taget med største seriøsitet af mange astronomer, der fejer over himlen, travlt med at søge efter spor om eksistensen af denne usynlige "død- star", denne kosmiske terrorist, som efter at have gjort kort med dinosaurerne, en dag vil vende tilbage til gerningsstedet og gøre os alle færdige!

Problemet her er et af metoden. Da Napoleon spurgte Laplace, hvor Gud passede ind i hans mekaniske skema over universet, gav han det berømte svar: "Sire, je n'ai pas besoin de cette hypothèse." ("Sire, jeg har ikke brug for den hypotese"). Dialektisk materialisme sætter sig for at opdage naturens iboende bevægelseslove. Hvor ulykker spiller en rolle i alle naturlige processer, og det principielt ikke kan udelukkes, at f.eks. dinosaurernes udryddelse er forårsaget af en herreløs asteroide, er det fuldstændig misvisende og kontraproduktivt at søge årsagerne til masseudryddelser generelt. i ydre fænomener, helt uden relation til de processer, der er under overvejelse. Lovene, som styrer artens udvikling, skal

søges efter og findes i selve evolutionsprocessen, som omfatter både lange perioder med langsom forandring, men også andre perioder, hvor forandringen accelereres enormt, hvilket både giver anledning til masseudryddelser af nogle arter. og fremkomsten og styrkelsen af nye.

Det er manglen på evne til at forstå processen som helhed, at forstå dens modstridende, komplekse, ikke-lineære karakter – det vil sige manglen på en dialektisk tilgang – der fører til disse vilkårlige forsøg på at løse problemer ved at ty til fremmede faktorer, som en *deus ex machina*, trak den ordsprogede kanin op af en tryllekunstnerhat. Langs denne vej ligger kun de dødeste blindgyder. Desuden er den ekstraordinære tilbøjelighed til at acceptere de vildeste scenarier – næsten alle involverer ideen om en forestående kosmisk katastrofe, der i det mindste betegner verdens undergang – noget, der fortæller os meget om den generelle psykologiske make- op af samfundet i det sidste årti af det 20. århundrede.

6. Asimov, I. op. cit., s. 592. ↵

7. Oparin, A. *The Origin of Life on Earth*, s. xii og 230-1. ↵

8. Bernal, J. *Livets oprindelse*, s. xv. ↵

9. Engels, F. *Dialectics of Nature*, s. 13. ↵

10. Haldane, J. *The Rationalist Annual*, 1929. ↵

11. Engels, F. *Naturens dialektik*, s. 16. ↵

12. Scientific American, 239 [1978]. ↵

13. Oparin, A. op. cit., s. 2. ↵

14. Bernal, J. op. cit., s. 26. ↵

15. Engels, F. *Dialectics of Nature*, s. 282. ↵

16. Buchsbaum, R. *Animals Without Backbones*, Vol. 1, s. 12. ↵

17. Gould, S. *The Panda's Thumb*, s. 181. ↵

18. Scientific American, 239, [1978]. ↵

19. Citeret i Lewin, R. *Complexity, Life at the Edge of Chaos*, s. 51. ↵

20. Rhodes, F. *The Evolution of Life*, s. 77-8. ↵

21. Gould, S. *Wonderful Life*, s. 60, 64 og 23-4. ↵

22. Gould, S. *Ever Since Darwin*, s. 14. ↵

23. Gould, S. *Wonderful Life*, s. 54. ↵

24. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 26-7. ↵

25. Rhodos, F. op. cit., s. 138-9. ↵

26. Rhodos, F. op. cit., s. 138-9. ↵

27. MESC, *Engels til Schmidt, 12. marts 1895*. ↵

28. Citeret i Johanson, D. og Edey, M. *Lucy, The Beginning of Humankind*, s. 327. ↵

29. Citeret i Ferris, T. op. cit., s. 262-3, 265 og 266. ↵

12. Menneskehedens revolutionære fødsel

Den æra kendt som cenozoikum begynder med masseudryddelserne for 65 millioner år siden og har fortsat helt frem til i dag. I løbet af denne æra fortsatte kontinenterne med at drive, adskilles og støde sammen. Dette skabte nye miljøforhold. I de første 20 millioner år fortsatte temperaturerne med at stige, og der opstod en tropisk zone, hvor forholdene i eksempelvis Storbritannien lignede en malaysisk jungle. Den vigtigste udvikling i evolutionen i denne æra var pattedyrenes ekstraordinært hurtige stigning, som overtog de miljøer, som krybdyrene forlod. For 40 millioner år siden var primater, elefanter, grise, gnavere, heste, søkøer, marsvin, hvaler og flagermus, såvel som de fleste ordener af moderne fugle og mange plantefamilier, alle dukket op.

Pattedyrenes opkomst kan ses som en slags triumftog, hvor evolutionen skrider frem til stadighed opad, i en ubrudt linje, der endelig kulminerer i menneskehedens fødsel, skabelsens krone. Men dette var langt fra tilfældet. Evolution var aldrig en lige linje, som vi har set. Perioder med intens vækst blev også i denne periode efterfulgt af dramatiske vendinger, død og udryddelse. De to vigtigste udryddelsesperioder er forbundet med skarpe miljøændringer. For 40-30 millioner år siden observerer vi begyndelsen på en afkølingsproces. Temperaturen faldt kontinuerligt i de næste 25 millioner år og stabiliserede sig først på det nuværende niveau for fem millioner år siden. Denne periode var vidne til den første nyere periode med udryddelse, der påvirker pattedyr.

Primaterne, forfædrene til aber og mennesker, var spredt over hele verden. Perioden med udryddelse af dinosaurerne havde en effekt på mange af disse familier. De nye miljøforhold førte til udviklingen af en ny art - proto-aberne, bedre tilpasset de ændrede forhold. Det er værd at nævne, at de nye forhold hovedsageligt påvirkede Afrika og Euro-Asien, og ikke Amerika. På dette tidspunkt nåede Antarktis Sydpolen og begyndte at være dækket af is. I de næste 10-20 millioner år var der en yderligere periode med eksplosiv vækst af pattedyr - den største nogensinde - hvor mange arter af aber dukkede op. Abernes grundlæggende design forblev dog uændret i hele denne periode, indtil et nyt skarpt klimaskifte medførte en transformation. Der er betydelige uenigheder blandt palæontologer om spørgsmålet om, hvornår og hvordan hominiderne adskilte sig fra aberne. Der er indikationer fra knogler på, at der så langt tilbage som for 14 millioner år siden allerede fandtes en art, der lignede moderne aber. Forskere mener, at disse knogler tilhører en art, som levede både i Afrika og Euro-Asien for 14-7 millioner år siden. Det ser ud til at have været en meget succesfuld art og repræsenterer den fælles forfader til mennesker, aber og gorillaer. Dengang, for 10-7 millioner år siden, skete der en ny og dramatisk miljøændring.

Gletsjere dækkede allerede Antarktis. Nu spredte iskapen sig, ikke kun i syd, men i nord, hvor den dækkede Alaska, Nordamerika og Nordeuropa. Da mere og mere vand var fanget i isen, begyndte havniveauet at falde. Det er blevet anslået, at faldet i havniveauet var mere end 150 meter på det tidspunkt. Som et resultat dukkede nye landmasser op, der sluttede sig til kontinenterne; Der blev dannet landbroer, der forbinder Europa og Afrika, Asien og Amerika, Storbritannien og Europa, hvilket muliggjorde yderligere vandringer af arter. Middelhavet fordampede fuldstændigt. Klimaet omkring ækvator blev meget tørt, hvilket forårsagede omfattende ørkendannelse sammen med en massiv tilbagegang af jungler og skove, og fremkomsten af store vidder af savanner og åbent land. På dette tidspunkt var Asien adskilt fra Afrika af ørkener, hvilket afskar de afrikanske aber fra deres asiatiske fætre. Uundgåeligt var dette endnu en periode med udryddelse og død. Men det var også en periode med fødslen af nye arter. På et vist tidspunkt, muligvis for syv millioner år siden, resulterede udviklingen af pattedyr i fremkomsten af de første hominider (menneskelignende primater).

Det er nu almindeligt accepteret, at menneskeheden opstod i Afrika. For 5,3 millioner år siden antog Middelhavet sin nuværende form, og en ny abeart udviklede sig i Afrika, som i løbet af en million år udviklede sig i tre forskellige retninger, hvilket til sidst gav anledning til aber, hominider og gorillaer. Adskillelsen af disse tre grene fandt sted for omkring 4-5 millioner år siden som følge af miljøbelastningen i det østlige Afrika. Udbredelsen af gletsjerne til Sydafrika resulterede i en dramatisk ændring i Østafrika - alvorlig udtømning af skove på grund af reduceret nedbør og et generelt mere tørt klima. Dette var sandsynligvis drivkraften, der førte til adskillelsen af de tre arter af proto-aber. Hidtil havde de boet i træer. Nu havde de tre muligheder:

1) En del af dem blev i skovene. Disse må have været de dygtigste, stærkeste og mest succesrige til at udvinde mad fra begrænsede kilder. Dog må nedgangen i skovens levesteder have forringet deres antal alvorligt. Resten af denne gren er repræsenteret af de moderne gorillaer.

2) En anden gruppe, der blev tvunget til at flytte til udkanten af skovene, med færre træer og færre føderessourcer, blev til sidst tvunget til at øge deres fødeindsamlingsrækkevidde ved at bevæge sig på jorden, mens de forblev tæt på træerne for at beskytte dem. Denne gruppe er repræsenteret af de moderne chimpanseer.

3) En tredje gruppe, sandsynligvis udgjort af den svagere og mindre dygtige del af arten, blev tvunget af intens konkurrence om knappe føderessourcer til at flytte helt ud af skoven. De blev således tvunget ikke kun til at bevæge sig på jorden, men til at tilbagelægge lange afstande for at finde den mad, der var nødvendig for deres overlevelse. De var tvunget til at udvikle en helt ny måde at leve på, radikalt anderledes end andre primater.

Det miljømæssige pres i Asien forårsaget af klimaændringer drev også nogle grupper af aber til udkanten af skovene. Disse udviklede sig til de moderne bavianer, som bevæger sig på jorden på jagt efter føde, men vender tilbage til træerne for at få beskyttelse. Primater udviser en række forskellige bevægelsesformer. Den tarsier springer og klynger sig; gibbonen svinger fra lem til lem; orangutangen er "firhåndet"; gorillaen er en knogænger; aben er en ægte firbenet; kun hominider har vovet at blive helt tobenede.

“Andre specialiseringer er gået med hånden. Hvis man skal hoppe og snuppe, må man hellere være i stand til at bedømme afstande præcist. Hvis ikke, kommer man i bedste fald tomhændet; i værste fald vil man savne grenen helt og falde. Vejen til præcis afstandsbedømmelse er via kikkertsyn: at fokusere to øjne på et objekt for at give dybdeopfattelse. Det kræver, at øjnene sættes foran på kraniet og vender fremad, ikke på siderne af hovedet, som et egerns øjne er. Primatforfædre udviklede en sådan vision. Deres kranier bliver afrundede for at rumme øjnernes nye position, og med den formændring fulgte en udvidelse af kraniets kapacitet og muligheden for at få en større hjerne. Samtidig blev kæben mindre. Med hænder behøver et dyr ikke at lave al sin fouragering og jagt med tænderne. Den har råd til en kortere kæbe og færre tænder. Moderne aber og mennesker – har seksten tænder i hver kæbe. Deres forfædre havde så mange som toogtyve.” (Johansen og Edey) ³⁰

Den banebrydende amerikanske psykolog Jerome Bruner har i sine skrifter om børns mentale udvikling understreget, at dygtig adfærd har meget til fælles med sprogproduktion på den ene side og problemløsning på den anden. De enkleste færdigheder involverer næsten alle brugen af hånden eller hænderne og den visuelle vejledning. Om udviklingen af den menneskelige hånd skriver Bruner følgende:

“Menneskets hænder er et langsomt voksende system, og der går mange år, før mennesker kan udvise den form for manuel intelligens, der har adskilt vores art fra andre – brugen og fremstillingen af værktøjer. Faktisk blev hænderne historisk set selv af elever i primatudvikling betragtet som uden særlig interesse. Wood Jones ville have os til at tro, at der var ringe morfologisk forskel mellem abehånden og menneskets, men at forskellen var i den funktion, som centralnervesystemet satte dem til. Alligevel, som Clark og Napier har påpeget, er det den evolutionære retning af morfologiske forandringer i hånden, fra træspidsmus over aber i den nye verden over aber i den gamle verden til mennesker, der bør afsløre, hvordan håndens funktion har ændret sig, og med det, arten af implementeringen af menneskelig intelligens.

”Den ændring er støt og roligt gået i retning af en helt særlig form for afspecialisering. Hånden er fri for dens bevægelsesfunktion, fra dens brachierende funktion og fra sådanne specialiserede krav, som blev besvaret af kløer og af eksotiske former for fingerpuder. At blive mere specialiseret i funktion betyder at blive mere varieret i de funktioner, der kan opfyldes. Uden at miste sin kapacitet til phalangeal divergens, der er nødvendig for vægtbæring, konvergens til cupping af mad, følsomhed til at holde og klatre, eller modstand – alt sammen en del af en tidlig primat-arv – opnår hånden i den senere primat-evolution adskillige nye funktionelle kapaciteter, mens den gennemgår passende også morfologiske ændringer. En kombineret kapacitet til kraft og præcisionsgreb er tilføjet.

"Fleksibiliteten af håndfladen og tommelfingeren øges gennem ændringer i hamat- og trapezknoglerne i deres artikulation. Tommelfingeren forlænges, og dens hvilevinkel mod hånden øges. De terminale phalanges udvider og styrker, især tommelfingeren. Napier kan overdrive, når han siger: 'De nuværende beviser tyder på, at det tidlige menneskes stenredskaber var lige så gode (eller så dårlige) som den hånd, der lavede dem.' For helt sikkert bliver dumme hænder i starten kloge, når de bliver ansat i et klogt program udtænkt af kulturen." ³¹

De første hominide fossiler blev fundet i Østafrika og tilhører arten kendt som *Australopithecus afarensis*, som levede for omkring 3,9-3,0 millioner år siden. Disse abe-lignende væsner var i stand til at gå oprejst, havde hænder med tommelfingre helt modsat fingrene og var derfor i stand til at manipulere værktøj. Deres kraniekapacitet var større end andre aber (450 ccs.). Endnu er der ikke fundet redskaber i forbindelse med disse tidlige hominider, men de er tydelige beviser, når vi kommer til den første klart identificerbare menneskeart, den passende navngivne *Homo habilis* ("handyman"), som gik oprejst, havde en højde på 1,20 meter og havde en hjernekapacitet på 800 kubikcentimeter.

På hvilket tidspunkt finder den virkelige adskillelse af mennesker fra hominide aber sted? Palæontologer har diskuteret i lang tid over dette spørgsmål. Svaret gav Engels i sit mesterlige essay *The Part Played by Labour in the Transition of Ape to Man*. Men det var allerede forudset af Marx og Engels meget tidligere i deres banebrydende arbejde, *The German Ideology*, skrevet i 1845:

"Mænd kan skelnes fra dyr ved bevidsthed, religion eller noget andet, du kan lide. De begynder selv at adskille sig fra dyr, så snart de begynder at *producere* deres eksistensmidler, et skridt, der er betinget af deres fysiske organisation. Ved at producere deres eksistensmidler producerer mennesker indirekte deres materielle liv." ³²

Værktøjsfremstillings rolle

I et ekstremt overfladisk forsøg på at miskreditere det materialistiske syn på menneskeartens oprindelse, bliver det ofte anført, at mennesker ikke er de eneste dyr, der "bruger redskaber". Dette argument er fuldstændig hult. Mens mange dyr (ikke kun aber og chimpanser, men endda nogle fugle og insekter) kan siges at bruge "værktøj" til visse aktiviteter, er disse begrænset til de naturlige materialer, de finder ved hånden - pinde, sten osv. Desuden er sådan brug enten består af utilsigtet aktivitet, som når en abe kaster en pind for at fjerne frugter fra et træ, eller begrænsede handlinger, som kan være meget komplekse, men som udelukkende er resultatet af genetisk betingelse og instinkt. Handlingerne er altid de samme. Der er ikke tale om intelligent planlægning, fremsyn eller kreativitet, undtagen i meget begrænset grad hos de højere arter af pattedyr, men de mest avancerede af aberne har intet, der ligner selv de mest primitive hominiders produktive aktivitet.

Det væsentlige er ikke, at mennesker "bruger værktøjer". Det er det faktum, at mennesker er de eneste dyr, der laver redskaber, og ikke som en isoleret eller tilfældig aktivitet, men som den væsentlige betingelse for deres eksistens, som alt andet afhænger af. Selvom mennesker og chimpanser fra et genetisk synspunkt er næsten identiske, og disse dyrs adfærd i nogle henseender virker bemærkelsesværdigt "menneskelig", er den mest intelligente chimpanse ganske ude af stand til at fremstille selv de mest rudimentære stenredskaber produceret af *Homo erectus*, et væsen, der står på menneskehedens evolutionære tærskel.

I sin seneste bog, *The Origin of Humankind*, fremhæver Richard Leakey denne pointe:

"Chimpanser er dygtige værktøjsbrugere og bruger pinde til at høste termitter, blade som svampe og sten til at knække nødder. Men - indtil videre i hvert fald - er der aldrig set nogen chimpanse i naturen til at fremstille et stenredskab. Mennesker begyndte at producere værktøj med skarpe kanter for 2,5 millioner år siden ved at slå to sten sammen og påbegyndte dermed et spor af teknologisk aktivitet, der fremhæver menneskets forhistorie." ³³

Sammenlign disse linjer med hvad Engels skrev i 1876:

"Mange aber bruger deres hænder til at bygge rede for sig selv i træerne eller endda, som chimpansen, til at bygge tage mellem grenene til beskyttelse mod vejret. Med deres hænder griber de køller for at forsvare sig mod fjender, eller bombarderer sidstnævnte med frugter og sten. I fangenskab udfører de med deres hænder en række simple operationer kopieret fra mennesker. Men det er netop her, man ser, hvor stor kløften er mellem den udviklede hånd hos selv den mest menneskeskabte af aber og den menneskelige hånd, der er blevet yderst perfektioneret af hundredtusinders års arbejde. Antallet og generelle arrangement af knogler og muskler er det samme i begge; men hånden på den laveste vilde kan udføre hundredvis af operationer, som ingen abes hånd kan efterligne. Ingen abehånd har nogensinde lavet selv den råeste stenkniv." ³⁴

Nicholas Toth har brugt mange år på at forsøge at rekonstruere de metoder, hvormed tidlige mennesker producerede værktøjer, og er nået til den konklusion, at selv de mest basale processer med afskalning af sten kræver ikke kun betydelig omhu og håndhævelse, men også en vis grad af forudseenhed og planlægning .

"For at arbejde effektivt skal stenhuggeren vælge en sten med den korrekte form, der bærer den korrekte vinkel at slå i; og selve slagbevægelsen kræver stor øvelse for at levere den passende mængde kraft på det rigtige sted. 'Det synes klart, at tidlige værktøjsfremstillede proto-mennesker havde en god intuitiv sans for det grundlæggende ved bearbejdning af sten,' skrev Toth i et papir i 1985. 'Der er ingen tvivl om, at de tidligste værktøjsmagere havde en mental kapacitet ud over abernes, ' fortalte han mig for nylig. "Værktøjsfremstilling kræver en koordinering af betydelige motoriske og kognitive færdigheder."

35

Der er en tæt sammenhæng mellem hånden, hjernen og alle kroppens andre organer. Den del af hjernen, der er forbundet med hænderne, er langt større end den, der er forbundet med nogen anden del af kroppen. Darwin forstod allerede det faktum, at udviklingen af visse dele af organismen er forbundet med udviklingen af andre dele, som tilsyneladende ikke har nogen relation til dem. Han kaldte dette fænomen for loven om vækstens sammenhæng. Udviklingen af manuel fingerfærdighed gennem fødsel gav stimulansen til en hurtig udvikling af hjernen.

Menneskehedens udvikling var ikke en ulykke, men resultatet af nødvendighed. De tidlige hominiders oprejste holdning var nødvendig for at give dem mulighed for at bevæge sig frit på savannen på jagt efter føde. Hovedet skulle placeres øverst på kroppen for at kunne opdage tilstedeværelsen af rovdyr, som vi ser hos nogle andre savanneboende dyr, såsom surikaten. Begrænsede fødekilder skabte nødvendigheden af at samle og transportere, hvilket var drivkraften for udviklingen af hånden.

Aber var ikke bygget til at gå på to ben og gøre det ret klodset. Selv de tidligste hominiders anatomi afslører en knoglestruktur, der tydeligt er tilpasset til opretstående gang. Den oprejste stilling har alvorlige ulemper i mange henseender. Det er umuligt at løbe så hurtigt på to ben som på fire. På mange måder er bipedalisme en unaturlig kropsholdning, hvilket forklarer udbredelsen af rygsmerter, der har plaget menneskedyret fra hulen til nutiden. Den store fordel ved bipedalisme er, at det frigjorde hænderne til fødsel. Dette var menneskehedens store spring fremad. Arbejdskraft er sammen med naturen kilden til al rigdom. Men, som Engels påpeger, er det uendeligt meget mere end dette:

"Det er den primære grundbetingelse for al menneskelig eksistens, og dette i en sådan grad, at vi i en vis forstand må sige: arbejdet skabte mennesket selv."

Udviklingen af hånden gennem veer er tæt forbundet med udviklingen af kroppen som helhed.

"Således er hånden ikke kun arbejdets organ, den er også arbejdets produkt. Kun ved veer, ved tilpasning til stadig nye operationer, ved nedarvning af den således erhvervede særlige udvikling af muskler, ledbånd og over længere tid også knogler, og ved den stadig fornyede anvendelse af disse nedarvede forbedringer i nye, mere og mere komplicerede operationer, har den menneskelige hånd opnået den høje grad af perfektion, der har gjort den i stand til at fremtrylle billederne af Raphael, statuerne af Thorwaldsen, musikken af Paganini.

"Men hånden eksisterede ikke af sig selv. Det var kun ét medlem af en hel, meget kompleks organisme. Og hvad der gavnede hånden, gavnede også hele kroppen, den tjente." ³⁶

Det samme gælder sproget. Selvom aber er i stand til at producere en række lyde og gestus, der kan ses som en slags fostersprog, er alle forsøg på at lære dem at tale endt i fiasko. Sproget er, som Engels forklarer, et produkt af kollektiv produktion og kan kun opstå i en art, hvis livsaktivitet udelukkende afhænger af samarbejde for at producere værktøjer, en kompleks proces, som bevidst skal læres og videregives fra en generation til den næste. Om dette bemærker Noam Chomsky:

"Enhver, der beskæftiger sig med studiet af menneskets natur og menneskelige kapaciteter, må på en eller anden måde finde ud af, at alle normale mennesker tilegner sig sprog, hvorimod tilegnelse af selv dets nøgneste grundprincipper er helt uden for en ellers intelligent abes kapacitet."

I nyere tid er det blevet kutyme at forsøge at vise, at sproget ikke er ejendommeligt for mennesker. Selvom der ikke er nogen tvivl om, at der eksisterer kommunikationssystemer blandt dyr, er det fuldstændig forkert at beskrive dette som sprog. Menneskelig tale stammer fra det menneskelige samfund og menneskelig produktiv samarbejdsaktivitet og er kvalitativt forskellig fra ethvert andet kommunikationssystem i dyreverdenen, selv det mest komplekse.

"Menneskeligt sprog ser ud til at være et unikt fænomen uden væsentlig analogi i dyreverdenen. Hvis dette er tilfældet, er det helt meningsløst at rejse problemet med at forklare udviklingen af det menneskelige sprog fra mere primitive kommunikationssystemer, der optræder på lavere niveau af intellektuel kapacitet."

Og igen:

"Så vidt vi ved, er besiddelse af menneskeligt sprog forbundet med en bestemt type mental organisation, ikke blot en højere grad af intelligens. Der synes ikke at være nogen substans i den opfattelse, at menneskeligt sprog blot er et mere komplekst eksempel på noget, der findes andre steder i dyreverdenen. Dette udgør et problem for biologen, da det, hvis det er sandt, er et eksempel på ægte 'emergence' - fremkomsten af et kvalitativt anderledes fænomen på et specifikt stadium af organisationens kompleksitet"³⁷

Den hurtige udvidelse af hjernestørrelsen medførte yderligere problemer, især i forhold til fødslen. Hvorimod en nyfødt abe har en hjernestørrelse på 200 kubikcentimeter - omkring halvdelen af en voksen - størrelsen af en menneskelig baby (385 kubikcentimeter) er kun omkring en fjerdedel af størrelsen af den voksne menneskelige hjerne (ca. 1350 kubikcentimeter). Formen af det menneskelige bækken, tilpasset til at gå i oprejst stilling, begrænser størrelsen af bækkenåbningen. Således bliver alle menneskelige babyer født "for tidligt", som et resultat af den store hjerne og de begrænsninger, der pålægges af den biologiske konstruktion af bipedalisme.

Den fuldstændige hjælpeløshed hos den nyfødte menneskelige baby er tydelig i sammenligning med enhver anden art af højere pattedyr. Det er blevet foreslået af Barry Bogin, en biolog ved University of Michigan, at den langsomme kropslige vækst hos menneskelige spædbørn, sammenlignet med aber, er forbundet med den lange tid, det tager at absorbere de komplekse regler og teknikker i det menneskelige samfund. Selv forskellen i kropsstørrelse mellem børn og voksne er med til at etablere et lærer-elev forhold, hvor de unge lærer af de gamle, hvorimod hurtig vækst blandt aberne hurtigt fører til fysisk rivalisering. Når den lange læringsproces er afsluttet, indhenter kroppen et pludseligt vækstspring i ungdomsårene.

"Mennesker bliver mennesker gennem intens læring, ikke blot af overlevelsessevner, men af skikke og sociale skikke, slægtskab og sociale love - det vil sige kultur. Det sociale miljø, hvor hjælpeløse spædbørn passes og ældre børn uddannes, er meget mere karakteristisk for mennesker end det er for aber." (lækage) ³⁸

Social organisation

Livet på den åbne savanne med et væld af rovdyr var en farlig affære. Mennesker er ikke stærke dyr, og de tidlige hominider var meget mindre end moderne mennesker. De havde hverken stærke kløer eller kraftige tænder, og de kunne heller ikke løbe fra løver og andre firbenede rovdyr. Den eneste måde at overleve på var ved at udvikle et højt organiseret og samarbejdende samfund til kollektiv udnyttelse af knappe fødevareressourcer. Men det afgørende skridt var uden tvivl fremstillingen af artefakter, begyndende med stenskraberne, der blev brugt til en række forskellige formål. På trods af deres vildledende enkle udseende var disse allerede meget sofistikerede og alsidige værktøjer, hvis produktion indebærer en betydelig grad af organisering, planlægning og i det mindste elementer af en arbejdsdeling. Her har vi den virkelige begyndelse af det menneskelige samfund. Med Engels ord:

"Som allerede sagt var vores abe-forfædre selskabelige; det er åbenbart umuligt at søge menneskets afledning, det mest sociale af alle dyr, fra umiddelbare forfædre, der ikke er selskabelige. Herredømmet over naturen, som begynder med håndens udvikling, med arbejde, udvidede menneskets horisont ved hver ny fremmarch. Han opdagede hele tiden nye, hidtil ukendte, egenskaber ved naturlige genstande. På den anden side bidrog udviklingen af arbejdet nødvendigvis til at bringe samfundets medlemmer tættere sammen ved at mangedoble tilfælde af gensidig forsørgelse, fælles aktivitet og ved at tydeliggøre fordelene ved denne fælles aktivitet for hver enkelt. Kort sagt, mænd i færd nåede frem til det punkt, hvor de havde noget at sige til hinanden. Behovet førte til skabelsen af dets organ; ved modulering blev abens uudviklede strubehoved langsomt men sikkert forvandlet til stadig mere udviklet modulation, og mundens organer lærte sig gradvist at udtale det ene artikulerede bogstav efter det andet.

39

Produktionen af redskaber, begyndelsen på en arbejdsdeling, oprindeligt mellem mænd og kvinder, udviklingen af sproget og et samfund baseret på samarbejde - det var de elementer, der markerede menneskehedens virkelige fremkomst. Dette var ikke en langsom, gradvis proces, men repræsenterer endnu et revolutionært spring, et af de mest afgørende vendepunkter i evolutionen. Med palæontologen Lewis Binfords ord: "Vores art var ankommet - ikke som et resultat af gradvise, progressive processer, men eksplosivt i løbet af en relativt kort periode." ⁴⁰

Forholdet mellem arbejdskraft og alle de andre faktorer blev forklaret af Engels:

"Først arbejde, efter det, og derefter med det, artikuleret tale - det var de to væsentligste stimuli, under påvirkning af hvilke abens hjerne gradvist ændrede sig til menneskets, som trods al sin lighed med den førstnævnte er langt større og mere perfekt. Hånd i hånd med udviklingen af hjernen gik udviklingen af dens mest umiddelbare instrumenter - sanseorganerne. Ligesom den gradvise udvikling af talen nødvendigvis ledsages af en tilsvarende forfining af høreorganet, så er udviklingen af hjernen som helhed ledsaget af en forfining af alle sanser. Ørnen ser meget længere end mennesket, men det menneskelige øje ser betydeligt mere i ting end ørnens øje. Hunden har en langt skarpere lugtesans end mennesket, men den skelner ikke en hundrededel af de lugte, der for mennesket er bestemte træk ved forskellige ting. Og følesansen, som aben næppe besidder i sin råeste begyndelsesform, er kun blevet udviklet side om side med udviklingen af selve den menneskelige hånd, gennem arbejdets medium."

De tidligste hominider havde en overvejende vegetarisk kost, selvom brugen af selv de mest primitive redskaber som gravestokke gav dem adgang til forsyninger af mad, der ikke var tilgængelig for andre aber. Denne diæt blev suppleret med små mængder kød, hovedsagelig opnået ved rensning. Det virkelige gennembrud kom, da produktionen af værktøjer og våben tillod mennesker at gå over til jagt som den primære fødekilde. Indtagelsen af kød førte utvivlsomt til en hurtig yderligere stigning i hjernestørrelse, og dette blev anerkendt af Engels:

"En køddiæt indeholder i næsten klar tilstand de mest essentielle stoffer, som organismen kræver til dens stofskifte. Det forkortede den tid, der krævedes, ikke blot til fordøjelsen, men også for de andre vegetative kropslige processer svarende til plantelivets, og fik dermed yderligere tid, materiale og lyst til den aktive manifestation af dyrelivet i ordets rette betydning. . Og jo længere mennesket i skabelsen blev fjernet fra planteriget, jo højere steg han også over dyrene. Ligesom tilvænningen til en plantekost side om side med kød forvandlede vilde katte og hunde til menneskets tjenere, således bidrog tilpasningen til en køddiæt side om side med en vegetabilsk kost betydeligt til at give mennesket kropslig styrke og selvstændighed. undervejs. Den væsentligste virkning af en køddiæt var imidlertid på hjernen, som nu fik en langt rigere strøm af de materialer, der var nødvendige for dens næring og udvikling, og som derfor kunne udvikle sig hurtigere og mere perfekt fra generation til generation." ⁴¹

Præcis samme pointe gør Richard Leakey, som relaterer det til en grundlæggende ændring i social organisation. Hos de fleste andre primater er der hård konkurrence mellem hannerne om at parre sig med hunnerne. Dette afspejles i de meget betydelige forskelle i kropsstørrelse mellem for eksempel mandlige og kvindelige savannebavianer. En sådan forskel kan ses hos de tidligste hominider, såsom *Australopithecus afarensis*. Dette antyder en social struktur tættere på aberne end på mennesker. Med andre ord berettiger fysiske tilpasninger som bipedalisme, som den utvivlsomt var en forudsætning for menneskelig evolution, endnu ikke, i modsætning til hvad Richard Leakey antyder, at karakterisere disse tidlige hominider som mennesker.

Blandt savannebavianer forlader hannerne (som er dobbelt så store som hunnerne) troppen, så snart de bliver modne, og slutter sig til en anden troppe, hvor de straks træder i konkurrence med de etablerede hanner om adgang til hunnerne. I darwinistiske termer har disse hanner således ingen (genetisk) grund til at samarbejde med hinanden. Blandt chimpanser derimod, af årsager, der endnu ikke er forstået, forbliver hannerne i den gruppe, hvor de er født, og hunnerne vandrer. De mandlige chimpanser, der er genetisk beslægtede, har en darwinistisk grund til at samarbejde, hvilket de gør, både for at forsvare gruppen mod udefrakommende og endda lejlighedsvis kombineres for at jage en abe for at supplere deres kost. Forskellen i kropsstørrelse mellem mandlige og kvindelige chimpanser er kun 15-20 procent, hvilket afspejler dette samfunds overvejende samarbejdsvillige karakter.

Mens forskellen i størrelse mellem mandlige og kvindelige medlemmer af *Australopithecus afarensis* -gruppen var så stor, at man først troede, at de var fossiler fra to helt forskellige arter, er situationen radikalt anderledes, når vi kommer til de tidligste medlemmer af den menneskelige art, hvor hannerne ikke var mere end 20 procent større end hunnerne, som hos chimpanser, vores nærmeste genetiske slægtninge. Herom bemærker Leakey:

"Som Cambridge-antropologerne Robert Foley og Phyllis Lee har hævdet, repræsenterer denne ændring i kropsstørrelsesforskellen på tidspunktet for oprindelsen af slægten *Homo* helt sikkert også en ændring i social organisation. Meget sandsynligt forblev tidlige *Homo* -hanner med deres fødselsgrupper med deres brødre og halvbrødre, mens hunnerne overførte til andre grupper. Slægtskab, som jeg har indikeret, forbedrer samarbejdet mellem mændene.

"Vi kan ikke være sikre på, hvad der foranledigede dette skift i social organisation: forbedret samarbejde mellem mænd må have været stærkt gavnligt af en eller anden grund. Nogle antropologer har hævdet, at forsvar mod nabotropper fra *Homo* blev ekstremt vigtigt. Lige så sandsynligt, og måske mere, er en ændring centreret om økonomiske behov. Adskillige beviser peger på et skift i kosten for *Homo* - en, hvor kød blev en vigtig energi- og proteinkilde. Ændringen i tandstrukturen i tidlig *Homo* indikerer kødspisning, ligesom udviklingen af en stenværktøjsteknologi. Desuden kan stigningen i hjernestørrelse, som er en del af *Homo*- pakken, endda have krævet, at arten supplerer sin kost med en rig energikilde." ⁴²

Det er velkendt, at hjernen er et metabolisk dyrt organ, som hos moderne mennesker optager 20 procent af den energi, der forbruges, på trods af at den kun udgør 2 procent af den samlede kropsvægt. Den australske antropolog Robert Martin har forklaret, at stigningen i hjernestørrelse i det tidlige *Homo* kun kunne være sket på basis af en øget energiforsyning, som kun kunne komme fra kød, med dets koncentration af kalorier, proteiner og fedt. Oprindeligt ville dette komme fra rensning og en vis jagtaktivitet (som, som vi ved, forekommer selv blandt chimpanser). Men senere er der næppe tvivl om, at jagt spillede en stigende rolle i at give en mere varieret og ernæringsrigtig kost med vidtrækkende evolutionære konsekvenser.

Hypoteser om menneskelig udvikling

I de senere år har der været en voldsom kontrovers om jagtens rolle i det tidlige menneskelige samfund. Der har været en tendens til at nedtone rollen som jagt og insistere mere på rollen som fødeindsamling og oprydning. Selvom dette spørgsmål stadig ikke er endeligt løst, er det svært ikke at dele Leakeys opfattelse af, at argumentet mod jæger-samlermodellen i det tidlige menneskelige samfund er gået for vidt. Det er også interessant at bemærke den måde, hvorpå disse kontroverser har en tendens til at afspejle visse fordomme eller socialt pres og modevaner, som ikke har noget som helst at gøre med de spørgsmål, der er på spil.

I de tidlige år af det 20. århundrede var det idealistiske standpunkt fremherskende. Menneskeheden blev menneske takket være hjernen med dens højere tanker, som drev al udvikling frem. Senere dukkede synet på "Man the Toolmaker" op igen, dog i en ret idealiseret version, hvor værktøj, men ikke våben, blev sagt at være evolutionens motorkraft. De forfærdelige begivenheder i Anden Verdenskrig frembragte derefter en reaktion mod dette, i form af teorien om "Man the Killer Ape", fremsat "muligvis fordi den syntes at forklare (eller endda undskylde) krigens forfærdelige begivenheder," som Leakey klogt bemærker

I 1960'erne var der stor interesse for !Kung San - de forkert navngivne "bushmænd" i Kalahari-ørkenen, en gruppe mennesker, der tilsyneladende levede i harmoni med deres naturlige miljø og udnyttede det på komplekse måder. Dette passede godt med den stigende interesse for miljøspørgsmål i det vestlige samfund. I 1966 genopstod ideen om "Man the

Hunter" dog stærkt på en stor antropologisk konference i Chicago. Dette faldt imidlertid i strid med tilhængerne af "Women's Liberation" i 1970'erne. Da jagt normalt ses som en mandlig aktivitet, blev det antaget - helt uberettiget - at at acceptere det ville være at nedprioritere kvinders rolle i det tidlige samfund. Den magtfulde feministiske lobby fremsatte hypotesen om "Woman the Gatherer", hvori det blev hævdet, at indsamling af mad, primært planter, som kunne deles, var grundlaget for, at et komplekst menneskeligt samfund udviklede sig.

Kvindernes centrale rolle i det tidlige samfund er ubestridelig, og blev tydeligt forklaret af Engels i hans klassiske værk *The Origins of the Family, Private Property and State*. Det er imidlertid en alvorlig fejl at læse ind i optegnelsen over tidligere forestillinger – eller endnu værre, fordomme – afledt af det nuværende samfund. Årsagen til kvinders frigørelse vil ikke blive fremmet et eneste skridt ved at forsøge at få historiens virkelighed til at passe ind i et mønster, som appellerer til visse nuværende modeformer, men som er blottet for noget reelt indhold. Vi gør ikke menneskeheden fremtid mere håbefuld ved at male fortiden i mere rosenrøde farver. Vi vil heller ikke opmuntre folk til at blive vegetarer ved at benægte den fundamentale rolle, som kødspisning, jagt, ja og endda kannibalisme spiller i udviklingen af den menneskelige hjerne.

"Med al respekt for vegetarerne, må det erkendes, at mennesket ikke er opstået uden en kød-diæt, og hvis sidstnævnte, blandt alle folk, vi kender, har ført til kannibalisme på et eller andet tidspunkt (forfædrene til berlinerne, weletabianerne eller Wilzianerne, plejede at spise deres forældre så sent som i det tiende århundrede), det har ingen betydning for os i dag.⁴³

På samme måde må der have eksisteret en arbejdsdeling mellem mænd og kvinder i de tidligste menneskelige samfund. Fejlen er dog at forveksle arbejdsdelingen i det tidlige samfund, hvor hverken privat ejendom eller familien, som vi kender den i dag, med ulighed og kvindeundertrykkelse i det moderne classesamfund. I størstedelen af eksisterende jægersamlersamfund, som antropologer kender, eksisterer elementerne i en arbejdsdeling, hvor mændene jager, og kvinderne samler planter til føde.

"Lejren er et sted med intens social interaktion, og et sted hvor mad deles"; Leakey kommenterer, "når kød er tilgængeligt, involverer denne deling ofte et omfattende ritual, som er styret af strenge sociale regler."

Der er god grund til at antage, at en lignende situation eksisterede i det tidlige menneskelige samfund. I stedet for karikaturen af socialdarwinismen, som forsøger at ekstrapolere lovene i den kapitalistiske jungle til at dække hele menneskeheden historie og forhistorie, tyder alle tilgængelige beviser på, at hele grundlaget for det tidlige menneskelige samfund var samarbejde, kollektiv aktivitet og deling. Glynn Isaac fra Harvard University gjorde et betydeligt fremskridt inden for antropologisk tænkning i en stor artikel publiceret i *Scientific American* i 1978. Isaacs hypotese om maddeling understreger den sociale virkning af kollektiv madindsamling og -deling. I en tale i 1982 i anledning af hundredåret for Darwins død sagde han: "Antagelsen af maddeling ville have begunstiget udviklingen af sprog, social gensidighed og intellekt." I sin seneste bog, *The Making of Mankind*, skrev Richard Leakey, at "hypotesen om maddeling er en stærk kandidat til at forklare, hvad der satte tidlige mennesker på vejen til det moderne menneske."

De sidste to millioner år har været præget af en unik klimacyklus. Lange perioder med intens afkøling og gletsjerfremskridt er blevet afbrudt af korte perioder med stigende temperaturer og glacial tilbagetrækning. Istider har en gennemsnitlig varighed på 100.000 år, hvorimod mellemistiderne varer i cirka 10.000. Under disse ekstreme forhold blev pattedyr tvunget til at udvikle mere avancerede former eller til at forsvinde. Ud af i alt 119 pattedyrarter, der levede i Europa og Asien for to millioner år siden, overlever kun ni stadig. Det store flertal af resten udviklede sig enten som mere avancerede arter eller forsvandt. Endnu en gang er fødsel og død uadskilleligt forbundet i evolutionens modstridende, bitter-søde, dialektiske proces.

Den sidste istid gav plads til en ny mellemistid, som har varet indtil nutiden, men som til sidst vil ende. *Homo erectus* gav plads til en mere avanceret hominid - *Homo sapiens* - for omkring 500.000 år siden. Den menneskelige race (*Homo sapiens sapiens*) repræsenterer en evolutionær linje fra *Homo sapiens*, der forgrenede sig for omkring 100.000 år siden. Den anden linje - *Homo sapiens neanderthalensis* - forsvandt enten eller blev absorberet for omkring 40.000 år siden.

Menneskeslægten udviklede sig således i en periode præget af intens afkøling. Disse forhold repræsenterede en alvorlig kamp for overlevelse. Men der var andre perioder, hvor forholdene blev forbedret, hvilket stimulerede massiv vækst og bølger af menneskelig migration. Menneskehedens tidsalder begynder at gry.

Engels og menneskelig oprindelse

Hvordan står Engels' ideer, *The Part Played by Labour in the Transition of Ape to Man*, i lyset af de seneste evolutionsteorier? En af de førende moderne palæontologer er Stephen J. Gould. I sin bog *Ever Since Darwin* giver han følgende vurdering af Engels' essay:

"Ja, det nittende århundrede producerede en strålende eksponering fra en kilde, der uden tvivl vil overraske de fleste læsere - Fredrick Engels. (En smule refleksion burde mindske overraskelsen. Engels havde en stor interesse for naturvidenskab og søgte at basere sin generelle filosofi om dialektisk materialisme på et 'positivt' grundlag. Han levede ikke for at fuldføre sin 'naturdialektik', men han inkluderede lange kommentarer om videnskaben i sådanne afhandlinger som *Anti-Dühring*.) I 1876 skrev Engels et essay med titlen, *Arbejdets rolle i overgangen fra abe til menneske*. Den blev udgivet posthumt i 1896 og havde desværre ingen synlig indflydelse på vestlig videnskab.

"Engels betragter tre væsentlige træk ved menneskelig evolution: tale, en stor hjerne og oprejst kropsholdning. Han hævder, at det første skridt må have været en nedstigning fra træerne med efterfølgende udvikling til oprejst kropsholdning af vores jordboende forfædre. 'Disse aber begyndte, når de bevægede sig på jævnt terræn, at droppe vanen med at bruge deres hænder og antage en mere og mere oprejst gang. Dette var det afgørende skridt i overgangen fra abe til menneske.' Opretstående stilling frigjorde hånden til brug af værktøj (arbejde, i Engels' terminologi); øget intelligens og tale kom senere." ⁴⁴

Trods alt udfører idealistiske teorier om menneskets evolution stadig en stædig bagmandsaktion mod materialismen, som vi kan se fra følgende uddrag fra en bog udgivet så sent som i 1995:

"Den kraft, der sandsynligvis har drevet vores evolution [er] ... processen med kulturel evolution. Efterhånden som vores kulturer udviklede sig i kompleksitet, udviklede vores hjerner sig også, som derefter drev vores kroppe mod større lydhørhed og vores kulturer mod endnu større kompleksitet i en feedback-loop. Store og kloge hjerner førte til mere komplekse kulturer og kroppe, der var egnede til at udnytte dem, hvilket igen førte til endnu større og klogere hjerner." (Tamenten) ⁴⁵

Idealister har gentagne gange forsøgt at hævde, at mennesket adskilles fra de "lavere" dyr ved sin overlegne intelligens. Tilsyneladende blev det tidlige menneske af en eller anden uforklarlig grund først "intelligent", begyndte derefter at tale, bruge værktøjer, male billeder og så videre. Hvis dette var sandt, ville man forvente, at det ville afspejle sig i en betydelig stigning i hjernestørrelse meget tidligt. Men fossiloptegnelsen beviser, at dette ikke er tilfældet.

I løbet af de sidste tre årtier har der været en række enorme fremskridt inden for palæontologiens videnskab, nye og spændende fossilopdagelser og en ny måde at fortolke dem på. Ifølge en nyere teori udviklede de første tobenede aber sig så langt tilbage som for syv millioner år siden. Efterfølgende, i en proces kendt af biologer som "adaptiv stråling", var der en spredning af bipedale arter (det vil sige arter, der gik på to ben), med udviklingen af mange forskellige arter af bipedale aber, hver tilpasset forskellige miljøforhold. For omkring 2-3 millioner år siden udviklede en af disse arter en betydeligt

større hjerne – *Homo erectus* . Disse var de første hominider, der brugte ild; at bruge jagt som en væsentlig fødekilde; at løbe på samme måde som moderne mennesker og at lave redskaber efter en bestemt forudfattet mental plan. Stigningen i hjernestørrelse falder således sammen med den første optræden af værktøjsfremstillingsaktivitet for cirka 2,5 millioner år siden. I 5 millioner år var der således ingen væsentlig udvidelse af hjernestørrelsen, og derefter et pludseligt spring, som tydeligt identificeres med produktion af værktøjer.

Molekylærbiologi indikerer, at den tidligste hominide art dukkede op for omkring fem millioner år siden, i form af en tobenet abe med lange arme og buede fingre. Den proto-menneskelige *Australopithecus* havde en lille hjerne - kun 400 kubikcentimeter. Det kvalitative spring fandt sted med *Homo habilis* , som havde en hjernestørrelse på mere end 600 kubikcentimeter – altså en forbløffende stigning på 50 procent. Det næste store fremskridt var med *Homo erectus* , med en hjernestørrelse på mellem 850 og 1100 kubikcentimeter.

Ikke før fremkomsten af *Homo sapiens sapiens* for omkring 100.000 år siden når hjernens størrelse moderne niveauer - 1350 ccs. De tidligste hominider havde således ikke store hjerner. *Menneskets evolution blev ikke drevet af hjernen. Tværtimod var den forstørrede hjerne et produkt af menneskelig evolution, især fremstillingen af værktøjer* . Det kvalitative spring i hjernestørrelse sker med *Homo habilis* ("handyman") og er tydeligt identificeret med produktionen af stenredskaber. Faktisk sker der et nyt kvalitativt spring i overgangen fra *Homo erectus* til *Homo sapiens* . John McCrone skriver:

"Det menneskelige sind dukkede op på Jorden med forbløffende pludselighed. Blot 70.000 år – det blotte øjenblink i geologisk tid – dækker vores forfædres overgang fra smart abe til selvbevidst *Homo sapiens* .

"På den anden side af den evolutionære kløft står *Homo erectus* , et klogt dyr med en hjerne næsten lige så stor som et moderne menneskes, en simpel værktøjskultur og en beherskelse af ild - men mentalt stadig mangler på en eller anden måde. På vores egen side står *Homo sapiens* med de ritualer og symbolsk kunst – hulemalerier, perler og armbånd, dekorative lamper og gravgrave – der markerer ankomsten af et selvbevidst sind. *Der må være sket noget pludseligt og dramatisk*, og det er denne begivenhed, der kunne være udgangspunktet for den menneskelige bevidsthed." ⁴⁶

Kan aber lave redskaber?

Det er for nylig blevet moderne at udviske forskellen mellem mennesker og resten af dyreriget til det punkt, hvor den nærmest forsvinder. På en måde er dette at foretrække frem for fortidens idealistiske nonsens. Mennesker er dyr, og deler en række egenskaber med andre dyr, især vores nærmeste slægtninge, aberne. Den genetiske forskel mellem mennesker og chimpanser er kun omkring to procent. Men også her bliver kvantitet til kvalitet. *Disse to procent repræsenterer et kvalitativt spring, som afgørende har adskilt menneskeheden fra alle andre arter* .

Opdagelsen af de sjældne arter af bonobo-chimpanser, som er endnu tættere på mennesker end andre chimpanser, har vakt stor interesse. I deres bog *Kanzi, The Ape at the Brink of the Human Mind*, har Sue Savage-Rumbaugh og Roger Lewin givet en detaljeret redegørelse for deres undersøgelser af de mentale kapaciteter hos en fanget bonobo, Kanzi. Der er ingen tvivl om, at det intelligensniveau, Kanzi udviser, er væsentligt højere end det, man hidtil har set hos ikke-mennesker, og i nogle henseender ligner et menneskebarns. Frem for alt viser det eksistensen af potentialet for f.eks. værktøjsfremstilling. Dette er et stærkt argument til fordel for evolutionsteorien.

Ikke desto mindre er det væsentlige ved de eksperimenter, der forsøger at få bonoboen til at lave et stenværktøj, at de var mislykkede. I naturen bruger chimpanser "redskaber" såsom "fiskestokke" til at få termitter ud af deres rede og bruger endda sten som "ambolte" til at knække nødder. Disse operationer viser et højt intelligensniveau og beviser utvivlsomt, at menneskehedens nærmeste relationer besidder nogle af de mentale forudsætninger, der er nødvendige for mere avancerede

aktiviteter. Men som Hegel engang bemærkede, når vi vil se et egetræ, er vi ikke tilfredse, hvis vi i stedet får vist et agern. Potentialet for at lave værktøjer er ikke det samme som rent faktisk at lave dem, mere end blot muligheden for at vinde £10 millioner i lotteriet er det samme som faktisk at vinde. Desuden viser dette potentiale sig ved nærmere undersøgelse at være ekstremt relativt.

Moderne chimpanser jager af og til små aber. Men de bruger ikke våben eller redskaber til dette; *de bruger deres tænder*. Tidlige mennesker var i stand til at slagte store kadavere, som de havde brug for skarpe stenredskaber til. Ingen tvivl om, at de tidligste hominider kun brugte færdige redskaber som pinde til at grave rødder op. Det er lige den slags ting, vi ser med moderne chimpanser. Hvis mennesker havde holdt sig til en overvejende vegetarisk kost, ville der ikke have været behov for at lave stenredskaber. Men evnen til at lave stenredskaber gav dem adgang til en helt ny forsyning af mad. Dette forbliver sandt, selvom vi accepterer, at tidlige mennesker ikke var jægere, men hovedsagelig ådselædere. De ville stadig have brug for stenredskaber til at skære igennem de hårde huder af store dyr.

Proto-menneskerne i Oldowan-kulturen i Østafrika besad allerede ret avancerede teknikker til fremstilling af stenredskaber ved den proces, der er kendt som afskalning. De valgte den rigtige slags sten og afviste andre; de brugte den korrekte vinkel til at slå og så videre. Alt dette viser et højt niveau af sofistisering og dygtighed, som er fraværende i Kanzis "arbejde", på trods af den aktive indgriben fra mennesker, der sigter mod at tilskynde bonobo'en til at producere et værktøj. Efter gentagne anstrengelser blev forsøgslederne tvunget til at indrømme, at:

"Hidtil har Kanzi udvist en relativt lav grad af teknologisk finesse i hvert af [de fire kriterier] sammenlignet med det, der ses i den tidlige stenalderoptegnelse."

Og de konkluderede:

"Der er derfor en klar forskel i stenknapningsevnerne hos Kanzi og Oldowan-værktøjsmagerne, hvilket synes at antyde, at disse tidlige mennesker faktisk var holdt op med at være aber." ⁴⁷

Blandt andre forskelle, der adskiller selv de mest primitive hominider fra den højeste af aberne, er vigtige ændringer i kropsstrukturen relateret til den oprejste stilling. Strukturen af bonoboens arme og håndled er for eksempel anderledes end menneskers. De lange, krøllede fingre og korte tommelfinger forhindrer den i at gribe en sten effektivt nok til at slå et kraftigt blik. Denne kendsgerning er allerede blevet påpeget af andre. Chimpansens hånd har en ret veludviklet modsat tommelfinger:

"men den er stump og møder pegefingern langs siden, ikke ved spidsen. I hominidhånden er tommelfingern meget større og er snoet, så den vender mod pegefingern. Dette er en logisk ledsager til bipedalisme og frembringer en stor stigning i fingerfærdighed. Alle hominider synes at have haft denne slags hånd - selv afarensis, den ældste, der nu er kendt. Dens hånd kan næppe skelnes fra en moderne mands." (Johanson og Edey) ⁴⁸

På trods af alle bestræbelserne på at udviske skillelinjerne, er forskellen mellem selv de mest avancerede aber og de mest primitive hominider blevet fastslået uden tvivl. Ironisk nok viste disse eksperimenter, der havde til formål at modbevise ideen om mennesker som værktøjsfremstillede dyr, *præcis det modsatte*.

Mennesker og sprog

På samme måde som man har forsøgt at vise, at værktøjsfremstilling ikke er et grundlæggende træk ved menneskeheden, så har nogle forsøgt at vise det samme i forhold til sprog. Den del af hjernen, der er kendt som Brocas område, er forbundet med sprog, og blev anset for at være unik for mennesker. Det er nu kendt, at dette område også findes hos andre dyr. Denne kendsgerning er blevet brugt til at bestride ideen om, at tilegnelsen af sprog er unik for mennesker. Men dette argument virker ekstremt svagt. Faktum er, at ingen andre arter end mennesker er afhængige af sproget for deres eksistens som art. Sproget er afgørende for den sociale produktionsmåde, som er grundlaget for det menneskelige samfund.

For at bevise, at andre dyr kan kommunikere til en vis grad, er det ikke nødvendigt at studere bonoboernes adfærd. Mange af de lavere arter har ret sofistikerede kommunikationssystemer - ikke kun pattedyr, men også fugle og insekter. Myrer og bier er sociale dyr og har højt udviklede kommunikationsformer. Disse kan dog ikke opfattes som at antyde intelligent tanke eller tanke overhovedet. De er medfødte og instinktive. De er også ret begrænsede i omfang. De samme handlinger gentages uendeligt og mekanisk og er ikke mindre effektive til det. Men få ville betragte dette som *sprog*, som vi forstår det.

En papegøje kan læres at gentage hele sætninger. Betyder det, at den kan tale? Det er ret tydeligt, at selvom det kan efterligne lyde ret godt, har det ingen forståelse af, hvad lydene faktisk betyder. Men formidlingen af mening er essensen af et forståeligt sprog. Anderledes forholder det sig med de højere pattedyr. Engels, som var en ivrig jæger, var ikke sikker på, i hvilket omfang hunde og heste ikke delvist forstod menneskelig tale og føler sig frustreret over ikke at kunne tale. Det forståelsesniveau, som bonobo Kanzi udviser i fangenskab, er ganske bemærkelsesværdigt. På trods af alt dette er der specifikke grunde til, at intet andet dyr end mennesker har et sprog. Mennesker alene besidder en stemmekanal, der tillader produktion af konsonanter. Intet andet dyr kan udtale konsonanter. Nogle kan lave klik- og hvæsende lyde. Faktisk kan konsonanter kun udtales sammen med vokaler, ellers ville de blive reduceret til klik og hvæsen. Evnen til at udtale konsonanter er et produkt af at gå på to fødder, som undersøgelsen af Kanzi viser:

"Mennesket alene har en stemmekanal, der tillader produktion af konsonantlyde. Disse forskelle mellem vores stemmekanal og abernes stemme er, selvom de er relativt små, betydelige og kan være forbundet med forfining af tobenet kropsholdning og det tilhørende behov for at bære hovedet i en afbalanceret, oprejst stilling over midten af rygsøjlen. Et hoved med en stor tung kæbe ville få dets bærer til at gå med en fremadgående liste og ville hæmme hurtigt løb. For at opnå en afbalanceret oprejst holdning var det vigtigt, at kæbestrukturen trækker sig tilbage, og dermed at den skrånende stemmekanal, der er karakteristisk for aber, bliver bøjet i en ret vinkel. Sammen med reduktionen af kæben og fladningen af ansigtet blev tungen, i stedet for at opholde sig helt i munden, sænket delvist ned i svelget for at danne bagsiden af oropharynx. Tungens mobilitet tillader modulering af orofaryngealhulen på en måde, som ikke er mulig hos aben, hvis tunge ligger helt i munden. Tilsvarende betyder den skarpe bøjning i den supralaryngeale luftvej, at afstanden mellem den bløde gane og bagsiden af svelget er meget lille. Ved at hæve den bløde gane kan vi blokere næsepassagen, så vi kan danne den turbulens, der er nødvendig for at skabe konsonanter."

Uden konsonanter kan vi ikke let skelne mellem et ord og et andet. Vi ville bare have hyl og skrig. Disse kan formidle en vis mængde information, men den er nødvendigvis begrænset:

"Tale er uendeligt varieret, og i øjeblikket kan kun det menneskelige øre let finde de meningsfulde enheder i disse uendeligt varierede mønstre. Konsonanterne tillader os at udføre denne bedrift." Menneskelige spædbørn er i stand til at kategorisere konsonanter på en måde, der ligner voksne fra en meget tidlig alder, som enhver, der har lyttet til "baby talk", vil vide. Den består netop af konstant gentagne eksperimenter med kombinationer af konsonanter og vokaler – "ba-ba, pa-pa, ta-ta, ma-ma" og så videre. Selv på dette tidlige stadium udfører det menneskelige spædbarn en opgave, som intet andet dyr er i stand til.

Skal vi så konkludere, at den eneste grund til, at andre dyr mangler tale, er fysiologisk? Det ville være en alvorlig fejl. Stemmekanalens form og den fysiske evne til at kombinere vokaler og konsonanter er de fysiske forudsætninger for menneskelig tale, men ikke mere end det. Kun udviklingen af hånden, uadskilleligt forbundet med arbejdet og behovet for at udvikle et stærkt kooperativt samfund, muliggjorde den udvidede hjerne og sprog. Det ser ud til, at det område af hjernen, der er relateret til brugen af redskaber og sprog, har en fælles oprindelse i den tidlige udvikling af nervesystemet hos et barn, og bliver først adskilt fra toårsalderen, når Brocas område etablerer differentierede kredsløb med anterior

præfrontal cortex. Dette er i sig selv et slående bevis på den tætte sammenhæng mellem værktøjsfremstilling og sprog. Sprog og manipulative færdigheder udviklede sig sammen, og denne udvikling er reproduceret i udviklingen af menneskelige spædbørn i dag.

Selv de tidligste hominider i Oldowan-kulturen havde manipulative færdigheder langt forud for aberne. De var ikke bare "opretstående chimpanse". Fremstillingen af selv det enkleste stenværktøj er langt mere kompleks, end det ser ud til. Det kræver planlægning og fremsyn. *Homo habilis* var nødt til at planlægge i forvejen. Han måtte vide, at han på et tidspunkt i fremtiden ville få brug for et værktøj, selvom han ikke havde et sådant behov i det øjeblik, hvor han opdagede det passende materiale. Den omhyggelige udvælgelse af den rigtige slags sten og afvisningen af andre; søgen ud af den rigtige vinkel for at slå et slag; dette viste et niveau af tænkeevne, kvalitativt forskelligt fra abernes. Det virker usandsynligt, at i det mindste sprogets rudimenter ikke var til stede på dette stadium. Men der er yderligere beviser, der peger i denne retning. Mennesker er usædvanlige, idet 90 procent er højrehåndede. En sådan præference for den ene hånd findes ikke hos andre primater. Individuelle aber kan være højrehåndede eller venstrehåndede, men bestanden som helhed vil opdeles i to lige store halvdele. Fænomenet handedness er tæt forbundet med manipulative færdigheder og sprog:

"Håndhed er forbundet med lokalisering af funktionen til den modsatte hjernehalvdel. Placeringen af manipulative færdigheder i venstre hjernehalvdel af (de fleste) højrehåndede er også ledsaget af placeringen der af sprogfærdigheder. Den højre hjernehalvdel er blevet specialiseret til rumlige færdigheder."

Dette fænomen er fraværende i *Australopithecus*, men er blevet fundet i de tidligst kendte kranier fra *Homo habilis*, den første værktøjsmager. Det er højst usandsynligt, at dette er en tilfældighed. Da vi når *Homo erectus*, bliver beviserne overvældende:

"Disse tre linier af anatomiske beviser - af hjernen, vokalapparatet og evnen til at bruge værktøj - giver den vigtigste støtte til forestillingen om lange, gradvise ændringer på vejen til sprog. Sammen med disse ændringer i hjernen og stemmeapparatet skete der samtidig gradvise forandringer i hånden, forandringer, der gjorde den til et stadig mere velegnet instrument til værktøjskonstruktion og brug." ⁴⁹

Menneskehedens fremkomst repræsenterer et kvalitativt spring i evolutionen. Her bliver materien for første gang bevidst om sig selv. I stedet for ubevidst evolution har vi begyndelsen på historien. Med Frederick Engels ord:

"Med mennesket går vi ind i *historien*. Dyr har også en historie, nemlig deres afstamning og gradvise udvikling til deres nuværende position. Denne historie er imidlertid skabt for dem, og for så vidt de selv tager del i den, sker dette uden deres viden og lyst. På den anden side, jo mere mennesker bliver fjernet fra dyr i ordets snævrere betydning, jo mere de selv laver deres historie, bevidst, jo mindre bliver indflydelsen af uforudsete virkninger og ukontrollerede kræfter på denne historie, og jo mere svarer det historiske resultat nøjagtigt til det på forhånd fastsatte mål.

"Hvis vi imidlertid anvender dette mål på menneskets historie, på selv de mest udviklede folkeslag i vore dage, finder vi, at der her stadig eksisterer en kolossal misforhold mellem de foreslåede mål og de opnåede resultater, at uforudsete virkninger dominerer, og at de ukontrollerede kræfter er langt kraftigere end dem, der planmæssigt sættes i gang. Og dette kan ikke være anderledes, så længe menneskets væsentligste historiske aktivitet, den, der har opdraget dem fra den dyriske til den menneskelige tilstand, og som danner det materielle grundlag for alle deres andre aktiviteter, nemlig fremstillingen af deres livsbehov, dvs. i vore dage er den sociale produktion frem for alt underlagt samspillet mellem utilsigtede virkninger fra ukontrollerede kræfter og opnår kun undtagelsesvis sit ønskede mål, men meget oftere det stik modsatte...

"Kun bevidst organisering af den sociale produktion, hvor produktion og distribution foregår på en planlagt måde, kan løfte menneskeheden op over resten af dyreverdenen hvad angår det sociale aspekt, på samme måde som produktionen generelt har gjort dette for menneskeheden. i det specifikt biologiske aspekt. Historisk udvikling gør en sådan organisation dagligt mere uundværlig, men også med hver dag mere mulig. Fra den vil en ny epoke af historien stamme, hvor menneskeheden selv og med menneskeheden alle grene af dens virksomhed, og især naturvidenskaben, vil opleve et fremskridt, der vil sætte alt, der går forud for den, i den dybeste skygge." ⁵⁰

30. Johanson, D. og Edey, M. op. cit., s. 320. ↵

31. Bruner, J. *Beyond the Information Given*, s. 246-7. ↵

32. MECW, bind. 5, s. 31. ↵

33. Leakey, R. *The Origin of Humankind*, s. 36. ↵

34. Engels, F. *Naturens dialektik*, s. 229-30. ↵

35. Leakey, R. op. cit., s. 38. ↵

36. Engels, F. *The Dialectics of Nature*, s. 228 og 230-1. ↵

37. Chomsky, N. *Language and Mind*, s. 66-7 og 70. ↵

38. Leakey, R. op. cit., s. 45. ↵

39. Engels, F. *Naturens dialektik*, s. 231-2. ↵

40. Citeret i Leakey, R. op. cit., s. 67. ↵

41. Engels, F. *The Dialectics of Nature*, s. 233-4 og 237. ↵

42. Leakey, R. op. cit., s. 54. ↵

43. Engels, F. *Naturens dialektik*, s. 237. ↵

44. Gould, S. *Ever Since Darwin*, s. 210-1. ↵

45. Wills, C. *The Runaway Brain, The Evolution of Human Uniqueness*, s. xxii. ↵

46. New Scientist, 29. januar 1994, s. 28. ↵

47. Savage-Rumbaugh, S. og Lewin, R. *Kanzi, Apen ved randen af det menneskelige sind*, s. 218. ↵

48. Johanson, D. og Edey, M. *Lucy, The Beginnings of Humankind*, s. 325. ↵

49. Savage-Rumbaugh, S. og Lewin, R. op. cit., s. 226-7, 228 og 237-8. ↵

50. Engels, F. *Naturens dialektik*, s. 48-9. ↵

13. Sindets tilblivelse

Hjernepuslespillet

"Den organiske natur voksede ud af død natur; levende natur frembragte en form, der kunne tænke. For det første havde vi stof, ude af stand til at tænke; hvorefter udviklede tænkning stof, mand. Hvis dette er tilfældet - og det ved vi fra naturvidenskaben - er det tydeligt, at materien er sindets moder; sindet er ikke materiens moder. Børn er aldrig ældre end deres forældre. 'Sind' kommer senere, og vi må derfor betragte det som afkom, og ikke forælderen ... stof eksisterede før et tænkende menneskes tilsynekomst; jorden eksisterede længe før nogen form for 'sind' dukkede op på dens overflade. Med andre ord eksisterer stof objektivt, uafhængigt af 'sind'. Men de psykiske fænomener, det såkaldte 'sind', eksisterer aldrig og ingen steder uden stof, var aldrig uafhængige af stof. Tanken eksisterer ikke uden en hjerne; begær er umulige, medmindre der er en ønskelig organisme... Med andre ord: psykiske fænomener, bevidsthedens fænomener, er simpelthen en egenskab ved stof organiseret på en bestemt måde, en 'funktion' af sådan materie." (Nikolai Bukharin)

"Fortolkningen af hjernemekanismer repræsenterer et af de sidste tilbageværende biologiske mysterier, det sidste tilflugtssted for skyggefuld mystik og tvivlsom religiøs filosofi." (Steven Rose)

I århundreder var det centrale spørgsmål i filosofien, som vi har set, spørgsmålet om forholdet mellem tanke og væren. Nu begynder endelig de store fremskridt, videnskaben har gjort, at kaste lys over sindets virkelige natur, og hvordan det fungerer. Disse fremskridt giver en slående bekræftelse af det materialistiske syn. Dette er især tilfældet i forhold til kontroverserne om hjernen og neurobiologien. Idealismens sidste skjulested er under angreb, hvilket ikke forhindrer idealisterne i at iscenesætte en stædig bagtrospaktion, som følgende citat viser:

"Da det blev umuligt at undersøge *dette ikke-materielle element af skabelsen*, afviste mange det. De kom til at tro, at kun materie var ægte. Og så blev vores dybeste tanker reduceret til intet andet end produkter af hjerneceller, der arbejder i overensstemmelse med kemiens love... Vi studerer måske de elektriske hjernereaktioner, der ledsager tanken, men vi kan ikke reducere Platon til nerveimpulser, eller Aristoteles til alfabølger... Beskrivelser af fysiske bevægelser vil aldrig afsløre deres betydning. Biologi kan kun undersøge den sammenhængende verden af neuroner og synapser." (Blackmore og Page) ⁵¹

Det vi kalder "sind" er blot hjernens eksistensmåde. Dette er et uhyre kompliceret fænomen, et produkt af mange millioner års evolution. Vanskeligheden ved at analysere de komplekse processer, der opstår i hjernen og nervesystemet, og de lige så komplekse sammenhænge mellem mentale processer og omgivelserne, har betydet, at en ordentlig forståelse af tankens natur er blevet forsinket i århundreder. Dette har gjort det muligt for idealister og teologer at spekulere over den påståede mystiske natur af "sjælen", opfattet som en ikke-materiel substans, der fortjente at tage midlertidigt ophold i kroppen. Den moderne neurobiologis fremskridt betyder, at idealisterne endelig bliver fordrevet fra deres ultimative tilflugtssted. Efterhånden som vi begynder at låse op for hjernens og nervesystemets hemmeligheder, bliver det gradvist lettere at forklare sindet, uden at ty til overnaturlige midler, *som summen af hjerneaktivitet* .

Med neurobiolog Steven Roses ord er sind og bevidsthed:

"den uundgåelige konsekvens af udviklingen af bestemte hjernestrukturer, som udviklede sig i en række evolutionære ændringer i vejen for menneskehedens fremkomst ... bevidsthed er en konsekvens af udviklingen af et bestemt niveau af kompleksitet og grad af interaktion mellem nervecellerne (neuroner) af hjernebarken, mens den form, den tager, er dybt modificeret for hver enkelt hjerne af dens udvikling i forhold til miljøet." ⁵²

Sindet - en maskine?

Forestillingerne om den menneskelige hjerne har ændret sig betydeligt i løbet af de sidste 300 år, siden den moderne videnskabs fødsel og det kapitalistiske samfunds fremkomst. Måden, hvorpå hjernen er blevet opfattet, har historisk set været farvet af de eksisterende religiøse og filosofiske fordomme. For kirken var sindet "Guds hus". Den mekanistiske materialisme i det 18. århundrede betragtede den som en urværksmaskine. For nylig er det blevet beskrevet som en usandsynlig sum af sandsynlige begivenheder. I middelalderen, hvor den katolske ideologi dominerede alt, sagde man, at sjælen gennemsyrede alle dele af kroppen; hjerne, krop, sind eller stof kunne ikke skelnes. Med fremkomsten af Copernicus, Galileo og endelig Newton og Descartes, med dets syn på mekanisk materialisme, skete der et skift i dette synspunkt.

For Descartes var verden maskinlignende, og levende organismer kun bestemte typer urværk eller hydrauliske maskiner. Det er dette kartesianske maskinbillede, som er kommet til at dominere videnskaben og til at fungere som den grundlæggende metafor, der legitimerer et bestemt verdensbillede, som tager maskinen som model for den levende organisme og ikke omvendt. Legemer er uopløselige helheder, der mister deres væsentlige egenskaber, når de bliver revet i stykker. Maskiner kan tværtimod skilles ad for at blive forstået og derefter sættes sammen igen. Hver del tjener en separat og analyserbar funktion, og helheden fungerer på en regelmæssig måde, der kan beskrives ved, at dens separate dele rammer hinanden.

På hvert trin har billedet af hjernen trofast afspejlet begrænsningerne i periodens videnskab. Det mekanistiske verdenssyn i det 18. århundrede afspejlede det faktum, at datidens mest avancerede videnskab var mekanik. Havde den store Newton ikke forklaret hele universet ud fra mekanikkens love? Hvorfor skulle den menneskelige krop og sind fungere på nogen anden måde? Descartes accepterede dette synspunkt, da han beskrev den menneskelige krop som en slags automat. Men da Descartes var en troende katolik, kunne han ikke få sig selv til at acceptere, at den udødelige sjæl kunne være en del af denne maskine. Det skulle være noget helt adskilt, beliggende i et særligt område af hjernen, den såkaldte pinealkirtel. Fra dette obskure hjørne af hjernen tog Ånden midlertidigt ophold i kroppen og gav liv til maskinen. Steven Rose præsenterer dette som kilden til:

"uundgåelig, men fatal adskillelse af vestlig videnskabelig tankegang, dogmet kendt i Descartes' tilfælde og hans efterfølgeres som 'dualisme'; et dogme, der, som vi skal se, er de uundgåelige konsekvenser af enhver form for reduktionistisk materialisme, der ikke i sidste ende ønsker at acceptere, at mennesker er 'intet andet end' deres molekylers bevægelse. Dualisme var en løsning på mekanismens paradoks, som ville sætte religion og reduktionistisk videnskab i stand til i yderligere to århundreder at afværge deres uundgåelige store kamp om ideologisk overherredømme. Det var en løsning, som var forenelig med dagens kapitalistiske orden, fordi den i hverdagens anliggender gjorde det muligt for mennesker at blive behandlet som blotte fysiske mekanismer, objektiveret og i stand til at udnytte uden modsigelse, mens den ideologiske kontrol om søndagen kunne forstærkes af påstanden om udødelighed og fri vilje fra en uindskrænket ulegemlig ånd upåvirket af traumerne i hverdagen, som dens krop har været udsat for." ⁵³

I det 18. og 19. århundrede ændrede opfattelsen af sindet som "spøgelset i maskinen" sig. Med fremkomsten af elektricitet blev hjernen og nervesystemet opfattet som en elektrisk labyrint. Ved århundredeskiftet opstår telefoncentralanalogien, hvor hjernen behandler beskeder fra forskellige organer. Med masseproduktionens æra kom modellen for virksomhedsorganisation, som det er typisk i dette citat fra et barns encyklopædi:

"Forestil dig din hjerne som den udøvende gren af big business. Det er, som du ser her, opdelt i mange afdelinger. Ved det store skrivebord i hovedkvarterets kontor sidder General Manager - dit bevidste jeg - med telefonlinjer til alle afdelinger. Omkring dig er dine cheffassistenter - Superintendenterne for indgående beskeder, såsom syn, smag, lugt, hørelse og følelse (de sidste to gemt bag de centrale kontorer). I nærheden er også Superintendents of Outgoing Messages, som kontrollerer tale og bevægelsen af arme, ben og alle andre dele af kroppen. Selvfølgelig er det kun de vigtigste beskeder, der nogensinde når dit kontor. Rutineopgaver såsom at køre hjerte, lunger og mave eller overvåge de mindre detaljer af muskelarbejde udføres af lederne af automatiske handlinger i Medulla Oblongata og lederen af reflekshandlinger i lillehjernen. Alle andre afdelinger danner det, som forskerne kalder Cerebrum."

Med fremkomsten af computeren, som kan udføre svimlende beregninger, blev parallellen med hjernen uundgåelig. Selve den måde, computere lagrede information på, blev kaldt *hukommelse*. Flere og mere kraftfulde computere blev bygget. Hvor tæt kan en computer komme på den menneskelige hjerne? Til sidst bragte science fiction os *Terminator* -filmene, hvor computere havde overgået menneskelig intelligens og kæmpede for at overtage verden. Men som Steven Rose forklarer:

"Hjerner arbejder ikke med *information* i computerforstand, men med *mening*. Og mening er en historisk og udviklingsmæssigt formet proces, udtrykt af individer i samspil med deres naturlige og sociale omgivelser. Et af problemerne ved at studere hukommelsen er nemlig netop, at det er et dialektisk fænomen. For hver gang vi husker, arbejder vi i nogle forstand på og transformerer vores minder; de bliver ikke blot ringet op fra butikken og efter konsultation erstattet uændret. Vores minder genskabes, hver gang vi husker det." ⁵⁴

Hvad er hjernen?

Den menneskelige hjerne er det højeste punkt opnået ved evolution af stof. Fysisk vejer den omkring 1,5 kg, hvilket er tungere end de fleste menneskelige organer. Dens overflade er rynket som en valnød og har en farve og konsistens, der ligner kold grød. Det er dog ekstremt komplekst biologisk. Den indeholder et stort antal celler (neuroner), der muligvis tæller 100 milliarder i alt. Men selv dette bliver mindre, når vi opdager, at hver neuron er indlejret i en masse af mindre celler kaldet glia, som tjener til at understøtte neuronerne.

Hjernen består stort set af storhjernen, som er opdelt i to lige store dele. Overfladearealet er kendt som cortex. Størrelsen af cortex adskiller mennesker fra alle andre organismer. Storhjernen er opdelt i områder eller lapper, som svarer nogenlunde til bestemte kropsfunktioner og i behandlingen af sensorisk information. Bag storhjernen ligger lillehjernen, som overvåger alle kroppens små muskulære bevægelser. Under disse dele er en tyk stilk eller hjernestamme, som er fortsættelsen af rygmarven. Dette fører nervefibrene fra hjernen gennem rygmarven og gennem hele kroppens nervesystem, og bringer alt i kommunikation med hjernen.

Den øgede hjernestørrelse, som afgørende adskiller mennesker fra andre dyr, skyldes hovedsageligt udvidelsen af det tynde ydre lag af nerveceller kendt som neocortex. Denne udvidelse foregik dog ikke ensartet. Frontallappene, forbundet med planlægning og fremsyn, udvidede sig meget mere end resten. Det samme gælder lillehjernen, i den bagerste del af kraniet, som er forbundet med evnen til at tilegne sig automatiske færdigheder, et væld af dagligdags handlinger, som vi udfører uden at tænke, såsom at cykle, skifte gear, mens vi kører eller laver op pyjamasknapper.

Selve hjernen indeholder et kredsløbssystem, der bringer næringsstoffer til områder fjernt fra en blodforsyning. Det modtager en stor del af blodet, som bærer livsvigtig ilt og glukose. Selvom den voksne hjerne kun udgør 2 procent af kropsvægten, er dens iltforbrug 20 procent af den samlede hjerne – og så meget som 50 procent hos et spædbarn. Tyve procent af kroppens glukoseforbrug sker i hjernen. Helt en femtedel af det blod, som hjertet pumper, passerer gennem hjernen. Nerverne overfører information elektrisk. Signalet, der passerer ned ad en nerve, gør det som en bølge af elektricitet; en puls, som går fra cellelegemet til enden af nervefibren. Så hjernens sprog er sammensat af elektriske impulser, ikke kun mængden, men frekvensen. "Den information, som sådanne forudsigelser er baseret på," skriver Rose, "afhænger af ankomsten af data til kropsoverfladen i form af lys og lyd af varierende bølgelængder og intensiteter, udsving i temperatur, tryk på bestemte punkter i huden, koncentration af visse kemiske stoffer, som påvises af næse eller tunge. Inden i kroppen omdannes disse data til en række elektriske signaler, der passerer langs bestemte nerver til de centrale hjerneområder, hvor signalerne interagerer med hinanden og producerer visse typer respons."

Neuronet er sammensat af en lang række egenskaber (dendritter, cellekrop, axon, synapser), som udfører denne informationsrelæ (meddelelser ankommer til synapserne fra axonen). Med andre ord er neuronen enheden i hjernesystemet. Tusindvis af motoriske neuroner er involveret i enhver koordineret muskulær handling. Mere komplekse handlinger vil involvere millioner - selvom selv en million kun repræsenterer omkring 0,01 procent af det samlede antal tilgængelige i den menneskelige cortex. Men hjernen kan ikke forstås som en samling af separate dele. Mens analyse af den detaljerede sammensætning af hjernen er afgørende, forklarer Rose, at det kun kan gå så vidt.

»Der er mange niveauer, hvor man kan beskrive hjernens adfærd. Man kan beskrive atomernes kvantestruktur, eller de molekylære egenskaber af de kemikalier, som udgør den; det elektronmikrografiske udseende af de individuelle celler indeni det; dets neuroners adfærd som et interagerende system; den evolutionære eller udviklingsmæssige historie af disse neuroner som et skiftende mønster i tid; adfærdsreaktionen hos det individuelle menneske, hvis hjerne er under diskussion; det familiære eller sociale miljø for det menneske, og så videre." ⁵⁵

For at forstå hjernen er det nødvendigt at forstå de komplekse dialektiske sammenhænge mellem alle dens dele. Det er nødvendigt at samle en lang række videnskaber: etologi, psykologi, fysiologi, farmakologi, biokemi, molekylærbiologi og endda kybernetik og matematik.

Udvikling af hjernen

I oldtidens mytologi sprang gudinden Minerva fuldt bevæbnet fra Jupiters hoved. Hjernen var ikke så heldig. Langt fra at blive skabt på et enkelt øjeblik, udviklede det sig til sit nuværende komplekse system over en periode på millioner af år. Det opstod på et ret primitivt udviklingsniveau. Enkeltcellede organismer viser visse adfærdsmønstre (f.eks. bevægelse mod lys eller næringsstoffer). Med fremkomsten af flercellet liv sker der en skarp opdeling mellem dyre- og planteliv. Mens de besad interne signaludstyr, der gør det muligt for planter at "kommunikere", vendte planteevolutionen sig væk fra udviklingen af nerver og hjerne. Bevægelsen i dyreriget krævede hurtig kommunikation mellem celler i forskellige dele af kroppen.

De enkleste organismer er selvforsynende og besidder alle deres behov inden for en enkelt celle. Kommunikation mellem en del af cellen og en anden er relativt enkel. På den anden side er multicellulære organismer kvalitativt forskellige og tillader udvikling af specialisering mellem celler. Visse celler kan primært beskæftige sig med fordøjelsen, andre giver et beskyttende lag og andre cirkulation osv. Kemisk signalering (hormoner) findes i de mest primitive flercellede organismer. Selv på et sådant primitivt niveau kan specialiserede celler findes. Det er et skridt mod et nervesystem. De mere komplekse organismer, såsom fladorme, har udviklet et nervesystem, hvor neuronerne er klynget sammen til en *ganglion*. Det er blevet fastslået, at ganglion er det evolutionære bindeled mellem nerver og hjerne. Disse klumper af nerveceller forekommer i insekter, krebsdyr og bløddyr.

Udviklingen af et hoved og placeringen af øjenpletter og mund er en fordel ved at modtage information om, i hvilken retning dyret bevæger sig. I overensstemmelse med denne udvikling er en gruppe ganglier samlet i hovedet på en fladorm. Det repræsenterer hjernens udvikling – på trods af dens primitive form. Fladormen udviser også læring - en nøgleegenskab ved den udviklede hjerne. Det repræsenterer et revolutionært spring fremad i evolutionære termer.

Amerikanske neurovidenskabsmænd har fundet ud af, at de grundlæggende cellulære mekanismer for dannelsen af hukommelse hos mennesker også er til stede i snegle. Professor Eric Kandel fra Columbia University studerede indlæringen og hukommelsen af en marinesnegl kaldet *Aplysia californica* og fandt ud af, at den udviste nogle grundlæggende træk fundet hos mennesker. Forskellen er, at mens den menneskelige hjerne har omkring 100 milliarder nerveceller, har *Aplysia* kun nogle få tusinde, og de er store. Det faktum, at vi deler disse mekanismer med en marinesnegl, er et tilstrækkeligt svar på idealisters stædige forsøg på at præsentere menneskeheden som en slags unik skabelse, adskilt og adskilt fra andre dyr. For næsten enhver funktion i hjernen afhænger på en eller anden måde af hukommelsen. Der kræves ingen guddommelig indgriben for at forklare dette fænomen. Naturlige processer har tendens til at være meget konservative. Efter at have ramt en tilpasning, som viser sig nyttig til at udføre visse funktioner, replikeres den konstant gennem hele evolutionen, forstørret og forbedret i den grad, som dette giver en evolutionær fordel.

Evolutionen har introduceret mange innovationer i dyrenes hjerner, især de højere primater og mennesker med deres meget store hjerner. Mens *Aplysia* kan "huske" noget i flere uger, involverer dens hukommelse kun et niveau af mental aktivitet kendt som *vane* hos mennesker. Sådant et minde er involveret i for eksempel at huske, hvordan man svømmer. Forskning i hjerneskadede mennesker tyder på, at evnen til at huske fakta og vaner er lagret separat i hjernen. En person kan miste sin hukommelse for fakta, men stadig cykle. De minder, der fylder et menneskes sind, er selvfølgelig uendeligt meget mere komplekse end de processer, der foregår i en snegls nervesystem.

Den fortsatte udvidelse af hjernen krævede en drastisk ændring i dyrenes evolution. Leddyrs eller bløddyrers nervesystem kan ikke udvikle sig yderligere som følge af et grundlæggende designproblem. Nervecellerne er arrangeret i en ring omkring tarmen, og hvis de udvides, vil de i stigende grad begrænse tarmen - en grænse, der tydeligt afsløres i edderkoppen, hvor tarmen er så indsnævret af sin nervering, at den kun kan fordøje sin mad som en tynd væske. Insekter kan ikke vokse ud over en vis størrelse, fordi deres strukturer ville bryde under deres egen vægt. Hjernens størrelse har nået sine fysiske grænser. Kæmpeinsekter i gyserfilm er begrænset til science fiction.

Den videre udvikling af hjernen kræver adskillelse af nerverne fra tarmen. Fremkomsten af hvirveldyrsk udgør modellen for den efterfølgende udvikling af rygmarven og hjernen. Kraniehulen kan huse en forstørret hjerne, og nerverne løber fra hjernen gennem ryggraden ned i rygmarven. Fra øjenhullerne udviklede sig et billeddannende øje, som kunne præsentere optiske mønstre for nervesystemet. Fremkomsten af padder og krybdyr på land så den store udvikling af forhjerneregionen, som finder sted på bekostning af de optiske lapper.

Harry Jerison fra University of California udviklede ideen om sammenhængen mellem hjernestørrelse og kropsstørrelse og fulgte dens evolutionære udvikling. Han opdagede, at krybdyr var småhjernede for 300 millioner år siden og forbliver det i dag. Hans graf over krybdyrs hjernestørrelse mod kropsstørrelse producerede en lige linje, som inkluderer dinosaurerne. Udviklingen af de tidlige pattedyr for omkring 200 millioner år siden markerede imidlertid et spring i relativ hjernestørrelse. Disse små nataktive dyr var fire eller fem gange smartere end det gennemsnitlige krybdyr. Dette skyldtes i høj grad udviklingen af hjernebarken, som er unik for pattedyr. Dette forblev den samme relative størrelse i omkring 100 millioner år. Dengang, for omkring 65 millioner år siden, udviklede den sig hurtigt. Ifølge Roger Lewin var hjernens udvikling inden for 30 millioner år "øget fire til fem gange, hvor de største stigninger faldt sammen med udviklingen af hovdyr (hovpattedyr), kødædende dyr og primater." (*New Scientist* , 5. december, 1992.)

Efterhånden som aber, aber og mennesker udviklede sig, blev hjernestørrelsen meget større. Tager man kropsstørrelsen i betragtning, er abes hjerner to til tre gange gennemsnittet for moderne pattedyr, mens den menneskelige hjerne er omkring seks gange så stor. Udviklingen af hjernen var ikke en kontinuerlig gradvis udvikling, men en af anfald, starter og spring. "Selvom dette brede billede går glip af vigtige detaljer, er hovedbudskabet klart nok", siger Roger Lewin, "hjernens historie involverer lange perioder med konstanthed præget af udbrud af forandring."

På under tre millioner år - et evolutionært spring - tredobledes hjernen i relativ størrelse og producerede en cortex, der tegner sig for 70-80 procent af hjernevolumen. Den første tobenede hominid-art udviklede sig et sted mellem 10 og syv millioner år siden. Imidlertid var deres hjerner relativt små, på niveau med aben. Så, for omkring 2,6 millioner år siden, fandt en hurtig ekspansion sted med fremkomsten af *Homo* . "Et spring i udviklingen af de moderne menneskers forfædre fandt sted," siger geolog Mark Maslin fra Kiel University. "Hvilke beviser der er," forklarer Lewin, "antyder, at hjernens ekspansion begyndte for omkring 2,5 millioner år siden, en periode der faldt sammen med den første fremkomst af stenredskaber." Med arbejdet, som Engels forklarede, kom udvidelsen af hjernen og udviklingen af tale. Primitiv dyrekommunikation gav plads til sprog - et kvalitativt fremskridt. Dette må også have afhængt af udviklingen af stemmebånd. Den menneskelige hjerne er i stand til at foretage abstraktioner og generaliseringer ud over chimpansens, som vi er tæt beslægtet med.

Med stigningen i hjernestørrelse kom stigningen i kompleksitet og omorganiseringen af neurale kredsløb. Den største fordel er den forreste del af cortex, den præfrontale zone, som er omkring seks gange så stor som den hos aber. På grund af sin størrelse kan denne zone projicere flere fibre til mellemhjernen og forskyde forbindelser dertil fra andre hjerneområder. "Dette kan have betydning for sprogets udvikling", siger Terrence Deacon fra Harvard University, som bemærker, at den præfrontale zone er hjemsted for visse menneskelige talecentre. Rose bemærker, at for mennesker er denne bevidsthedsvirkelighed afsløret i selvbevidsthed og selvom:

"Med fremkomsten af bevidstheden er der sket et kvalitativt evolutionært spring fremad, som gør den kritiske skelnen mellem mennesker og andre arter, så mennesker er blevet langt mere varierede og underlagt komplekse interaktioner, end det er muligt i andre organismer. Bevidsthedens fremkomst har kvalitativt ændret den menneskelige eksistensmåde; med den bliver en ny orden af kompleksitet, en højere orden af hierarkisk organisation, tydelig. Men fordi vi har defineret bevidsthed ikke som en statisk form, men som en *proces* , der involverer interaktion mellem individ og miljø, kan vi se, hvordan menneskelige relationer er blevet transformeret under udviklingen af det menneskelige samfund, så også menneskelig bevidsthed er blevet transformeret. Vores kraniekapacitet eller celleantal er måske ikke så forskellig fra den tidlige *Homo sapiens* , men vores miljøer – vores samfundsformer – er meget forskellige og derfor også vores bevidsthed – hvilket også betyder, at det også er vores hjernetilstande."

Talens betydning

Indvirkningen af tale - især udviklingen af "indre tale" - på vores hjerneudvikling er af afgørende betydning. Det er ikke en ny idé, men var kendt af de gamle grækere og filosofferne i det 17. århundrede, især Thomas Hobbes. I *The Descent of Man* forklarede Charles Darwin: "En lang og kompleks tankegang kan ikke mere gennemføres uden hjælp af ord, hvad enten det er talt eller tavs, end en lang beregning uden brug af algebrafigurer." I 1930'erne forsøgte den sovjetiske psykolog Lev Vygotsky at genetablere hele psykologien på dette grundlag.

Ved hjælp af eksempler på børns adfærd forklarede han, hvorfor børn bruger meget tid på at tale højt for sig selv. De øver sig på planlægningsvanerne, som de senere ville internalisere som indre tale. Vygotsky viste, at denne indre tale underbyggede den menneskelige evne til at huske og genkalde minder. Det menneskelige sind er domineret af en indre verden af tanker, stimuleret af vores sansninger, som er i stand til at generalisere og perspektivere. Dyr har også minder, men de ser ud til at være låst ind i nuet, hvilket afspejler det umiddelbare miljø. Udviklingen af menneskets indre tale giver mennesker mulighed for at huske og udvikle ideer. Med andre ord spillede indre tale en nøglerolle i udviklingen af det menneskelige sind.

Selvom Vygotskys tidlige død afkortede hans arbejde, er hans ideer blevet taget op og udvidet med et vigtigt input fra antropologi, sociologi, lingvistik og pædagogisk psykologi. Tidligere blev hukommelsen undersøgt som et enheds biologisk system, der indeholdt kort- og langtidshukommelse. Det kunne undersøges neurofysiologisk, biokemisk og anatomisk. Men i dag er en mere dialektisk tilgang, der involverer andre videnskaber, pionerer, som hævdede af Rose:

"I denne reduktionistiske tilgang følger det, at den rette opgave for organismens videnskaber er at kollapse individets adfærd i særlige molekylære konfigurationer; mens studiet af populationer af organismer kommer ned til søgningen efter DNA-strenger, som koder for gensidig eller egoistisk altruisme. Paradigmatilfælde af denne tilgang i løbet af det sidste årti har været forsøgene på at oprense RNA-, protein- eller peptidmolekyler, der er produceret ved læring, og som 'koder' for specifikke minder; eller molekylærbiologens søgen efter en organisme med et 'simpelt' nervesystem, som kan kortlægges ved hjælp af serielle elektronmikroskopudsnit, og hvori de forskellige ledningsdiagrammer, der er forbundet med forskellige adfærdsmutationer, kan identificeres." ⁵⁷

Rose konkluderer, at "de paradokser, som denne type reduktionisme kommer ind i, sandsynligvis er mere ondskabsfulde end systemmodellernes. De har naturligvis været tydelige siden Descartes, hvis reduktion af organismen til en dyremaskine drevet af hydraulik skulle forenes, for mennesket, med en fri vilje sjæl i pinealkirtlen. Som dengang, så i dag, tvinger mekanistisk reduktionisme sig selv ind i ren idealisme, før den er færdig."

I hjernens udvikling er få dele totalt kasseret. Efterhånden som nye strukturer udvikler sig, reduceres de gamle i betydning og størrelse. Med udviklingen af hjernen følger den øgede kapacitet til at lære. Forvandlingen fra abe til menneske blev oprindeligt antaget at være begyndt med hjernens udvikling. Størrelsen af en abes hjerne (i volumen) varierer fra 400 til 600 kubikcentimeter; den menneskelige hjerne er 1.200 til 1.500 ccs. Man mente, at det "missing link" i det væsentlige ville være abe-lignende, men med en større hjerne. Igen blev det anset for, at en forstørret hjerne gik forud for oprejst stilling.

Denne første hjerneteori blev afgørende udfordret af Engels som en forlængelse af det falske idealistiske historiesyn. Den oprejste kropsholdning i gang var det afgørende skridt i overgangen fra abe til menneske. Det var deres tobenede natur, der frigjorde deres hænder, hvilket senere førte til udvidelsen af hjernen. "Først kommer arbejdet," siger Engels, "efter det og så side om side med det, artikulare tale - det var de to væsentligste stimuli, under påvirkning af hvilke abens hjerne gradvist ændrede sig til menneskets." ⁵⁸ Efterfølgende opdagelse af forstenede rester bekræftede Engels' synspunkt:

"Bekræftelsen var fuldstændig ud over enhver videnskabelig tvivl. De afrikanske væsner, der blev gravet frem, havde hjerner, der ikke var større end abernes. De havde gået og løbet som mennesker. Foden adskilte sig lidt fra det moderne menneskes, og hånden var halvvejs til menneskelig form." ⁵⁹

På trods af den voksende evidens, der understøtter Engels' syn på menneskets oprindelse, er opfattelsen af hjerne-først udvikling stadig levende og sparkende i dag. I en nylig bog med titlen *The Runaway Brain, The Evolution of Human Uniqueness* udtaler forfatteren, Christopher Wills:

"Vi ved, at samtidig med, at vores forfædres hjerner voksede sig større, blev deres kropsholdning *mere oprejst*, finmotorik udviklede sig, og vokale signaler udviklede sig til tale." ⁶⁰

Mennesket bliver mere og mere bevidst om sit miljø og sig selv. I modsætning til andre dyr kan mennesker generalisere deres oplevelse. Mens dyr er domineret af deres miljø, ændrer mennesker deres miljø, så det passer til deres behov. Videnskaben har bekræftet Engels' udsagn om, at "Vores bevidsthed og tænkning, hvor oversanselig de end synes, er et produkt af et materielt, kropsligt organ, hjernen. Stof er ikke et produkt af sindet, men sindet i sig selv er blot det højeste produkt af materien. Dette er selvfølgelig ren materialisme." ⁶¹ Efterhånden som hjernen udvikler sig, vokser også evnen til at lære og generalisere. Vigtig information er lagret i hjernen, sandsynligvis i mange forskellige dele af systemet. Denne information slettes ikke, da molekylerne i hjernen fornyes. Inden for fjorten dage bliver 90 procent af hjernens proteiner nedbrudt og fornyet af identiske molekyler. Der er heller ingen grund til at tro, at hjernen er holdt op med at udvikle sig. Dens kapacitet forbliver uendelig. Udviklingen af det klasseløse samfund vil se et nyt spring fremad i menneskehedens forståelse. For eksempel er fremskridtene inden for genteknologi kun i deres vorden. Videnskab åbner op for enorme muligheder og udfordringer. Hjernen og den menneskelige intelligens vil udvikle sig for at møde disse fremtidige udfordringer. Men for hvert problem, der er løst, vil der blive rejst mange flere spørgsmål i en uendelig udviklingsspiral.

Sprog og tanke om barnet

Der synes at være en vis analogi mellem udviklingen af menneskelig tankegang generelt og udviklingen af det enkelte menneskes sprog og tankegang gennem barndom og ungdom til voksenalderen.

Denne pointe blev fremført af Engels i *The Part Played by Labour in the Transition of Ape to Man*:

"For ligesom udviklingshistorien for det menneskelige embryo i moderens livmoder kun er en forkortet gentagelse af historien, der strækker sig over millioner af år, af vores dyreforfædres kropslige udvikling, begyndende fra ormen, således er den mentale udvikling af vores dyrs forfædre, menneskebarnet er kun en endnu mere forkortet gentagelse af disse samme forfædres intellektuelle udvikling, i hvert fald af de senere." ⁶²

Studiet af udviklingen fra embryo til voksen kaldes *ontogeni*, hvorimod studiet af evolutionære forhold mellem arter kaldes *fylogeni*. Begge er mærkeligt nok knyttet sammen, men ikke som et groft spejlbillede. For eksempel, under dets udvikling i livmoderen, ligner det menneskelige embryo en fisk, en padde, et pattedyr og ser ud til at passere gennem faser, der minder om faserne af dyrenes udvikling. Alle mennesker er ens i mange henseender, især hjernens stoffer og strukturer. Kemisk, anatomisk og fysiologisk er der forbløffende lidt variation. Ved undfangelsen udvikler det befrugtede æg sig til to hule kugler af celler. Den første erkendte udvikling finder sted inden for atten dage, da fortykkelse, hvor boldene rører ved, bliver den *neurale rille*. Den forreste del forstørres for senere at udvikle sig til en hjerne. Anden differentiering finder sted, som bliver til øjne, næse og ører. Blodcirkulationen og nervesystemet er de første til at fungere i embryolivet, med hjerteslag, der begynder i den tredje uge af undfangelsen.

Neuralrillen bliver til en kanal og derefter et rør. Med tiden vil det blive omdannet til rygmarven. I hovedenden opstår hævelser i røret for at danne forhjernen, mellemhjernen og baghjernen. Alt ligger til rette for den hurtige udvikling af centralnervesystemet. Der er et kvalitativt spring i celledelingshastigheden, der nærmer sig den endelige cellulære struktur. På det tidspunkt, hvor embryoet er 13 mm langt, har hjernen udviklet sig til fem-vesikel-hjernen. Stilkene, der danner synsnerverne og øjnene, kommer frem. Ved udgangen af den tredje måned kan cerebral cortex og cerebellum identificeres, såvel som thalamus og hypothalamus. Med den femte måned begynder den rynkede cortex at tage form. Alt det væsentlige er udviklet inden den niende måned, selvom yderligere udvikling vil finde sted efter fødslen. Selv da er hjernens vægt kun omkring 350 gram sammenlignet med 1.300 til 1.500 gram af en voksen. Det vil være 50 procent af sin voksenalvægt efter seks måneder, 60 procent om et år og 90 procent efter seks år. I en alder af ti år ville den være 95 procent af dens voksenalvægt. Hjernens hurtige vækst afspejles i hovedets størrelse. Størrelsen af en babys hoved er stor for dens krop sammenlignet med en voksen. En nyfødt babys hjerne er tættere på end noget andet organ på dets voksnens udviklingstilstand. Ved fødslen udgør hjernen 10 procent af hele kropsvægten sammenlignet med kun 2 procent hos den voksne.

Hjernens fysiske strukturer (dens biokemi, cellulære arkitektur og elektriske kredsløb) modificeres af virkningerne af hjernens reaktion på miljøet. Idéer og minder er kodet i hjernen i form af komplekse ændringer i nervesystemet. Således interagerer alle hjernens processer for at give anledning til det unikke fænomen bevidsthed - materie, der er bevidst om sig selv. For den canadiske psykolog Donald Hebb ligger nøglen i de synaptiske forbindelser mellem to nerveceller, som fortsat er grundlaget for nutidens ideer. Særlige sæt af kredsløb og affyringsmønstre mellem synapserne kan kode hukommelsen, men den vil ikke nødvendigvis være lokaliseret til et enkelt netværk i hjernen. Det kan kodes i både halvkuglerne og mange gange. Hele omfanget af den enkeltes omgivelser, især i de tidlige udviklingsår, efterlader løbende unikke indtryk på hjernens processer og adfærd. "En række af de mest subtile ændringer i miljøet, især i barndommen," siger Rose, "kan producere langvarige ændringer i dets kemi og funktion."

Uden denne dialektiske interaktion mellem hjerne og miljø, så ville individets udvikling blot være foreskrevet af den genetiske kode. Individets adfærd ville være forudkodet og forudsigelig fra begyndelsen. Miljøet spiller dog en afgørende rolle for udviklingen. Et ændret sæt af omstændigheder kan medføre en bemærkelsesværdig forandring i individet.

Øjne, hånd og hjerne

Udviklingen af barnets sprog og tankegang blev først underkastet en streng analyse i den schweiziske epistemolog Jean Piagets pionerarbejde. Nogle aspekter af hans teorier er blevet stillet spørgsmålstegn ved, især den manglende fleksibilitet, hvormed han fortolkede den måde, børn bevæger sig fra det ene til det andet af hans stadier. Ikke desto mindre var dette banebrydende arbejde på et felt, der var blevet næsten ignoreret, og mange af hans teorier bevarer betydelig gyldighed. Piaget var den første til at give en idé om den dialektiske udviklingsproces fra fødslen, gennem barndom til ungdom, da Hegel var den første til at give en systematisk redegørelse for dialektisk tænkning generelt. Defekterne i begge systemer bør ikke have lov til at skjule det positive indhold af deres arbejde. Selvom Piagets stadier utvivlsomt er ret skematiske, og hans forskningsmetoder kan stilles spørgsmålstegn ved, bevarer de ikke desto mindre værdi som et generelt overblik over den tidlige menneskelige udvikling.

Piagets teorier var en reaktion mod adfærdsforskernes synspunkter, hvis ledende repræsentant, den amerikanske psykolog Burrhus F. Skinner, var særlig indflydelsesrig i 1960'erne i USA. Den behaviouristiske tilgang er fuldstændig mekanistisk, baseret på et lineært mønster af kumulativ udvikling. Ifølge dette lærer børn mest effektivt, når de udsættes for et lineært program af materiale, der er udarbejdet af ekspertlærere og læseplansplanlæggere. Skinners uddannelsesteorier passer meget godt ind i den kapitalistiske mentalitet. Børn vil kun lære, ifølge denne teori, hvis de bliver belønnet for at gøre det, ligesom en arbejder, der får ekstra løn for overarbejde.

Behaviouristerne indtog en typisk mekanisk holdning til sprogets udvikling. Noam Chomsky påpegede, at Skinner tilstrækkeligt beskrev, hvordan en baby lærte de første par ord (hovedsagelig navneord), men han forklarede dog ikke, hvordan disse blev sat sammen. Sproget er ikke bare en række ord. Det er netop kombinationen af ordene i et bestemt dynamisk forhold, der gør sproget til et så rigt, effektivt, fleksibelt og komplekst instrument. Her er det mest afgjort, at helheden er større end summen af delene. Det er virkelig en utrolig bedrift for et barn på to at lære grammatikkens regler, som enhver voksen, der har forsøgt at lære et fremmedsprog, vil være enig.

Sammenlignet med dette rå og mekanistiske dogme repræsenterede Piagets teorier et stort fremskridt. Piaget forklarede, at læring kommer naturligt for børn. Det er lærerens opgave at få de tendenser frem, som allerede er til stede hos alle børn. Desuden påpegede Piaget korrekt, at læringsprocessen ikke er en lige linje, men er præget af kvalitative gennembrud. Selvom Piagets oprindelige stadier er åbne for spørgsmål, er der ingen tvivl om, at denne dialektiske tilgang generelt var gyldig. Det, der var værdifuldt i Piagets arbejde, var, at barnets udvikling blev præsenteret som en modstridende proces, hvor hvert stadie tog udgangspunkt i det foregående, både at overvinde og bevare det. Den genetisk betingede base giver det færdige materiale, som fra første øjeblik indgår i et dialektisk samspil med omgivelserne. Den nyfødte baby er ikke ved bevidsthed, men drevet af dybt rodfastede biologiske instinkter, der akut kræver tilfredsstillelse. Disse kraftfulde dyreinstinkter forsvinder ikke, men forbliver som et ubevidst substrat, der ligger til grund for vores aktiviteter.

For at bruge Hegels sprog, er det, vi har her, overgangen fra at være-i-sig selv til at være-for-sig-selv – fra potentiale til faktisk, fra et isoleret, hjælpeløst, ubevidst væsen, en legetøj af naturkræfter til et bevidst menneske væren. Bevægelsen mod selvbevidsthed er, som Piaget korrekt forklarede, en kamp, som går gennem forskellige faser. Det nyfødte barn adskiller sig ikke tydeligt fra omgivelserne. Kun langsomt bliver den opmærksom på skelen mellem *selvet* og den ydre verden. "Perioden fra fødslen til tilegnelsen af sprog," skriver Piaget, "er præget af en ekstraordinær mental udvikling." Andetsteds beskriver han de første 18 måneders eksistens som "en kopernikansk revolution i lille skala." ⁶³ Nøglen til denne proces er den gradvise gryning af erkendelsen af forholdet mellem subjektet (selvet) og objektet (virkeligheden), som skal forstås.

Vygotsky og Piaget

Den tidligste og bedste af kritikerne af Piaget var Vygotsky, den sovjetiske pædagog, der i perioden 1924-34 udarbejdede et konsekvent alternativ til Piagets ideer. Tragisk nok blev Vygotskys ideer først offentliggjort i Sovjetunionen efter Stalins død og blev kendt i Vesten i 1950'erne og 60'erne, da de udøvede en stærk indflydelse på mange, som Jerome Bruner. På nuværende tidspunkt er de bredt accepteret af pædagoger.

Vygotsky var forud for sin tid med at forklare den vigtige rolle, gestus spiller i sprogets udvikling. Dette er blevet genoplivet for nylig af psykologer, der optræver sprogets oprindelse. Bruner og andre har peget på den enorme indvirkning af gestus på den senere udvikling af sprog hos et barn. Hvor Piaget lagde mere vægt på det biologiske aspekt af barnets udvikling, koncentrerede Vygotsky sig mere om kultur, ligesom folk som Bruner har gjort det. En vigtig rolle i kulturen spilles af redskaber, uanset om det er stokke og sten fra tidlige hominider eller blyanter, gummi og bøger fra nutidens børn.

Nyere forskning har vist, at babyer er mere dygtige på et tidligere tidspunkt, end Piaget troede. Hans ideer om meget unge babyer ser ud til at være blevet overhalet, men meget af hans forskning er stadig gyldig. Da han kom fra en biologisk baggrund, var det uundgåeligt, at han skulle lægge stor vægt på dette aspekt af barnets udvikling. Vygotsky nærmede sig spørgsmålet fra et andet synspunkt, men ikke desto mindre er der fælles punkter. For eksempel beskæftiger han sig i sin undersøgelse af de tidlige barndomsår med "ikke-sproglig tanke", som Piaget skitserede i sin beretning om "sansemotorisk aktivitet", såsom at bruge en rive for at nå et andet legetøj. Sideløbende med dette bemærker vi babyens uforståelige lyde ("baby-talk"). Når de to elementer kombineres, sker der en eksplosiv udvikling af sproget. For hver ny oplevelse vil det lille barn gerne vide navnet. Mens Vygotsky tog en anden rute, blev stien skudt af Piaget:

"Opvækstprocessen er ikke en lineær progression fra inkompetence til kompetence: For at overleve skal en nyfødt baby være kompetent til at være en nyfødt baby, ikke til at være en lillebitte version af den voksne, den senere vil blive. Udvikling er ikke kun en kvantitativ proces, men en, hvori der er transformationer i kvalitet - mellem at die og tygge fast føde, for eksempel, eller mellem sansemotorisk og kognitiv adfærd." ⁶⁴

Kun gradvist, over en lang periode og ved en vanskelig tilpasnings- og læringsproces, holder barnet op med at være et bundt af blinde fornemmelser og appetit, et hjælpeløst objekt og bliver en bevidst, selvstyrende fri agent. Det er denne smertefulde kamp for at gå fra det ubevidste til det bevidste, fra fuldstændig afhængighed af miljøet til miljøets dominans, som giver den slående parallel mellem udviklingen af det enkelte spædbarn og den menneskelige art. Selvfølgelig ville det være forkert at antyde, at parallellen er præcis. Enhver analogi holder kun inden for bestemte grænser. Men det er svært at modstå den konklusion, at der i det mindste i nogle aspekter findes sådanne paralleller. Fra lavere til højere; fra simpel til kompleks; fra ubevidst til bevidst - sådanne træk gentager sig konstant i livets udvikling.

Dyrene er mere end mennesker afhængige af sanserne og har bedre hørelse, syn og lugtesans. Det er bemærkelsesværdigt, at skarpheden af synet når et højdepunkt i den sene barndom og derefter aftager. På den anden side fortsætter de højere intellektuelle funktioner med at udvikle sig gennem livet, og langt op i alderdommen. At spore vejen, hvorved mennesker går fra det ubevidste til niveauet af virkelig bevidsthed, er en af de mest fascinerende og vigtige opgaver i videnskaben.

Ved fødslen kender barnet kun reflekser. Men det betyder slet ikke passivitet. Fra det allerførste øjeblik af dets eksistens er barnets forhold til omgivelserne *aktivt* og *praktisk*. Den tænker ikke kun med hovedet, men med hele kroppen. Udviklingen af hjernen og bevidstheden er direkte relateret til dens praktiske aktivitet. En af de første reflekser er at suge. Selv her er processen med at lære af erfaring til stede. Piaget påpeger, at barnet dier bedre efter en eller to uger end først. Senere kommer en diskriminationsproces, hvor barnet begynder at genkende ting. Senere begynder barnet at drage sine første generaliseringer, ikke kun i tanker, men i handling. Den sutter ikke kun ved brystet, men suger også luften og derefter fingrene. Spanierne har et ordsprog: "Jeg sutter ikke på tommelfingeren", hvilket betyder "Jeg er ikke dum." Faktisk er evnen til at indføre en tommelfinger i munden en ganske vanskelig opgave for en baby, som normalt dukker op efter omkring to måneder og markerer et væsentligt skridt fremad, hvilket angiver et vist niveau af koordination af hånd og hjerne.

Umiddelbart efter fødslen har barnet svært ved at fokusere sin opmærksomhed på bestemte genstande. Gradvist bliver den i stand til at koncentrere sig om specifikke genstande og forudser, hvor de er, så den kan bevæge hovedet for at se dem. Denne udvikling, analyseret af Bruner, finder sted i løbet af de første to eller tre måneder og involverer ikke kun det rene synsfelt, men også aktivitet - orienteringen af øjne, hoved og krop mod opmærksomhedsobjektet. Samtidig bliver munden bindeleddet mellem syn og manuel bevægelse. Gradvist begynder den en proces med visuelt styret nå-gribe-hentning, som altid afsluttes med at føre hånden til munden.

For det nyfødte barn er verden først og fremmest noget, der skal suges. Senere er det noget, der skal ses på og lyttes til, og når et tilstrækkeligt niveau af koordination tillader det, noget, der skal manipuleres. Det er endnu ikke det, vi kunne kalde bevidsthed, men det er udgangspunktet for bevidstheden. En meget langvarig udviklingsproces er nødvendig for at disse enkle elementer kan blive integreret i *vaner og organiserede opfattelser*. Senere får vi systematisk tommelfinger-sugning, drejning af hovedet i retning af en lyd, der følger et objekt i bevægelse med øjnene (hvilket indikerer et niveau af generalisering og forventning). Efter fem uger eller mere smiler barnet og genkender nogle mennesker i stedet for andre, selvom det ikke kan forstås som, at barnet besidder en forestilling om en person eller endda en genstand. Dette er stadiet for den mest elementære sanseopfattelse.

I sine relationer til den objektive verden har babyen to muligheder: enten at inkorporere ting (og mennesker) i sine aktiviteter og dermed *assimilere* den materielle verden, eller at tilpasse sine subjektive ønsker og impulser til den ydre verden, dvs. *tilpasse sig virkeligheden*. Fra en meget tidlig alder forsøger babyen at "assimilere" verden til sig selv ved at introducere den i munden. Senere lærer den at tilpasse sig den ydre virkelighed, begynder gradvist at skelne og opfatte forskellige objekter og husker dem. Den opnår gennem erfaring evnen til at udføre en række operationer, såsom at række ud og gribe. Logisk intelligens opstår først fra konkrete operationer, fra *praksis* og først meget senere som abstrakte deduktioner.

Piaget identificerede seks klart definerede "stadier" i barnets udvikling. Stadiet af reflekser eller arvelige funktioner omfatter primære instinktive tendenser såsom *ernæring*. Behovet for at få mad er en kraftig medfødt impuls, der styrer det nyfødte barns reflekser. Dette er et fællestrek, som mennesker deler med alle dyr. Det nyfødte barn, der mangler elementer af højere tanke, er ikke desto mindre en naturlig materialist, som udtrykker sin faste tro på den fysiske verdens eksistens på nøjagtig samme måde som alle dyr - ved at spise den. Der skal en hel del intellektuel raffinement til, før det lykkes for

kloge filosoffer at overbevise folk om, at vi ikke rigtig kan sige, om den materielle verden er derude eller ej. Dette angiveligt komplicerede og dybtgående filosofiske spørgsmål løses faktisk af en baby på den eneste mulige måde – *gennem praksis* .

Fra 2 års alderen går barnet ind i en periode med symbolsk tankegang og *prækonceptuel repræsentation* . Barnet begynder at bruge billedbilleder som symboler for at erstatte de rigtige ting. Parallelt hermed er sprogets udvikling. Den næste fase er *betinget repræsentation* , anerkender andre referencepunkter i verden, og samtidig udvikles sammenhængende sprog. Herefter følger *operationel tænkning* fra syv til tolv års alderen. Barnet begynder at genkende relationer mellem objekter og at beskæftige sig med mere abstrakte forestillinger.

Det er netop praksis, og samspillet mellem medfødte, genetisk betingede tendenser, der er nøglen til barnets mentale udvikling. Piagets anden fase er primære motoriske vaner, ledsaget af de første "organiserede opfattelser" og primære "differentierede følelser". Den tredje fase er "sensorisk-motorisk intelligens" eller praksis (som er forud for tale). Så kommer fasen med "intuitiv intelligens", der involverer spontane relationer mellem individer, især underkastelse til voksne; fasen af "konkrete intellektuelle operationer", som omfatter udvikling af *logik* og *moralske og sociale følelser* (fra 7 til 11 eller 12 år); og endelig en fase af *abstrakte intellektuelle operationer* - dannelsen af personlighed og følelsesmæssig og intellektuel integration i voksensamfundet (ungdom).

Menneskets fremskridt er tæt forbundet med udviklingen af tænkning i almindelighed og videnskab og teknologi i særdeleshed. Evnen til rationel, abstrakt tankegang kommer ikke let. Selv nu gør de fleste mennesker oprør mod tanker, der efterlader betonens velkendte verden. Denne evne viser sig ret sent i barnets mentale udvikling. Det ser vi i børnemalerier, som afbilder, *hvad barnet faktisk ser* , ikke hvad de burde se, ifølge perspektivets love og så videre. Logik, etik, moral optræder alt sammen sent i barnets intellektuelle udvikling. I den første periode er hver handling, hver bevægelse, hver tanke, et produkt af nødvendighed. Begrebet "fri vilje" har intet som helst at gøre med barnets mentale aktiviteter. Sult og træthed fører til lyst til mad eller søvn, selv hos den yngste baby.

Besiddelsen af en evne til abstrakt tænkning, selv på det mest primitive niveau, gør subjektet til mester i de fjerneste begivenheder, både i rum og tid. Dette er lige så sandt for barnet, som det var for tidlige mennesker. Vores tidligste forfædre adskilte sig ikke klart fra andre dyr eller livløs natur. De var faktisk ikke helt kommet ud af dyreriget og var i høj grad prisgivet naturens kræfter. Elementerne af selvbevidsthed ser ud til at eksistere hos chimpanser, vores nærmeste slægtninge, dog ikke hos aber. Men kun hos mennesker når potentialet for abstrakt tanke sit fulde udtryk. Dette er tæt forbundet med sproget, et af menneskehedens grundlæggende kendetegn.

Neocortex, som udgør 80 procent af den menneskelige hjernes volumen, er den del, der er ansvarlig for relationer til grupper, og er relateret til tænkning generelt. Der er en tæt sammenhæng mellem socialt liv, tankegang og sprog. Den nyfødte babys selvcentrerede natur giver gradvis plads til en erkendelse af, at der er en ydre verden, mennesker og samfund med sine egne love, krav og begrænsninger. Ret sent, mellem tre og seks måneder, ifølge Piaget, begynder grebsfasen, der involverer først tryk og derefter manipulation. Dette er et afgørende skridt, der fører til en multiplikation af babyens kræfter og dannelsen af nye vaner. Herefter bliver udviklingen fremskyndet. Den dialektiske karakter af processen er angivet af Piaget:

"Udgangspunktet er altid en reflekscyklus, men en cyklus, hvis udøvelse, i stedet for at gentage sig selv uden videre, inkorporerer nye elementer og sammen med dem udgør endnu bredere organiserede helheder, takket være progressive differentieringer." Barnets udvikling er således ikke en lige linje eller en lukket cirkel, men en spiral, hvor lange perioder med langsom forandring afbrydes af pludselige spring fremad, og hvert stadie involverer et kvalitativt fremskridt.

Piagets tredje fase er "praktisk intelligens" eller det "sansemotoriske stadium som sådan". Den nøjagtige karakter og afgrænsning af disse "stadier" er selvfølgelig diskutabel, men den generelle drivkraft forbliver gyldig. Intelligens er tæt forbundet med manipulation af objekter. Udviklingen af hjernen er direkte forbundet med hånden. Som Piaget siger:

"Men det er et spørgsmål om en udelukkende praktisk intelligens, som anvendes til manipulation af objekter, og som i stedet for ord og begreber kun gør brug af opfattelser og organiserede bevægelser i *handlingsskemaer* ." ⁶⁵

Heraf ser vi, at grundlaget for al menneskelig viden er erfaring, aktivitet og praksis. Især hænderne spiller en afgørende rolle.

Sprogets fremkomst

Før talen udvikler sig som sådan, gør barnet brug af alle former for tegn, øjenkontakt, gråd og andet kropssprog for at eksteriøre sine ønsker. På samme måde er det klart, at før de tidligste hominider kunne tale, skal de have brugt andre midler til at signalere til hinanden. Rudimenterne for en sådan kommunikation findes hos andre dyr, især de højere primater, men kun hos mennesker eksisterer tale som sådan. Barnets lange kamp for at mestre talen, med dens komplekse underliggende mønstre og logik, er synonym med tilegnelse af bevidsthed. En lignende vej må være blevet krydset af tidlige mennesker.

Halsen på det menneskelige spædbarn er ligesom hos aber og andre pattedyr så konstrueret, at stemmegangen er lavt nede. På denne måde er den i stand til at lave den slags råb, som dyr laver, men ikke artikulere tale. Fordelen ved dette er, at den kan græde og spise på samme tid uden at blive kvalt. Senere migrerer vokalphasen opad, hvilket afspejler en proces, der faktisk fandt sted i løbet af evolutionen. Det er utænkeligt, at menneskelig tale ville være opstået på én gang, uden alle former for overgangsformer. Dette fandt sted over millioner af år, hvor der utvivlsomt var perioder med hurtig udvikling, som vi ser i udviklingen af det menneskelige spædbarn.

Kan tanke eksistere uden sprog? Det afhænger af, hvad der menes med "tanke". Tankeelementerne findes hos dyr, især de højere pattedyr, som også besidder visse kommunikationsmidler. Blandt chimpanser er kommunikationsniveauet ret sofistikeret. Men i ingen af disse kan vi tale om hverken sprog eller tanke noget fjernt på det menneskelige plan. Det højere udvikler sig fra det lavere og kunne ikke eksistere uden det. Menneskelig tale stammer fra babyens usammenhængende lyde, men det ville være dumt at identificere de to. På samme måde er det en fejl at forsøge at vise, at sproget eksisterede før menneskeheden.

Det samme gælder tanken. At bruge en pind til at få fat i en genstand, der er uden for rækkevidde, er en intelligenshandling. Men dette viser sig ret sent i barnets udvikling - omkring 18 måneder. Dette involverer brugen af et værktøj (en pind) i en koordineret bevægelse for at realisere et forudfattet mål. Det er en bevidst, planlagt handling. Denne form for aktivitet kan ses blandt aber og endda aber. Brugen af genstande fundet klar til hånden - pinde, sten osv. - som supplement til madindsamlingsaktiviteter er veldokumenteret. På tolv måneder har barnet lært at eksperimentere ved at kaste en genstand i forskellige retninger for at "se, hvad der sker".

Dette er en gentagen målrettet aktivitet, designet til at få resultater. Det indebærer en bevidsthed om *årsag og virkning* (hvis jeg gør dette, så vil det ske). Ingen af denne viden er medfødt. Det læres gennem erfaring. Det tager barnet 12-18 måneder at forstå begrebet årsag og virkning. Et meget kraftfuldt stykke viden! Det må have taget tidlige mennesker millioner af år at lære den samme lektie, som er det egentlige grundlag for al rationel tankegang og målrettet handling. Så meget desto mere absurd er det, at visse videnskabsmænd og filosoffer på et tidspunkt, hvor vores viden om naturen har nået så blændende højder, skulle ønske at trække tankerne tilbage til, hvad der egentlig er en primitiv og barnlig tilstand, ved at benægte eksistensen af kausalitet.

I de første to leveår finder en intellektuel revolution sted, hvor forestillingerne om rum, kausalitet og tid dannes, ikke, som Kant forestillede sig, ud af den blå luft, men som et direkte resultat af praksis og erfaring med det fysiske. verden. Al menneskelig viden, alle tanke kategorier, inklusive de mest abstrakte, er afledt af dette. Denne materialistiske opfattelse er klart bevist af barnets udvikling. I starten skelner spædbarnet ikke mellem virkeligheden og sig selv. Men på et vist

tidspunkt går erkendelsen op, at det, det ser, er noget udenfor sig selv, noget som vil fortsætte med at eksistere, selv når det ikke længere ses. Dette er intellektets store gennembrud, den "kopernikanske revolution". De filosoffer, der hævder, at den materielle verden ikke eksisterer, eller at dette ikke kan bevises, udtrykker i bogstavelig forstand en *infantil* idé.

Babyen, der græder, når dens mor forlader rummet, viser, at den forstår, at hun ikke er forsvundet, bare fordi hun ikke længere er i dets synsfelt. Den græder i visheden om, at denne handling vil medføre hendes tilbagevenden. Op til det første år tror barnet, at det, der er ude af syne, reelt er ophørt med at eksistere. Ved udgangen af det andet år anerkender den allerede årsag og virkning. Ligesom der ikke er nogen kinesisk mur, der adskiller tanke fra handling, så er der ingen absolut skillelinje mellem barnets intellektuelle liv og dets følelsesmæssige udvikling. Følelser og tanker er i virkeligheden udelelige. De udgør de to komplementære aspekter af menneskelig adfærd. Alle ved, at ingen stor virksomhed opnås uden elementet af viljen. Følelser er en yderst kraftfuld løftestang for menneskelig handling og tanke og spiller en grundlæggende rolle i menneskelig udvikling. Men på hvert trin er barnets intellektuelle udvikling uløseligt forbundet med aktivitet. Efterhånden som intelligent adfærd opstår, er følelsesmæssige sindstilstande forbundet med handlinger - munterhed eller tristhed er forbundet med succes eller fiasko af forsætlige handlinger.

Fremkomsten af sprog repræsenterer en dybtgående ændring i individets adfærd og oplevelse, både fra et intellektuelt og følelsesmæssigt synspunkt. Det er et kvalitativt spring. Besiddelsen af sprog skaber, for at citere Piaget, "evnen til at rekonstruere sine tidligere handlinger i form af fortælling og at forudse sine fremtidige handlinger gennem verbale repræsentationer." Med sproget bliver fortid og fremtid virkelige for os. Vi kan hæve os over nutidens begrænsninger, planlægge, forudsige og gribe ind efter en bevidst plan.

Sproget er et produkt af det sociale liv. Menneskelig social aktivitet er utænkelig uden sprog. Det må have været til stede, i en eller anden form, i de tidligste virkelig menneskelige samfund, fra de allertidligste tider. Tanken i sig selv er en slags "indre sprog". Med sproget følger muligheden for ægte menneskeligt socialt samkvem, skabelsen af en kultur og tradition, som kan læres og videregives mundtligt og senere skriftligt, i modsætning til blot efterligning. Det muliggør også ægte menneskelige relationer, hvor følelser af antipati, sympati, kærlighed og respekt kan komme til udtryk på en mere sammenhængende, udviklet måde. I embryo er disse elementer til stede fra de første seks måneder i form af efterligning. De første ord udtales, normalt isolerede navneord. Så lærer barnet at sætte to ord sammen. Navneord forbindes efterhånden med verber og adjektiver. Endelig indebærer beherskelsen af grammatik og syntaks ekstremt komplekse mønstre af logisk tankegang. Dette er et enormt kvalitativt spring for hvert individ, som det var for arten.

Helt små børn kan siges at have et "privat" sprog, som ikke er sprog i egentlig forstand, men kun lyde, som repræsenterer eksperimenter og forsøg på at kopiere voksnes tale. Artikuleret tale vokser ud af disse lyde, men de to må ikke forveksles. Sproget er i sagens natur ikke privat, men socialt. Det er uadskilleligt fra det sociale liv og den kollektive aktivitet, i første række samarbejdet i produktionen, som ligger til grund for alt samfundsliv fra de tidligste tider. Sproget repræsenterer et kolossalt spring fremad. Når først processen startede, ville det have fremskyndet udviklingen af bevidsthed enormt. Dette kan også ses i barnets udvikling.

Sproget repræsenterer begyndelsen på socialiseringen af menneskelig aktivitet. Før dette skal tidlige præ-mennesker have kommunikeret på andre måder: gråd, kropssprog og andre fagter. Faktisk fortsætter moderne mennesker med at gøre det, især i øjeblikke med stor stress eller følelser. Men begrænsningerne ved denne form for "sprog" er indlysende. De er håbløst utilstrækkelige til at formidle mere end umiddelbare situationer. Niveauet af kompleksitet, abstrakt tankegang og planlægning, der er nødvendig for selv de simpleste menneskelige samfund baseret på kooperativ produktion, kan ikke udtrykkes med sådanne midler. Kun gennem sproget er det muligt at flygte fra den umiddelbare nutid, genkalde fortiden og forudse fremtiden. Kun på trods af sproget er det muligt at etablere en virkelig menneskelig form for kommunikation med andre, at dele sit "indre liv" med dem. Således taler vi om "dumme dyr" som en forskel fra mennesker, de eneste dyr, der besidder tale.

Socialisering af tanker

Gennem sproget indvies barnet i den menneskelige kulturs rigdom. Hvor faktoren genetisk arv er fremherskende hos andre dyr, er den kulturelle faktor i det menneskelige samfund afgørende. Det menneskelige spædbarn skal igennem en meget lang "læreperiode", hvor det er fuldstændigt underordnet voksne, især dets forældre, som i høj grad ved hjælp af sprog

indleder det i livets, samfundets og verdens mysterier. Barnet bliver konfronteret med en færdiglavet model til at kopiere og efterligne. Senere udvides dette til at omfatte andre voksne og børn, især gennem leg. Denne socialiseringsproces er ikke let eller automatisk, men den er grundlaget for al intellektuel og moralsk udvikling. Alle forældre har med morskab bemærket, hvordan små børn vil trække sig tilbage i deres egen verden og ganske glade føre en "samtale" med sig selv i lange perioder, mens de leger på egen hånd. Barnets udvikling er tæt forbundet med processen med at bryde væk fra denne primitive tilstand af egocentricitet og forholde sig til andre og til den ydre virkelighed generelt.

I Piagets oprindelige plan markerer perioden fra to til syv år overgangen fra intelligensens blot "praktiske" ("sansemotoriske") fase til tanken som sådan. Denne proces er karakteriseret ved alle former for overgangsformer mellem de to. Det afslører sig f.eks. i leg. Fra syv til tolv optræder spil med regler, der indebærer fælles mål, i modsætning til f.eks. leg med dukker, hvilket er meget individuelt. Logikken bag den primære spæde barndom kan beskrives som *intuition*, som stadig er til stede hos voksne - hvad Hegel kalder "umiddelbar" tanke. På et senere tidspunkt, velkendt af forældrene, begynder barnet at spørge *hvorfor*? Denne naive nysgerrighed er begyndelsen på rationel tænkning – barnet er ikke længere villig til bare at tage tingene, som de er, men søger en rationel grund for dem. Den forstår, at alle ting har en årsag, og forsøger at forstå, hvad det er. Den er ikke tilfreds med den blotte kendsgerning, at "B" tilfældigvis forekommer *efter* "A". Den ønsker at vide, hvorfor det er sket. Også her viser barnet mellem tre og syv år sig at være klogere end nogle moderne filosoffer.

Intuition, som man traditionelt har knyttet en vis aura af magi og poesi til, er faktisk den laveste form for tænkning, karakteristisk for helt små børn og mennesker på et lavt kulturelt udviklingsniveau. Den består af de umiddelbare indtryk fra sanserne, som provokerer os til at reagere "spontan", altså på en utænksom måde på en given omstændighed. Rigoiriteten af logik og konsekvent tankegang kommer ikke ind i det. Sådanne intuitioner kan nogle gange være spektakulære succesfulde. I sådanne tilfælde giver den tilsyneladende spontane natur af "inspirationens glimt" illusionen af en mystisk indsigt, der kommer "indefra" og er guddommeligt inspireret. Faktisk kommer intuitionen ikke fra sjælens dunkle dybder, men fra *interioriseringen af erfaringer*, som opnås, ikke på en videnskabelig måde, men i form af billeder og lignende.

En person med betydelig livserfaring kan ofte nå frem til en præcis vurdering af en kompliceret situation ud fra de sparsommeste oplysninger. På samme måde kan en jæger vise næsten en "sjette sans" om de dyr, han sporer. I tilfælde af virkelig store hjerner anses glimt af inspiration for at repræsentere en genial kvalitet. I alle disse tilfælde er det, der ser ud til at være en spontan idé, faktisk den destillerede essens af mange års erfaring og refleksion. Men oftere fører blot intuition til en yderst utilfredsstillende, overfladisk og forvrænget form for viden. I tilfælde af børn markerer "intuition" den primitive, umodne tankefase, før de er i stand til at ræsonnere, definere og dømme. Det er så utilstrækkeligt, at det generelt betragtes som komisk af voksne, som for længst har forladt denne fase. I alle disse tilfælde siger det sig selv, at der ikke er noget mystisk involveret.

I de første livsfaser skelner barnet ikke mellem sig selv og sine fysiske omgivelser. Først gradvist, som vi har set, begynder barnet at skelne mellem subjektet ("jeg") og objektet (den fysiske verden). Det begynder at forstå det virkelige forhold mellem sit miljø og sig selv i praksis gennem manipulation af objekter og andre fysiske operationer. Den primitive enhed nedbrydes, og en forvirrende mangfoldighed af syn, lyde og genstande opstår. Først senere begynder barnet at fatte sammenhængene mellem tingene. Forsøg har vist, at barnet konsekvent er mere avanceret i handling end i ord.

Der er ikke sådan noget som en "rent intellektuel handling". Dette er især tydeligt i tilfælde af små børn. Det er almindeligt at modsætte *hjertet* og *hovedet*. Dette er også en falsk opposition. Følelserne spiller en rolle i løsningen af intellektuelle problemer. Forskere bliver begejstrede over løsningen af de mest abstrude ligninger. Forskellige tankeretninger støder heftigt sammen om problemer med filosofi, kunst og så videre. På den anden side er der ikke noget, der hedder rene handlinger af hengivenhed. Kærlighed forudsætter for eksempel en høj grad af forståelse mellem to mennesker. Både intellektet og følelserne spiller en rolle. Det ene forudsætter det andet, og de griber ind og betinger hinanden, i større eller mindre grad.

Efterhånden som graden af socialisering skrider frem og udvikles, bliver barnet mere bevidst om behovet for, hvad Piaget kalder "inter-personlige følelser" - de følelsesmæssige relationer mellem mennesker. Her ser vi, at selve det sociale bånd involverer modstridende elementer af tiltrækning og frastødning. Dette lærer barnet først i forhold til sine forældre og

familie, og danner derefter tætte bånd til bredere sociale grupper. Følelser af sympati og antipati udvikles, knyttet til socialisering af handlinger og fremkomsten af moralske følelser – godt og ondt, rigtigt og forkert, som betyder meget mere end "jeg kan lide" eller "jeg kan ikke lide". De er ikke subjektive, men objektive kriterier afledt af samfundet.

Disse stærke bånd er en vigtig del af udviklingen af det menneskelige samfund, som fra begyndelsen var baseret på kooperativ social produktion og gensidig afhængighed. Uden dette ville menneskeheden aldrig være kommet ud af dyreverdenen. Moral og tradition læres gennem sproget og gives videre fra generation til generation. Sammenlignet med dette forekommer faktoren biologisk arv ret sekundær, selvom den forbliver det råmateriale, som menneskeheden er konstrueret af.

Med påbegyndelsen af ordentlig skolegang, fra omkring syvårsalderen, begynder barnet at udvikle en stærk følelse af socialisering og samarbejde. Dette er vist i spil med regler - selv et spil med kugler kræver kendskab til og accept af ret komplicerede regler. Ligesom de etiske regler og samfundets love skal de accepteres af alle, for at være levedygtige. Kendskab til regler, og hvordan de skal anvendes, går sammen med en forståelse af noget så kompliceret som sprogets grammatiske og syntaktiske struktur.

Piaget gør den vigtige observation, at "al menneskelig adfærd er på samme tid social og individuel." Her har vi et meget vigtigt eksempel på modsætningernes enhed. Det er fuldstændig falsk at modsætte tanke til væren eller individ til samfundet. De er uadskillelige. I forholdet mellem *subjekt* og *objekt*, mellem individet og miljøet (samfundet) er den formidlende faktor *menneskets praktiske aktivitet* (arbejde). Tankeformidling er sprog (eksterioriseret refleksion). På den anden side er tanken i sig selv interioriseret socialt samvær. I en alder af syv år begynder barnet at forstå logikken, som netop består af et system af relationer, der tillader koordinering af synspunkter.

I en genial passage sammenligner Piaget dette stadie med det tidlige stadie af græsk filosofi, hvor de ioniske materialister skilte selskab med mytologien, for at nå frem til en rationel forståelse af verden:

"Det er overraskende at observere, at blandt de første (nye former for forklaring af forenerne), der dukkede op, er der nogle, som frembyder en bemærkelsesværdig lighed med den, som grækerne gav netop i epoken med tilbagegang for mytologiske forklaringer, korrekt så- ringede."

Her ser vi på en meget iøjnefaldende måde, hvordan hvert enkelt barns tankeformer i dets tidlige udvikling giver en nogenlunde parallel til udviklingen af menneskets tankegang generelt. I de tidlige stadier er der paralleller til primitiv *animisme*, hvor barnet tror, at solen skinner, fordi det er født. Senere forestiller barnet sig, at skyer kommer fra røg eller luft; sten er lavet af jord osv. Dette minder om de tidlige forsøg på at forklare stoffets natur i form af vand, luft og så videre. Den store betydning af dette er, at det var et naivt forsøg på at forklare universet i materialistiske, videnskabelige termer, snarere end i form af religion og magi. Barnet på syv begynder at fatte forestillingen om tid, rum, hastighed osv. Dette tager dog tid. I modsætning til Kants teori om, at forestillingen om tid og rum er medfødt, kan barnet ikke fatte sådanne abstrakte ideer, før de er eksperimentelt demonstreret. *Idealisme har således vist sig at være falsk ved en undersøgelse af udviklingsprocesserne for den menneskelige tanke selv.*

51. Blackmore, V. og Page, A. *Evolution: the Great Debate*, s. 185-6, vores fremhævelse. ↩

52. Rose, S. *The Conscious Brain*, s. 31. ↩

53. Rose, S. *Molecules and Minds*, s. 23. ↩

54. Rose, S. *The Making of Memory*, s. 91. ↩

55. Rose, S. *The Conscious Brain*, s. 28. ↩

56. Rose, S. *The Conscious Brain*, s. 179. ↩

57. Rose, S. *Molecules and Mind*, s. 96-7. ↩

58. Engels, F. *Dialectics of Nature* , s. 284. ↩

59. Washburn, S. og Moore, R. *Ape into Man: A Study of Human Evolution* . ↩

60. Testamenter, C. op. cit., s. 8, vores vægt. ↩

61. MESW, bind. 3, s. 348. ↩

62. Engels, F. *Naturens dialektik* , s. 241. ↩

63. Piaget, J. *Den mentale udvikling af barnet* , s. 19. ↩

64. Rose, S. Leon J. Kamin og Richard Lewontin, *Not In Our Genes* , s. 96. ↩

65. Piaget, J. op. cit., s. 22. ↩

14. Marxisme og darwinisme

Darwins gradualisme

»Det siges nogle gange, at dialektikkens standpunkt er identisk med evolutionens. Der er ingen tvivl om, at disse to metoder har kontaktpunkter. Ikke desto mindre er der mellem dem en dyb og vigtig forskel, som, det må indrømmes, er langt fra at favorisere undervisningen i evolution. Moderne evolutionister introducerer en betydelig blanding af konservatisme i deres undervisning. De vil bevise, at der ikke er nogen spring hverken i naturen eller i historien. Dialektikken ved på den anden side udmærket, at spring er *uundgåelige* i naturen og også i menneskets tankegang og historie . Men den overser ikke det ubestridelige faktum, at den samme *uafbrudte proces* er i gang i alle forandringsfaser. Den bestræber sig kun på at gøre sig selv klar over rækken af betingelser, under hvilke en gradvis forandring nødvendigvis må føre til et spring." (Plekhanov) ⁶⁶

Darwin betragtede evolutionstempoet som en gradvis proces af ordnede trin. Det forløb i konstant hastighed. Han holdt fast ved Linnés motto: "Naturen tager ikke spring." Denne opfattelse blev afspejlet andre steder i den videnskabelige verden, især hos Darwins discipel, Charles Lyell, gradualismens apostel inden for geologi. Darwin var så engageret i gradualisme, at han byggede hele sin teori på det. "Den geologiske optegnelse er ekstremt ufuldkommen," sagde Darwin, "og denne kendsgerning vil i vid udstrækning forklare, hvorfor vi ikke finder uendelige varianter, der forbinder alle de uddøde og eksisterende livsformer med de fineste graduerede trin. Den, der afviser disse synspunkter om arten af den geologiske optegnelse, vil med rette afvise hele min teori." Denne darwinistiske gradualisme var forankret i det victorianske samfunds filosofiske synspunkter. Fra denne "evolution" elimineres alle spring, bratte ændringer og revolutionære transformationer. Dette anti-dialektiske syn har haft indflydelse på videnskaberne indtil i dag. "En dybt forankret bias af vestlig tankegang disponerer os for at lede efter kontinuitet og gradvis forandring," siger Gould.

Disse synspunkter har dog givet anledning til en heftig polemik. Den nuværende fossiloptegnelse er fuld af huller. Det afslører langsigtede tendenser, men de er også meget rykkede. Darwin mente, at disse ryk skyldtes hullerne i journalen. Når først de manglende stykker blev opdaget, ville det afsløre en gradvis jævn udvikling af den naturlige verden. Eller ville det? Mod den gradualistiske tilgang har palæontologerne Niles Eldredge og Stephen Jay Gould fremsat en evolutionsteori kaldet punkterede ligevægte, hvilket tyder på, at fossiloptegnelsen ikke er så ufuldstændig, som man havde troet. Hullerne kunne afspejle, hvad der virkelig skete. Gould hævder, at evolutionen skrider frem med spring og hop, præget af lange perioder med stabil, gradvis udvikling.

"Livets historie er ikke et kontinuum af udvikling, men en optegnelse præget af korte, nogle gange geologisk øjeblikkelige episoder med masseudryddelse og efterfølgende diversificering, snarere end en gradvis overgang, gør moderne flercellede dyr deres første ubestridte optræden i fossiloptegnelsen. 570 millioner år siden – og med et brag, ikke et langvarigt crescendo. Denne 'Cambriske eksplosion' markerer fremkomsten (i det mindste som direkte bevis) af praktisk talt alle større grupper af moderne dyr - og alle inden for det minimale spænd, geologisk set, på nogle få millioner år." ⁶⁷

Gould peger også på det træk, at grænserne for geologisk tid falder sammen med vendepunkter i livets udvikling. Denne opfattelse af evolution kommer meget tæt på den marxistiske opfattelse. Evolution er ikke en jævn, gradvis bevægelse fra lavere til højere. Evolution finder sted gennem akkumulerede forandringer, som brager igennem i en kvalitativ forandring, gennem revolutioner og transformationer. Allerede i slutningen af det 19. århundrede polemiserede marxisten George Plekhanov mod den gradvise opfattelse af evolution:

"Tysk idealistisk filosofi gjorde afgørende oprør mod en sådan forvansket opfattelse af evolutionen. Hegel latterliggjorde det bidende og påviste uigendriveligt, at både i naturen og i det menneskelige samfund udgjorde *spring* i et lige så væsentligt udviklingsstadium som gradvise kvantitative ændringer. 'Ændringer i væren', siger han, 'består ikke kun i, at en størrelse går over i en anden mængde, men også at kvalitet går over i mængde og omvendt. Hver overgang af den sidstnævnte art repræsenterer en *afbrydelse i gradvished* og giver fænomenet et nyt aspekt, kvalitativt adskilt fra det forrige." ⁶⁸

"Evolution" og "revolution" er to sider af den samme proces. Ved at afvise gradualisme har Gould og Eldredge søgt en alternativ forklaring på evolutionen og er blevet påvirket af dialektisk materialisme. Goulds papir om "Punctuated Equilibria" drager paralleller til den materialistiske historieopfattelse. Naturlig selektionsteori er en god forklaring på, hvordan arter bliver bedre til at gøre, hvad de gør, men giver en utilfredsstillende forklaring på dannelsen af nye arter. Den fossile optegnelse viser, at seks store masseudryddelser fandt sted i begyndelsen og slutningen af den kambriske periode (henholdsvis 600 millioner og 500 millioner år siden), og slutningen af Devon (345 millioner år siden), Perm (225 millioner), Trias (180 millioner) og Kridttiden (63 millioner). En kvalitativ ny tilgang er nødvendig for at forklare dette fænomen.

Udviklingen af en ny art er præget af udviklingen af en genetisk sammensætning, der gør det muligt for medlemmer af den nye art at yngle med hinanden, men ikke med medlemmer af andre arter. Nye arter opstår fra en forgrening fra forfædres bestande. Det vil sige, som Darwin forklarede, en art nedstammede fra en anden art. Livets træ viser, at mere end én art kan spores tilbage til én stamstamme. Mennesker og chimpanser er forskellige arter, men havde én fælles uddød forfader. Skift fra en art til en anden sker hurtigt mellem to stabile arter. Denne transformation finder ikke sted i en generation eller to, men over muligvis hundredtusinder af år. Som Gould kommenterer:

"Dette kan virke som lang tid inden for rammerne af vores liv, men det er et geologisk øjeblik...Hvis arter opstår om hundreder eller tusinder af år og derefter fortsætter, stort set uændret, i adskillige millioner, er deres oprindelsesperiode en lille smule brøkdel af en procent af deres samlede varighed."

Nøglen til denne ændring ligger i geografisk adskillelse, hvor en lille befolkning er blevet adskilt fra hovedbefolkningen i dens periferi. Denne form for artsdannelse, kaldet *allopatrisk*, tillader en hurtig udvikling at finde sted. Så snart en forfædres art er adskilt, stopper indblandingen. Eventuelle genetiske ændringer opbygges separat. Men i den mindre befolkning kan genetiske variationer spredes meget hurtigt i forhold til forfædregruppen. Dette kan frembringes af naturlig udvælgelse, der reagerer på skiftende klimatiske og geografiske faktorer. Når de to populationer divergerer, når de til sidst

et punkt, hvor der dannes to arter. Kvantitative ændringer har givet anledning til en kvalitativ transformation. Hvis de nogensinde mødes i fremtiden, så er de så genetisk divergerende, at de ikke er i stand til at yngle med succes; enten vil deres afkom være sygelige eller sterile. Til sidst ville lignende arter med samme levevis have en tendens til at konkurrere, hvilket til sidst fører til udryddelse af de mindst succesrige.

Som Engels kommenterede:

"Den organiske udviklingsproces, både for individet og arterne, ved differentiering, er den mest slående test af rationel dialektik." Igen: "Jo længere fysiologien udvikler sig, jo vigtigere bliver det, for det bliver disse uophørlige, uendeligt små ændringer, og derfor desto vigtigere for det også hensynet til forskelle *inden for* identitet, og det gamle abstrakte standpunkt om formel identitet, at et organisk væsen er at blive behandlet som noget, der simpelthen er identisk med sig selv, som noget konstant, bliver forældet." Engels konkluderer så: "Hvis *de* individer, der bliver tilpasset, overlever og udvikler sig til en ny art ved konstant at øge tilpasningen, mens de andre mere stabile individer dør bort og til sidst dør ud, og med dem de uperfekte mellemstadier, så kan og gør dette. fortsæt *uden nogen malthusianisme*, og hvis sidstnævnte overhovedet skulle forekomme, ændrer det ikke processen, højst kan det accelerere den." ⁶⁹

Gould siger korrekt, at teorien om punkterede ligevægte ikke er i modstrid med darwinismens hovedprincip, naturlig udvælgelse, men tværtimod beriger og styrker darwinismen. Richard Dawkins forsøger i sin bog *The Blind Watchmaker* at nedgradere Gould og Eldredges erkendelse af dialektiske forandringer i naturen. Han ser kun ringe forskel mellem "rigtig" darwinistisk gradualisme og "punkteret ligevægt". Han udtaler: "Teorien om punkteret ligevægt er en gradualistisk teori, omend den lægger vægt på lange perioder med stilstand mellem relativt korte udbrud af gradvis evolution. Gould har vildledt sig selv ved sin egen retoriske betoning..." Dawkins konkluderer derefter, "i virkeligheden er alle 'gradualister'."

Dawkins kritiserer tegnsætningsforskerne for at angribe og misrepræsentere Darwin. Han siger, at vi er nødt til at se Darwins gradualisme i dens sammenhæng – som et angreb på kreationismen. "Punctuationists er altså i virkeligheden lige så gradualistiske som Darwin eller enhver anden darwinist; de indsætter bare lange perioder med stilstand mellem sprøjt af gradvis evolution." Men dette er ikke en sekundær forskel, det er essensen af sagen. At kritisere darwinismens svaghed er ikke at underminere dens unikke bidrag, men at syntetisere den med en forståelse af reel forandring. Først da kan Darwins historiske bidrag fuldt ud afrundes som en forklaring på naturlig evolution. Som Gould korrekt siger: "Den moderne evolutionsteori kræver ikke gradvis forandring. Faktisk burde driften af darwinistiske processer give det, vi ser i fossiloptegnelsen. Det er gradualisme, vi skal afvise, ikke darwinisme." ⁷⁰

Ingen fremskridt?

Det grundlæggende i Goulds argumentation er uden tvivl korrekt. Hvad der er mere problematisk er hans idé om, at evolutionen ikke går en iboende progressiv vej:

"Øget mangfoldighed og flere overgange ser ud til at afspejle en bestemt og ubønhørlig progression mod højere ting. Men den palæontologiske optegnelse understøtter ikke en sådan fortolkning. Der har ikke været nogen stabil fremgang i den højere udvikling af organisk design. I de første to tredjedele til fem sjettedele af livets historie beboede moneraner alene jorden, og vi opdager ingen stabile fremskridt fra 'lavere' til 'højere' prokaryoter. Ligeledes har der ikke været tilføjet grundlæggende design, siden den kambriske eksplosion fyldte vores biosfære (selvom vi kan argumentere for begrænset forbedring *inden for* nogle få designs - hvirveldyr og karplanter, for eksempel)." ⁷¹

Gould hævder, især i sin bog *Wonderful Life*, at antallet af dyrefyla (grundlæggende kropsplaner) var større kort efter den "Cambriske eksplosion" end i dag. Han siger, at mangfoldigheden ikke er steget, og at der ikke er nogen langsigtede tendenser i evolutionen, og at udviklingen af intelligent liv er tilfældig.

Her forekommer det os, at Eric Lernalers kritik af Gould er korrekt:

"Ikke alene er der en enorm forskel mellem de hændelser, der fører til udviklingen af en bestemt art og en langsigtet tendens i udviklingen, såsom mod større tilpasningsevne eller intelligens, men Gould bygger sin sag på fakta, der er et eksempel på netop sådan en tendens!" siger Lerner. "Evolutionen har over tid haft en tendens til at koncentrere sig mere og mere om specifikke udviklingsmåder. Næsten alle kemiske grundstoffer eksisterede for ti milliarder år siden eller mere. De typer forbindelser, der er livsvigtige - DNA, RNA, proteiner og så videre - var alle til stede på jorden for omkring fire milliarder år siden. Livets vigtigste riger - dyr, planter, svampe og bakterier - har eksisteret i to milliarder år; der har ikke været nye i den tid. Som Gould viser, har de vigtigste phyla eksisteret i seks hundrede millioner år, og de store ordener (en lavere gruppe) i omkring fire hundrede millioner år.

"Efterhånden som evolutionen er gået hurtigere, er den blevet mere og mere specifik, og jorden er blevet transformeret af den sociale udvikling af en enkelt art, vores egen. Det er præcis den slags langsigtede tendenser, som Gould på trods af sit store bidrag til evolutionsteorien er ideologisk fast besluttet på at ignorere. Alligevel eksisterer den, og det samme gør tendensen til intelligens." ⁷²

Det faktum, at evolutionen har resulteret i større kompleksitet, fra lavere organismer til højere, hvilket fører til mennesker med store hjerner, der er i stand til at udføre de mest komplekse opgaver, er et bevis på dens progressive karakter. Det betyder ikke, at evolutionen finder sted i en lige opadgående linje, som Gould korrekt argumenterer; der er pauser, tilbageskridt og pauser inden for evolutionens generelle fremskridt. Selvom naturlig udvælgelse finder sted som reaktion på miljøændringer (selv af lokal karakter), har det ikke desto mindre ført til større kompleksitet af livsformer. Visse arter har tilpasset sig deres miljø og har eksisteret i den form i millioner af år. Andre arter er uddøde efter at have tabt i konkurrence med andre mere avancerede modeller. Det er beviset på livets udvikling gennem de sidste 3,5 milliarder år.

Årsagen til Goulds eftertrykkelige afvisning af begrebet fremskridt i evolutionen har mere at gøre med sociale og politiske årsager end strengt videnskabelige. Han ved, at ideen om evolutionære fremskridt og "højere arter" er blevet systematisk misbrugt i fortiden for at retfærdiggøre racisme og imperialisme - den hvide mands påståede overlegenhed skulle give Europas nationer ret til at erobre jorden og rigdom af de "mindre racer uden lov" i Afrika og Asien. Så sent som i 1940'erne udgav respektable videnskabsmænd stadig "evolutionære træer", der viste den hvide mand på toppen, med de sorte og andre "racer" på separate og lavere grene, lidt højere end gorillaerne og chimpanserne. Da han blev spurgt om hans afvisning af begrebet fremskridt i evolutionen som "skadeligt", retfærdiggjorde Gould sig selv som følger:

"'Fremskridt er ikke i sig selv og logisk skadeligt,' svarede han. 'Det er skadeligt i sammenhæng med vestlige kulturelle traditioner.' Med rødder tilbage til det syttende århundrede nåede fremskridt som en central social etik sit højdepunkt i det nittende århundrede med den industrielle revolution og victorianske ekspansionisme, forklarede Steve. Frygten for selvdestruktion i de seneste årtier, enten påført militært eller gennem forurening, har sløvet den evige optimisme i de victorianske og edvardianske epoker. Ikke desto mindre fortsætter den formodede ubønhørlige march af videnskabelige opdagelser og økonomisk vækst med at give næring til ideen om, at fremskridt er en god og naturlig del af historien. 'Fremskridt har været en fremherskende doktrin i fortolkningen af historisk rækkefølge,' fortsatte Steve, 'og da evolution er den største historie af alle, blev begrebet fremskridt straks overført til det. Du er klar over nogle af konsekvenserne af det'." ⁷³

Man kan sympatisere med Goulds reaktion på sådan et uvidende og reaktionært vrøvl. Det er også rigtigt, at udtryk som "fremskridt" måske ikke er ideelle ud fra et strengt videnskabeligt synspunkt, når de anvendes på evolution. Der er altid en risiko for, at det kan indebære en *teleologisk* tilgang, det vil sige opfattelsen af naturen som fungerende i henhold til en på forhånd fastlagt plan, udarbejdet af en Skaber. Som sædvanlig er reaktionen dog svinget for langt den anden vej. Hvis ordet fremskridt er utilstrækkeligt, kan det erstattes af f.eks. *kompleksitet*. Kan det benægtes, at der har været en reel udvikling i levende organismer siden de første encellede dyr indtil nu?

Der er ingen grund til at vende tilbage til det gamle ensidige menneskesyn, evolutionens kulminerende punkt, for at acceptere, at de seneste 3,5 milliarder års evolution ikke kun har betydet forandring, men faktisk udvikling, der går fra simple former til mere komplekse levende systemer. De fossile optegnelser vidner om dette. For eksempel den dramatiske stigning i den gennemsnitlige hjernestørrelse med udviklingen af pattedyr fra krybdyr for omkring 230 millioner år siden. På samme måde var der et kvalitativt spring i hjernestørrelse med menneskets fremkomst, og dette foregik til gengæld ikke som en jævn kvantitativ proces, men som en række spring, med *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo neanderthalis* og endelig *Homo sapiens*, der repræsenterer afgørende vendepunkter.

Der er ingen grund til at antage, at evolutionen har nået sin grænse, eller at mennesker ikke vil opleve nogen videre udvikling. Evolutionsprocessen vil fortsætte, selvom den ikke nødvendigvis vil tage samme form som tidligere. Dybtgående ændringer i det sociale miljø, herunder genteknologi, kan modificere processen med naturlig udvælgelse, hvilket giver mennesker for første gang mulighed for at bestemme deres egen udvikling, i det mindste til en vis grad. Dette vil åbne op for et helt nyt kapitel i menneskelig udvikling, især i et samfund styret af mænds og kvinders frie og bevidste beslutninger, og ikke markedskræfternes blinde spil og dyrs kamp for overlevelse.

Marxisme og Darwinisme

"Den slags værdier, der fastholdes i marxistisk doktrin, er næsten diametralt modsætninger fra dem, der udspringer af en videnskabelig tilgang på vores nuværende vilkår." (Roger Sperry, vinder af 1981 Nobelprisen i medicin.)

"Kirken tager sit standpunkt mod kaosets indtog og det tyvende århundredes fremskridtsguder og et materialistisk verdenssyn... *Første Mosebog* er så sandt som altid, uanset om man følger en evolutionær beretning om biologisk oprindelse eller ej." (Blackmore og Page, *Evolution: The Great Debate*)

Ved hjælp af den dialektiske materialismes metode var Marx og Engels i stand til at opdage de love, der styrer historien og samfundets udvikling generelt. Ubevidst ved at bruge en lignende metode var Charles Darwin i stand til at afdække lovene for evolution af planter og dyr. Som, Gould beskrev det:

“Darwin anvendte en konsekvent materialismefilosofi på sin fortolkning af naturen. Materien er grunden til al eksistens; sind, ånd og også Gud er blot ord, der udtrykker de vidunderlige resultater af neuronal kompleksitet.”

Charles Darwins evolutionsteori revolutionerede vores syn på den naturlige verden. Før ham var den fremherskende opfattelse blandt videnskabsmænd, at arter var uforanderlige, idet de var blevet skabt af Gud til specifikke funktioner i naturen. Nogle accepterede ideen om evolution, men i en mystisk form, styret af vitale kræfter, som efterlod plads til den afgørende indgriben fra det Højeste Væsen. Darwin repræsenterer et afgørende brud med dette idealistiske syn. For første gang, primært men ikke udelukkende gennem en naturlig udvælgelsesproces, gav evolutionen en forklaring på, hvordan arter har ændret sig over milliarder af år, fra de simpleste former for encellede organismer til de mest komplekse former for dyreliv, inklusive os selv. Darwins revolutionære bidrag var at opdage den mekanisme, der medførte forandring, og derved sætte evolutionen på et solidt videnskabeligt grundlag.

Der er en grov analogi her med den rolle, som Marx og Engels spillede inden for samfundsvidenskaberne. Længe før dem havde andre erkendt eksistensen af klassekampen. Men først ved Marx' analyse af arbejdsværditeorien og udviklingen af den historiske materialisme var det muligt at give dette fænomen en videnskabelig forklaring. Marx og Engels gav entusiastisk støtte til Darwins teori, som bekræftede deres ideer, som anvendt på naturen. Den 16. januar 1861 skrev Marx til Lassalle: “Darwins bog er meget vigtig og tjener mig som et naturligt videnskabeligt grundlag for klassekampen i historien. Man må selvfølgelig affinde sig med den rå engelske udviklingsmetode. På trods af alle mangler er ikke blot dødsstødet her for første gang tildelt 'teleologi' i naturvidenskaberne, men dens rationelle betydning er empirisk forklaret.”

Darwin's *Origin of Species* udkom i 1859, samme år som Marx udgav sit *forord til kritikken af den politiske økonomi*, som fuldt ud afrundede den materialistiske historieopfattelse. Darwin havde udarbejdet teorien om naturlig udvælgelse mere end tyve år tidligere, men afholdt sig fra offentliggørelse af frygt for reaktionen på hans materialistiske synspunkter. Selv da henviste han kun til menneskets oprindelse med sætningen "lys vil blive kastet over menneskets oprindelse og dets historie." Først da han ikke længere kunne skjule dem, blev *The Descent of Man* udgivet i 1871. Sådan var dens foruroligende ideer, Darwin blev irettesat for at have udgivet "i et øjeblik, hvor Paris' himmel var rød af Kommunens brændende flammer." Han undgik flittigt spørgsmålet om religion, selvom han tydeligvis havde afvist kreationismen. I 1880 skrev han:

”Det forekommer mig (med rette eller forkerte), at direkte argumenter mod kristendom og teisme næppe har nogen effekt på offentligheden; og den tankefrihed vil bedst fremmes ved den gradvise oplysning af menneskelig forståelse, som følger videnskabens fremskridt. Jeg har derfor altid undgået at skrive om religion og har begrænset mig til videnskaben.”

Darwins materialistiske naturopfattelse var et revolutionært gennembrud ved at give en videnskabelig opfattelse af evolution. Marx var dog på ingen måde ukritisk over for Darwin. Især kritiserede han hans "grove engelske metode" og viste, hvordan Darwins mangler var baseret på indflydelsen fra Adam Smith og Malthus. I mangel af et bestemt filosofisk ståsted faldt Darwin uundgåeligt under indflydelse af tidens fremherskende ideologi. Den victorianske engelske middelklasse var stolt af at være praktiske mænd og kvinder med en gave til at tjene penge og "komme videre i livet". "Survival of the fittest", som en beskrivelse af naturlig udvælgelse, blev oprindeligt ikke brugt af Darwin, men af Herbert Spencer i 1864. Darwin var ikke optaget af fremskridt i Spencers forstand – menneskelige fremskridt baseret på eliminering af de "uegnede" - og det var uklogt at adoptere hans sætning. Ligeledes blev udtrykket "kamp for tilværelsen" brugt af Darwin som en metafor, men det blev fordrejet af konservative, som brugte Darwins teorier til deres eget formål.

For socialdarwinister antydede de mest populære stikord for den darwinistiske "survival of the fittest" og "kamp for tilværelsen", når de blev anvendt på samfundet, at naturen ville sikre, at de bedste konkurrenter i en konkurrencesituation ville vinde, og at denne proces ville føre til løbende forbedring. Det fulgte heraf, at alle forsøg på at reformere sociale processer var bestræbelser på at afhjælpe det uoprettelige, og at de, da de greb ind i naturens visdom, kun kunne føre til degeneration. Som den berømte ukrainske genetiker Theodosius Dobzhansky udtrykte det:

"Da naturen er 'rød i tand og klo', ville det være en stor fejl at lade vores følelser forstyrre naturens hensigter ved at hjælpe de fattige, de svage og de generelt uegnede til det punkt, hvor de vil være lige så behagelige som de rige. , den stærke og den pasform. I det lange løb vil det give de største fordele at lade naturen herske. "Den gennemsyrlige hele naturen kan vi se på arbejde en streng disciplin, som er lidt grusom, at den kan være meget venlig," skrev Herbert Spencer." ⁷⁴

Darwin og Malthus

"Når den ikke er markeret, stiger befolkningen i et geometrisk forhold. Underhold stiger kun i et aritmetisk forhold." (Thomas Robert Malthus, *Befolkningsprincippet* .)

Adam Smiths *laissez faire* - økonomi kan have givet Darwin et indblik i naturlig udvælgelse, men som Engels bemærkede:

"Darwin vidste ikke, hvilken bitter satire han skrev om menneskeheden, og især om sine landsmænd, da han viste, at fri konkurrence, kampen for tilværelsen, som økonomerne fejrer som den højeste historiske bedrift, er den normale tilstand i Dyrenes *rige*. ." ⁷⁵

Darwin blev inspireret af Malthus' *Essay om Befolkning* skrevet i 1798. Denne teori foregiver at vise, at befolkningen vokser geometrisk, og fødevarerforsyningen kun aritmetisk, medmindre den kontrolleres af hungersnød, krig, sygdom eller tilbageholdenhed. Det viste sig at være falsk.

I modsætning til Spencer forstod Darwin kun "fitness" i forhold til et givet miljø, ikke til en absolut skala af perfektion. Faktisk forekommer ingen af de to udtryk, som Darwins navn hovedsageligt er forbundet med, "evolution" og "survival of the fittest", i de tidlige udgaver af *The Origin of the Species* , hvor hans nøgleideer er udtrykt med ordene "mutability" og "naturlig udvælgelse". Den 18. juni 1862 skrev Marx til Engels: "Darwin, som jeg har slået op igen, morer mig, når han siger, at han *også* anvender den 'malthusianske' teori på planter og dyr, som om hele pointen med hr. Malthus var, ikke at han *ikke* anvender teorien på planter og dyr, men kun på mennesker – og med geometrisk progression – i modsætning til planter og dyr." Engels afviste også Darwins grove beskrivelse eller jargon og siger: "Darwins fejltagelse ligger netop i at klumpe sammen i 'naturligt udvalg' eller 'de stærkestes overlevelse', to absolut adskilte ting:

"1. Udvælgelse ved overbefolkningspresset, hvor de måske stærkeste overlever i første omgang, men hvor de svageste i mange henseender også kan gøre det.

"2. Udvælgelse ved større tilpasningsevne til ændrede omstændigheder, hvor de overlevende er bedre egnede til disse *omstændigheder* , men hvor denne tilpasning som helhed kan betyde lige så godt tilbageskridt som fremskridt (for tilpasning til parasitisk liv er altid tilbagegang).

"Det vigtigste: at hvert fremskridt i organisk evolution på samme tid er en regression, der fikserer *ensidig* evolution og udelukker evolution i mange andre retninger. Dette er dog (er) *en grundlov* ." ⁷⁶

Det er klart, at der eksisterer en kamp for overlevelse - dog ikke i Spenceriansk forstand - i naturen, hvor der er knaphed, eller fare for medlemmer af en art gennem rovdyr.

"Hvor stor den fejl end Darwin begået ved at acceptere den malthusianske teori så naivt og ukritisk," siger Engels, "kan enhver ved første øjekast se, at der ikke kræves nogen malthusianske briller for at opfatte kampen for tilværelsen i naturen - modsætningen mellem utallige mængder af bakterier, som naturen så overdådigt frembringer, og det lille antal af dem, der nogensinde når modenhed, en modsætning, som faktisk for størstedelens vedkommende finder sin løsning i en kamp for tilværelsen - ofte af ekstrem grusomhed." ⁷⁷

Mange arter producerer et stort antal frø eller æg for at maksimere deres overlevelseshastighed, især i de tidlige leveår. På den anden side har menneskearten overlevet på andre måder, da dens udvikling er meget langsom, og hvor der investeres meget energi og kræfter i at opdrage meget få, sent modne afkom. Vores fordel ligger i vores hjerne og dens evne til at lære og generalisere. Vores befolkningstilvækst er ikke styret af døden af et stort antal af vores afkom, og kan derfor ikke sammenlignes *groft* med andre arter.

Historien i sig selv giver det endelige svar på Malthus. AN Whitehead har påpeget, at fra det tiende til det 20. århundrede blev en stadig stigende befolkning i Europa ledsaget af generelt stigende levestandarder. Dette kan ikke sammenlignes med den malthusianske teori, selv om spørgsmålet om "checks" introduceres, et middel til at "udsætte det uundgåelige resultat". Tusind år burde være tilstrækkeligt til at demonstrere rigtigheden af enhver teori. "Den klare sandhed," som Whitehead siger, "er, at i denne periode og over dette område (dvs. Europa) var de såkaldte checks sådan, at den malthusianske lov repræsenterede en mulighed, *urealiseret og uden betydning* ." ⁷⁸

Whitehead påpeger, at de påståede "checks" ikke engang stod i forhold til befolkningstætheden. For eksempel var plagene hovedsageligt et resultat, ikke af befolkningens størrelse, men af *dårlige sanitære forhold* . Ikke prævention, men sæbe, vand og ordentligt afløb ville have været midlet. Trediveårskrigen halverede befolkningen i Tyskland - en ganske drastisk "kontrol" på befolkningstilvæksten. Krigen havde flere årsager, men overdreven befolkning er aldrig blevet nævnt som en af dem. Så vidt vi ved, har den heller ikke spillet en mærkbar rolle i nogen af de andre krige, hvor den europæiske historie er så rig. For eksempel var bondeoprørene i slutningen af middelalderen i Frankrig, Tyskland og England ikke forårsaget af overbefolkning. Faktisk fandt de sted netop på et tidspunkt, hvor befolkningen var blevet decimeret af den sorte død. I begyndelsen af 1500-tallet var Flandern tæt befolket, men nød dog langt højere levestandard end Tyskland, hvor bøndernes knugende fattigdom bidrog til bondekrigen.

Malthus' teorier er værdiløse fra et videnskabeligt synspunkt, men har konsekvent fungeret som en undskyldning for den mest umenneskelige anvendelse af såkaldte markeds politikker. I den irske kartoffel hungersnød i 1840'erne, som følge af hvilken befolkningen i Irland blev reduceret fra over 8 millioner til 4,5 millioner, fortsatte de engelske godsejere i Irland med at eksportere hvede. I overensstemmelse med sunde frie markedsprincipper nægtede den "liberale" regering i London at indføre enhver foranstaltning, der kunne forstyrre fri handel eller priser, og annullerede leveringen af billig majs til irerne og dømte derfor millioner til døden ved sult. Den engelske regerings malthusianske principper blev forsvaret af Charles Grenville, sekretær for Privy Council således:

"... Staten i Irland er til sidste grad beklagelig og nok til at fremkalde fortvivlelse: sådan generel desorganisering og demoralisering, et folk med sjældne undtagelser besat af stædighed og sløvhed, hensynsløst og vildt - alt fra høj til lav hensigt om at gøre så lidt og få så meget som de kan, uvillige til at vække og anstrenge sig, søger til dette land for at få hjælp og snerrer over den hjælp de får; masserne brutale, bedrageriske og ledige, hele tingenes tilstand er selvmodsigende og paradoksal. Mens de er truet med fortsat hungersnød næste år, vil de ikke dyrke jorden, og den ligger usået og ubearbejdet. Der er ingen tvivl om, at folk aldrig har haft det så godt i det hele taget, som de har været i dette hungersnøddår. Ingen vil betale husleje, og sparekasserne flyder over. Med de penge, de får fra vores nødhjælpsfonde, køber de våben i stedet for mad, og skyder derefter de betjente, som bliver sendt over for at regulere fordelingen af nødhjælp. Mens de myldrer til tilsynsmændene med krav om beskæftigelse, kan godsejerne ikke producere hænder, og solide tiggere, der kalder sig nødlidende, bliver pågrebet med store summer på lommen. 28. november 1846."

Den virkelige tilstand blev beskrevet af doktor Burritt, som var forfærdet over at se mænd arbejde på veje med deres lemmer hævede til næsten det dobbelte af deres normale størrelse. Liget af en tolv-årig dreng var:

"svulmet op til næsten tre gange dens sædvanlige størrelse og havde sprængt det pjaltede tøj, som dækkede ham. ... Nær et sted kaldet Skull passerede vi en skare på 500 mennesker, halvnøgne og sultende. De ventede på, at suppe skulle fordeles blandt dem. De blev peget på os, og mens jeg med medlidenhed og undren stod og kiggede på en så elendig scene, sagde min dirigent, en herre bosat i East Skull og en læge, til mig: 'Ikke en eneste af dem, du nu ser, vil være i live om tre uger: det er umuligt.' ... Dødsfaldene her i gennemsnit 40 til 50 dagligt. Tyve lig var heldige overhovedet at blive begravet. Folket bygger sig op i deres hytter, så de kan dø sammen med deres børn og ikke blive set af forbipasserende." ⁷⁹

Der var ikke mere grund for disse mennesker til at dø af sult, end det er for millioner til at sulte i dag, mens landmænd bliver betalt for ikke at dyrke mad i EU og USA. De er ikke ofre for naturens love, men for markedets love.

Fra begyndelsen fordømte Marx og Engels malthusianismens falske teorier. I et brev til Lange af 29. marts 1865 skrev Engels, som besvarede argumenterne fra "Parson Malthus": "Befolkningens pres er ikke på midlerne til underhold, men på midlerne til *beskæftigelse* ; menneskeheden kunne formere sig hurtigere, end det moderne borgerlige samfund kan forlange. For os endnu en grund til at erklære dette borgerlige samfund for en barriere for udvikling, som må falde."

Introduktionen af maskiner, nye videnskabelige teknikker og gødning betyder, at verdens fødevareproduktion nemt kan holde sig ajour med befolkningstilvæksten. Den spektakulære vækst i landbrugets produktivitet finder sted, når andelen af befolkningen, der er involveret i det, fortsætter med at falde. Udvidelsen af den landbrugseffektivitet, der allerede er opnået i de avancerede lande til hele landbrugsverdenen, ville give en enorm stigning i produktionen. Kun en meget lille del af havets enorme biologiske produktivitet bruges i øjeblikket. Sult og sult eksisterer hovedsageligt på grund af ødelæggelsen af fødevareoverskud for at holde prisen på fødevarer oppe og behovet for at opretholde agromonopolernes profitniveauer.

Den udbredte sult i den såkaldte Tredje Verden er ikke et produkt af "naturlig udvælgelse", men absolut et menneskeskabt problem. Ikke "de stærkestes overlevelse", men grådighed efter profit fra en håndfuld store banker og monopoler er det, der dømmer millioner til et liv i desperat fattigdom og faktisk sult. Blot for at betale renterne på deres akkumulerede gæld tilbage, er de fattigste lande tvunget til at dyrke kontante afgrøder til eksport, herunder ris, kakao og andre fødevarer, som kunne bruges til at brødføde deres eget folk. I 1989 eksporterede Sudan stadig mad, mens befolkningen sultede ihjel. I Brasilien anslås det, at omkring 400.000 børn dør af sult hvert år. Alligevel er Brasilien en af de største eksportører af

fødevarer. De samme miskrediterede ideer fortsætter med at dukke op igen fra tid til anden, da man forsøger at skyde skylden på mareridtsforholdene i den tredje verden på, at der er "for mange mennesker" (hvilket betyder sorte, gule og brune mennesker). Det faktum, at fattige bønder i mangel af pensioner skal have så mange børn som muligt (især sønner) for at holde dem i alderdommen, ignoreres bekvemt. Fattigdom og uvidenhed forårsager det såkaldte befolkningsproblem. Efterhånden som levestandarden og uddannelsen stiger, har befolkningstilvæksten en tendens til at falde automatisk. I mellemtiden er potentialet for øget fødevarereproduktion enormt, og det holdes kunstigt nede for at øge profitten hos nogle få velhavende landmænd i Europa, Japan og USA. Skandalen med massesult i slutningen af det 20. århundrede er endnu mere afskyelig, *fordi den er unødvendig* .

Socialdarwinisme

Selvom de i høj grad beundrede Darwin, var Marx og Engels på ingen måde ukritiske over for hans teorier. Engels forstod, at Darwins ideer senere ville blive forfinet og udviklet – en kendsgerning bekræftet af udviklingen af genetik. Han skrev til Lavrov i november 1875: "Af den darwinistiske doktrin accepterer jeg evolutionsteorien , men Darwins bevismetode (kamp for livet, naturlig udvælgelse) betragter jeg kun som et første, foreløbigt, ufuldkomment udtryk for en nyopdaget kendsgerning." Og igen i sin bog *Anti-Dühring* :

"Selve evolutionsteorien er dog stadig i et meget tidligt stadie, og det kan derfor ikke være tvivlsomt, at yderligere forskning i høj grad vil modificere vores nuværende opfattelser, inklusive de strengt darwinistiske, af arternes udviklingsproces."

Engels kritiserede skarpt Darwins ensidighed såvel som den socialdarwinisme, der skulle følge. "Næppe blev Darwin anerkendt," siger Engels, "før de samme mennesker overalt ikke så andet end *kamp* . Begge synspunkter er berettigede inden for snævre grænser, men begge er lige ensidige og fordomsfulde... Derfor er det, selv med hensyn til naturen, ikke tilladt ensidigt kun at indskrive 'kamp' på sine bannere. Men det er absolut barnligt at ønske at opsummere hele den mangfoldige rigdom af historisk udvikling og kompleksitet i den sølle og ensidige sætning 'kamp for livet'. Det siger mindre end ingenting." Han fortsætter derefter med at forklare rødderne til denne fejl:

"Hele den darwinistiske teori om kampen for livet er simpelthen overførslen fra samfundet til den organiske natur af Hobbes' teori om *Bellum Omnium Contra Omnes* (hvers krig mod alle – red.), og af den borgerlige økonomiske teori om konkurrence, som samt den malthusianske befolkningsteori. Når først denne bedrift er opnået (den ubetingede begrundelse, som, især hvad angår den malthusianske teori, stadig er meget tvivlsom), er det meget let at overføre disse teorier tilbage igen fra naturhistorie til samfundshistorie, og alt for naivt, at fastholde, at disse påstande er blevet bevist som evige naturlove i samfundet." ⁸⁰

Socialdarwinistens paralleller med dyreverdenen passede ind i de fremherskende racistiske argumenter om, at menneskelig karakter var baseret på måling af mænds kranier. For Daniel G. Brinton, amerikansk sprogforsker og antropolog, står "den europæiske eller hvide race i spidsen for listen, den afrikanske eller negeren ved dens fod" (1890). Cesare Lombroso, en italiensk læge, hævdede i 1876, at fødte kriminelle i det væsentlige var aber, et tilbageslag i evolutionen. Det var en del af ønsket om at forklare menneskelig adfærd ud fra medfødt biologi - en tendens, som stadig kan observeres i dag. 'Kampen for overlevelse' blev set som medfødt i alle dyr, inklusive mennesket, og tjente til at retfærdiggøre krig, erobring, profitjagt, imperialism, racisme, såvel som kapitalismens klassestruktur. Det er forløberen for de mere rå varianter af sociobiologi og teorierne om den *nøgne abe* . Når alt kommer til alt, var det ikke WS Gilbert, hvis satire proklamerede:

"Den darwinske mand, selvom den er velopdragen,
er i bedste fald kun en abe barberet!"

Darwin understregede, at "Naturlig udvælgelse har været det mest, men ikke det eksklusive, middel til modifikation." Han forklarede, at de adaptive ændringer i den ene del kunne føre til ændringer af andre funktioner, som ikke har nogen betydning for overlevelse. Men i modsætning til den idealistiske livsopfattelse, indbegrebet af kreationisterne, forklarede darwinianerne videnskabeligt, hvordan livet udviklede sig på planeten. Det var en naturlig proces, som kan forklares med biologiens love og organismers interaktion med deres miljø. Uafhængigt af Darwin havde en anden naturforsker, Alfred Russel Wallace, også konstrueret teorien om naturlig udvælgelse. Dette fik Darwin til at gå i tryk efter mere end tyve års forsinkelse. En væsentlig forskel mellem Darwin og Wallace var imidlertid, at Wallace mente, at al evolutionær forandring eller modifikation udelukkende var bestemt af naturlig udvælgelse. Men den stive hyperselektionist Wallace ville ende med at afvise naturlig udvælgelse, når det gjaldt hjernen og intellektet, og konkluderede, at Gud havde grebet ind for at konstruere denne unikke skabelse!

Darwin forklarede, at livets udvikling med dets rige og varierede former var en uundgåelig konsekvens af selve livets reproduktion. For det første, ligesom racer som, med mindre variationer. Men for det andet har alle organismer en tendens til at producere mere afkom end at overleve og yngle. De afkom, der har størst chance for at overleve, er dem, der er bedre rustet til at tilpasse sig deres omgivelser, og til gengæld vil deres afkom have en tendens til at ligne dem mere. Disse befolkningers karakteristika vil over tid i stigende grad tilpasse sig deres miljø. Med andre ord overlever de "stærkeste" og spreder deres foretrukne egenskaber gennem populationer. I naturen er darwinistisk evolution et svar på skiftende miljøer. Naturen "udvælger" organismer med egenskaber, der bedst kan tilpasse sig sine omgivelser. "Evolution ved naturlig udvælgelse," siger Gould, "er ikke mere end en sporing af disse skiftende miljøer ved differentiell bevarelse af organismer, der er bedre designet til at leve i dem." Naturlig selektion styrer således forløbet af evolutionære forandringer. Denne opdagelse af Darwin blev beskrevet af Leon Trotskij som "dialektikkens højeste triumf inden for hele området for organisk stof."

66. Plekhanov, G. *Udvalgte filosofiske værker*, bind. 1, s. 480. ↩

67. Gould, S. *Wonderful Life*, s. 54 og 24. ↩

68. Plekhanov, G. *Udviklingen af det monistiske historiesyn*, s. 96-7. ↩

69. Engels, F. *Dialectics of Nature*, s. 154, 162 og 235, 1946-udgaven. ↩

70. Gould, S. *The Panda's Thumb*, s. 151. ↩

71. Gould, S. *Ever Since Darwin*, s. 118. ↩

72. Lerner, E. op. cit., s. 402. ↩

73. Lewin, R. op. cit., s. 140. ↩

74. Dobzhansky, T. *Mankind Evolving*, s. 139-40. ↩

75. Engels, F. *Dialectics of Nature*, s. 19, 1946-udgaven. ↩

76. Engels, F. *Dialectics of Nature*, s. 236, 1946-udgaven. ↩

77. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 86. ↩

78. Whitehead, A. *Adventures of Ideas*, s. 77, vores vægt. ↩

79. Johnson, P. *Ireland, a Concise History*, s. 102 og 103. ↩

80. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 92 og 208-9. ↩

15. Det selviske gen

Genetik

Det var først i slutningen af 1930'erne, at Darwins mekanisme for evolution – naturlig udvælgelse – opnåede udbredt accept. På dette tidspunkt blev førende videnskabelige skikkelser som Ronald A. Fisher, JBS Haldane og Sewall Wright grundlæggerne af neo-darwinismen, som fusionerede naturlig selektion med Mendelsk genetik. Arvelighedsteorien var essentiel for sammenhængen mellem evolutionsteorien og celledelingen. I det 19. århundrede forklarede biologerne Schleiden, Schwann og Virchow, at celler var den grundlæggende enhed for alt levende. I 1944 identificerede den canadiske bakteriolog Oswald Avery DNA i cellekernen som det materiale, der danner grundlaget for arv. Francis Cricks og James Watsons opdagelse af den dobbelte helix af DNA tydeliggjorde evolutionens vej yderligere. Darwins variationer i afkom skyldtes ændringer i DNA, der opstod fra tilfældige mutationer og interne molekylære omlejninger, som naturlig selektion ville virke på.

Gregor Johann Mendel, en østrigsk munk og amatørbotaniker i 1860'erne lavede en omhyggelig undersøgelse af planter nedarvede egenskaber, som opdagede fænomenet genetisk arv. Mendel, en genert og beskeden mand, sendte sine resultater til en eminent biolog, der, som man kunne have forventet, afviste hele ideen som nonsens. Dybt modløs skjulte Mendel sine ideer for verden og vendte tilbage til sine planter. Hans revolutionære arbejde blev først genopdaget i 1900, da videnskaben om genetik virkelig blev født. Forbedringer i mikroskoper gjorde det muligt at se inde i cellen, hvilket førte til opdagelsen af gener og kromosomer.

Genetik giver os mulighed for at forstå livets konstante udvikling. Livets udvikling betød fremkomsten af et selvreplikerende molekyle, som kunne overføre livsformens egenskaber til fremtidige generationer. En sådan mekanisme er deoxyribonukleinsyre (DNA). Dette selvreproducerende DNA-molekyle er ikke koncentreret i en bestemt del af kroppen, men er indeholdt i alle dyre- eller planteceller. Den højest udviklede art, et produkt af over 3 milliarder års evolution, er den menneskelige art. I voksenalderen består mennesker af en billion celler, men ved undfangelsen eksisterede der kun et encellet embryo. Hvordan sker dette? Hemmeligheden ligger i DNA'et. Inden i denne enkelte celle var indeholdt DNA-molekylet, der havde den genetiske kode for konstruktionen af et menneske. Den genetiske information, som generne bærer, lagres i en kemisk kodet form. Et gen er en del af DNA, der har informationen til at lave en bestemt type protein.

Generne i hver celle er den del af organismen, der indeholder al den nødvendige information til at skabe dyr og planter. De fleste gener bærer information, der leder celler til at lave proteiner. Nogle gener fortæller cellerne i et embryo, hvor de er, og om de skal vokse til en arm eller et ben. Sekvenserne af baser lagret i generne bestemmer, hvad det levende væsen vil være. Arvelighedsinformationen lagres i kernen af hver celle i form af kæder af gener kaldet kromosomer. Som en levende lærebog bærer to sæt kromosomer alle de gener, der er tildelt et individ, og definerer arten af strukturen af de proteiner, der udfører det meste af arbejdet i kroppen.

Først i 1950'erne blev den kemiske sammensætning af gener identificeret som DNA. I 1953 fik Francis Crick og James Watson et revolutionerende gennembrud inden for genetik med deres opdagelse af den berømte dobbelthelix-model af nukleinsyremolekylet, som de delte Nobelprisen for i 1962. Dette gør det klart, hvordan kromosomer duplikeres i celledeling. DNA er til stede i de enkleste livsformer: en virus besidder et enkelt DNA-molekyle. Alt liv, som vi kender det, afhænger i sidste ende af DNA. Opdagelsen og udviklingen af genetik låste yderligere op for evolutionens hemmeligheder. Evolutionslovene opdaget af Darwin blev beriget af forståelsen af genetik gennem arbejdet af Fisher, Haldane og Wright, grundlæggerne af neo-darwinismen.

Genet er arvelighedsenheden. Hele samlingen af gener, som en organisme besidder, kaldes genomet. På nuværende tidspunkt er videnskabsmænd engageret i et projekt, der skal identificere alle generne i det menneskelige genom, som tæller omkring 100.000 **. Selve generne i hver generation af celler reproducerer sig selv; proteiner i form af specielle enzymer spiller en vigtig rolle i processen. Gennem denne selvreproduktion dannes der igen gener for hver ny celle. Så

generne producerer indirekte de proteiner, der konstruerer og vedligeholder alle celler. Fra bakterieceller, planteceller og dyreceller; celler specialiseret til at danne blade og stængler, muskler og knogler, lever og nyrer og mange flere, inklusive hjernen. Hver celle indeholder det samme komplement af gener, som var til stede i den oprindelige celle. Hver menneskelig celle indeholder sandsynligvis den genetiske information, der er nødvendig for at lave enhver type menneskelig celle, og derfor et helt menneske, men i hver celle bruges kun en udvalgt del af den information. Det er analogt med en instruktionsbog, hvor kun bestemte sider og endda kun bestemte linjer og ord er udvalgt til at kode de nødvendige proteiner, der er nødvendige i produktionen af forskellige celler.

Effekten af seksuel reproduktion er at blande eller blande generne. Kønscellerne (æg eller sædceller) indeholder kun 23 kromosomer hver hos mennesker, men når de er fusioneret udgør de normale 46 kromosomer. Den nye celle ville, med Dawkins ord, være "en mosaik af modergener og faderlige gener." Efterhånden som de to sæt kromosomer smelter sammen, hvis to gensignaler er forskellige, vil den ene egenskab sejre over den anden. Genet for brune øjne er for eksempel dominerende for det for blå. De er, hvad der betegnes som recessive og dominerende gener. Nogle gange produceres et hybridkompromis.

Det er gennem reproduktion, at variation opnås. Fra et evolutionært synspunkt er dette afgørende. Den ukønnede reproduktion af primitive organismer laver identiske kopier af modercellen, hvor mutation er meget sjælden. På den anden side øger seksuel reproduktion, med den nye kombination af gener fra to kilder, mulighederne for genetisk variation og har den effekt at accelerere den hastighed, hvormed evolutionen kan skride frem. Hver livsform bærer DNA-koden for genetisk information. Beviset for vores fælles herkomst er ligheden i cellestrukturen af alle levende ting. Arvemekanismen er den samme, hvor DNA bestemmer, at mus ligner mus, mennesker ligner mennesker, og bakterier ligner bakterier. Nogle organismer, såsom bakterier, besidder kun ét hoved-DNA-molekyle, hvorimod vores egne celler, og celler fra højere organismer, indeholder et antal separate bundter af DNA (kromosomer).

Gener og miljø

I løbet af de sidste 25 år har tvillingeideologierne reduktionisme og biologisk determinisme været dominerende i alle grene af biologien. Reduktionismens metode forsøger at forklare komplekse helheders egenskaber - proteiner for eksempel - i form af egenskaberne af atomerne og endda de fundamentale partikler, som de er sammensat af. Jo længere ned du kom, jo bedre (påstod man) forståelsen. Yderligere hævder de, at de enheder, der udgør helheden, eksisterer før helheden, at en årsagskæde løber fra delene til helheden, at ægget altid kommer før hønen.

Biologisk determinisme er meget tæt forbundet med reduktionisme. Den hævder for eksempel, at menneskers adfærd er bestemt af de gener, som individer besidder, og fører til den konklusion, at hele det menneskelige samfund er styret af summen af alle individers adfærd i det samfund. Denne genetiske kontrol svarer til de ældre ideer udtrykt ved udtrykket "menneskelig natur". Igen kan videnskabsmænd hævde, at det ikke er det, de mener, men ideerne om determinisme og gener som "faste uforanderlige entiteter" florerer i deres udtalelser og bliver taget op med glæde af højrefløjspolitikere. For dem er sociale uligheder uheldige, men de er medfødte og uforanderlige; de er derfor umulige at afhjælpe med sociale midler, da det ville "gå imod naturen". Denne idé er blevet udtrykt af Richard Dawkins i *The Selfish Gene*, som bruges som lærebog på amerikanske universiteter.

Evolutionsmekanismen er betinget af det dialektiske indbyrdes forhold mellem gener og miljø. Før Darwin fremsatte den franske naturforsker Jean-Baptiste Lamarck en anden evolutionsteori, som hævder, at individet tilpasser sig direkte til sit miljø og videregiver disse modifikationer til sit afkom. Denne mekaniske fortolkning er blevet fuldstændig miskrediteret, selvom ideen om, at miljøet direkte ændrer arvelighed, dukkede op igen i det stalinistiske Rusland i skikkelse af lysenkoisme. Menneskets evolution har både en "natur" og en "historie". Den genetiske råvare indgår i et dynamisk forhold til det sociale, økonomiske og kulturelle miljø. Det er umuligt at forstå evolutionsprocessen ved at tage en af de to isoleret, da der er en konstant vekselvirkning mellem de biologiske og "kulturelle" elementer.

Det er blevet endegyldigt bevist, at erhvervede egenskaber (afledt af miljøet) ikke overføres biologisk. Kultur overføres fra en generation til en anden udelukkende ved undervisning og eksempel. Det er et af de afgørende træk, der adskiller det menneskelige samfund fra resten af dyreriget, selvom elementerne *heraf* også kan observeres hos de højere aber. Det er

umuligt at benægte genernes vitale rolle i menneskets udvikling, og dette er heller ikke i den mindste grad i modstrid med materialismen. Følger det så, at "det hele er i generne?" Lad os citere Dobzhanskys ord:

"De fleste nutidige evolutionister er af den opfattelse, at tilpasning af en levende art til dens miljø er det vigtigste agentur, der driver og styrer den biologiske evolution."

Og igen: "Kultur er imidlertid et instrument til tilpasning, som er langt mere effektivt end de biologiske processer, der førte til dens begyndelse og fremskridt. Det er mere effektivt, blandt andet fordi det er hurtigere - ændrede gener overføres kun til de direkte efterkommere af de individer, i hvem de først optræder; for at erstatte de gamle gener, skal bærerne af de nye gradvist udavle og erstatte de tidligere. Ændret kultur kan overføres til hvem som helst uanset biologisk afstamning eller lånes færdiglavet fra andre folk." ⁸¹

Biologer deler organismen i to dele, den genetiske sammensætning, kendt som genotypen, og de tilsyneladende kvaliteter, fænotypen. Det er en almindelig fejl at betragte forholdet mellem de to som et simpelt forhold mellem årsag og virkning. Genotypen, så lyder argumentet, kommer før fænotypen, og er derfor det afgørende element i ligningen. Vi er født med et givet sæt gener, som ikke kan ændres, og det afgør vores skæbne, lige så sikkert som planeternes position i astrologien. Denne form for genetisk mekanistisk determinisme er spejlbilledet af Trofim Denisovich Lysenkos kvakksalversteorier. Det er Lamarckisme vendt vrangen ud. I virkeligheden er genotypen, eller generne fundet i kernen af hver celle, mere eller mindre fikseret - giv eller tag en lejlighedsvis mutation. Fænotypen eller individets samlede morfologiske, fysiologiske og adfærdsmæssige egenskaber er ikke faste. Tværtimod ændres den konstant gennem hele organismens liv ved interaktion mellem genotypen og miljøet og mellem fænotypen og miljøet. Med andre ord er det et produkt af dialektisk interaktion mellem organisme og miljø. Hvis Albert Einstein var blevet født i et slumkvarter i New York eller en landsby i Indien, skal der ikke meget intelligens til for at se, at hans genetiske potentiale ville have tællt meget lidt.

Studiet af genetik giver det afgørende svar på idealisme. Ingen organisme kan eksistere uden en genotype. Og ingen genotype kan eksistere uden for et *rumligt kontinuum* - et miljø. Generne interagerer med miljøet for at give anledning til processen med menneskelig udvikling. Faktisk, hvis arvelighed var perfekt, kunne der ikke være nogen evolution, da arvelighed er en konservativ kraft. Det er i bund og grund en mekanisme til selvkopiering. Men der er en indbygget modsætning i generne, hvorved der indimellem produceres en uperfekt kopi - en mutation. Der er et uendeligt antal af sådanne *ulykker*, hvoraf de fleste ikke kun er ubrugelige, men positivt skadelige for organismen.

En enkelt mutation kan ikke transformere en art til en anden. Informationen indeholdt i genet forbliver ikke der i glimrende isolation. Det kommer i kontakt med den fysiske verden, hvor det testes, bearbejdes, artikuleres og modificeres. Hvis en bestemt variant giver et bedre protein end et andet i et givet miljø, vil det trives, mens de andre elimineres. På et vist tidspunkt når små variationer et kvalitativt stadium, og en ny art dannes. Dette er betydningen af naturlig udvælgelse. I omkring fire milliarder år er generne for alt levende - planter og dyr, inklusive mennesker - blevet dannet på denne måde. Det er ikke en envejsproces. De genetiske deterministers idé om, at generne er fremtrædende, er blevet beskrevet af Francis Crick, en af opdagerne af DNA-koden, som det centrale dogme inden for molekylærbiologi. Det er ikke mere gyldigt end dogmet om den ubesmittede undfangelse. I det dialektiske forhold mellem organismen og miljøet strømmer information om fænotypen tilbage til genotypen. Generne "udvælges" af omgivelserne, som bestemmer, hvilke der overlever, og hvilke der går til grunde.

Den genetiske kodes rolle spiller en afgørende rolle i etableringen af "rammerne" for mennesker, hvorimod miljøet arbejder på at udfylde og udvikle adfærd og personlighed. De er ikke isolerede faktorer, men dialektisk smelter sammen for at frembringe individet og dets unikke egenskaber. Ikke to personer er identiske. Men selvom det ikke er muligt at ændre en persons arvelige make-up, er det fuldt ud muligt at ændre miljøet. Måden at forbedre et individs potentiale på er at forbedre deres miljø. Denne idé har fremkaldt et heftigt argument gennem mange år: er det muligt at tilsidesætte eller ændre genetiske "mangler" gennem et forbedret miljø? Den førende tidlige genetiker Francis Galton forsøgte at demonstrere, at genialitet var arvelig, og gik ind for en politik med selektiv avl for at opretholde den intellektuelle bestand. Ideen om, at hvide middelklasse og overklasse var genetisk overlegne i forhold til andre racer og klasser, gennemsyrede det victorianske samfund. Det blev ideologien for eugenikbevægelsen, der gik ind for tvangssterilisering for at forhindre

de biologisk uegnede i at udbrede sig. Usunde videnskabelige data ved hjælp af IQ-test (intelligenskvote) blev brugt til at understøtte biologisk determinisme og sociale uligheder baseret på race, køn eller klasse, som ikke kan ændres, da de afspejler medfødte ringere gener.

"Intelligence" og gener

Den amerikanske sociobiolog Edward O. Wilson udtrykker det biologiske deterministiske synspunkt på følgende måde:

"Hvis det planlagte samfund - hvis skabelse er uundgåelig i det kommende århundrede - bevidst skulle styre sine medlemmer forbi de stress og konflikter, der engang gav de destruktive *fænotyper* (aggression og egoisme) deres darwinistiske kant, de andre *fænotyper* (samarbejde) og altruisme) kan aftage med dem. I denne, den *ultimate genetiske forstand*, ville social kontrol berøve mennesket hans menneskelighed." ⁸²

Med andre ord, ved at slippe af med de dårlige sider af menneskeheden, kan vi komme af med det gode på samme tid! Igen forveksler Wilson genotype med fænotype ved at antyde, at fænotypen (ikke genotypen) er fast og uforanderlig. Det er det ikke. Genotyper "koder" ikke for træk i fænotypen, og der er intet gen, der svarer til altruisme i fænotypen. Hver levende ting er resultatet af en kontinuerlig interaktion mellem generne, miljøet og selve fænotypen. Men vi skal også undgå at falde i den anden fælde at tro, at organismen er kitt i "hænder" på gener og miljø. Det er også en aktiv del af processen. Alle levende ting interagerer med deres omgivelser på en dialektisk måde. bekræftede Dobzhansky:

"At antage, at en kønscelle transporterer en partikel kaldet 'intelligens', som vil gøre dens besidder klog og klog, uanset hvad der sker med ham, er faktisk latterligt. Men det er tydeligt, at de mennesker, vi møder, ikke alle er ens med hensyn til intelligens, evner og holdninger, og det er ikke urimeligt at antage, at disse *forskelle* er forårsaget dels af disse menneskers natur og dels af deres omgivelser."

Selvom dette tydeligt demonstrerer den materialistiske og dialektiske karakter af livsprocesser, har genetik givet anledning til ophedet kontrovers og åbnet døren for idealisme og reaktionære forestillinger. En ensidig genetik ender uundgåeligt i fejl og forvirring. Således er visse genetikere faldet i fælden af biologisk determinisme eller genetisk determinisme. Dette er også tilfældet med sociobiologer som EO Wilson og Richard Dawkins. I en kommentar til dette spørger Steven Rose:

"Indebærer evolutionsteorien, at visse aspekter af mennesket – kapitalisme, nationalisme, patriarkat, fremmedhad, aggression og konkurrence – er 'fikseret' i vores 'egoistiske gener'? Nogle biologer har hævdet at svare bekræftende på dette spørgsmål, og højrefløjens politiske teoretikere – fra libertære monetarister til nyfascister har grebet deres udtalelser som en 'videnskabelig' begrundelse for deres politiske filosofier.

Den eneste konklusion fra dette er, at kapitalismen og alle dens dårligheder er "naturlige", idet de er afledt af biologiske fakta. Teorier om racemæssig og seksuel ulighed har også søgt at basere sig på visse fortolkninger af videnskaben.

Forsimplede og grove metaforer om evolution, såsom "survival of the fittest" og "the struggle for existence", kom gennem Herbert Spencer ind i socialdarwinismens ordforråd. Inden for biologien fandt man selve bekræftelsen af kapitalisme, klasseuligheder og imperialisme. Det ser ud til, at sociobiologerne fra EO Wilson-formen følger i deres fodspor med deres syn på den menneskelige natur og biologisk determinisme. Marx og Engels forklarede, at "mennesket skaber sig selv". Den menneskelige natur er ligesom bevidsthed et produkt af de herskende sociale og økonomiske forhold. Derfor har den

menneskelige natur ændret sig gennem historien, efter selve samfundets udvikling. For sociobiologen forekommer menneskelige egenskaber biologisk fastgjort gennem vores gener, hvilket giver næring til myten om, at "du kan ikke ændre den menneskelige natur".

Faktisk er den såkaldte menneskelige natur blevet transformeret og re-transformeret mange gange i løbet af menneskehedens historie, som Dobzhansky påpeger:

"Darlington (1953) mener, at 'individuel tilpasningsevne virkelig er en af de store illusioner ved observation af sund fornuft. Det er en illusion, der er ansvarlig for nogle af de vigtigste fejl i politisk og økonomisk administration i dag. Individer og befolkninger kan ikke flyttes fra et sted eller erhverv til et andet efter en passende periode med uddannelse for at passe bekvemmeligheden for en eller anden masterplanlægger, lige så lidt som bakkebønder kan forvandles til dybhavsfiskere eller vaneforbrydere kan gøres til gode borgere ."

"På trods af al utilstrækkeligheden og usikkerheden i vores viden om menneskelig genetik, er der masser af beviser i modstrid med Darlington's opfattelse, og disse beviser er afgørende.

"Historien bugner af beviser på, at individer og befolkninger med succes kan flyttes fra et sted eller erhverv til et andet. Industrielle revolutioner i mange lande over hele verden har i rigelige grad vist dette. De nære forfædre til millioner af industriarbejdere har for det meste været 'tidløse' bønder, der dyrkede jorden. Bevægelsen fra jorden til industribyer er allerede nu i gang, og i stor skala, i nogle 'underudviklede' lande." ⁸³

IQ test

Et udtryk, der ofte misbruges af genetiske determinister, er arvelighed, især inden for IQ-test. Psykologerne Hans Eysenck i Storbritannien, Richard Herrnstein og Arthur Jensen i USA har fremmet ideen om, at intelligens i høj grad er nedarvet. De fastholder også, at den gennemsnitlige IQ for sorte er genetisk lavere end for hvide, og for irere i Irland til engelske i England. Eysenck mener tilsyneladende, at sorte og irere er blevet selektivt avlet til gener med "lav IQ". Faktisk har IQ-test vist sig at være iboende fejlbehæftede. Der er ikke sådan noget som en måleenhed for "intelligens", som der er for højde eller vægt. IQ er et imaginært koncept baseret på vilkårlige antagelser.

IQ-testen opstod i begyndelsen af århundredet, da Alfred Binet etablerede en simpel test for at hjælpe med at identificere børn med indlæringsvanskeligheder. For Binet var det et middel til at identificere vanskeligheder, som derefter kunne afhjælpes gennem "mental ortopædi". Han mente bestemt ikke, at denne foranstaltning var af en eller anden "fast" intelligens, og for dem, der overvejede sådanne ideer, var Binets irettesættelse skarp: "Vi må protestere og reagere mod denne brutale pessimisme."

Grundlaget for Binets test var simpelt nok: ældre børn skulle være i stand til at udføre mentale opgaver, som yngre børn ikke kunne. Han samlede således test, der passer til hver aldersgruppe; dem, der blev anset for at være dygtigere eller mindre dygtige, blev bedømt i overensstemmelse hermed. Hvor børn stødte på vanskeligheder, bør der træffes afhjælpende foranstaltninger. Imidlertid blev dette system i andres hænder brugt til at drage forskellige konklusioner. Med Binets død så fortalere for eugenik deres mulighed for at forstærke deres deterministiske budskab. Intelligens blev nu betragtet som medfødt og fikseret gennem arvelighed og svarede til social klasse og racemæssig oprindelse. Da Lewis Terman introducerede Stanford-Binet-testene i USA, gjorde han det klart, at lav intelligens:

"er meget almindelig blandt spansk-indiske og mexicanske familier i det sydvestlige og også blandt negre. Deres sløvhed ser ud til at være racemæssig, eller i det mindste iboende i de familiebestande, de kommer fra...Børn i denne gruppe bør adskilles i specialklasser...De kan ikke mestre abstraktioner, men de kan ofte gøres til effektive arbejdere...Der er ingen mulighed til stede ved at overbevise samfundet om, at de ikke skal have lov til at formere sig, selvom de fra et eugenisk synspunkt udgør et alvorligt problem på grund af deres usædvanligt produktive avl."

Dette udgjorde tonen i den amerikanske uddannelsesinstitution med hensyn til test. En ny drejning blev også introduceret for at udvide dets videnskabelige omfang: standarder blev fastsat for voksne, og forholdet mellem alder og mental alder - "intelligenskvotienten", eller IQ.

I Storbritannien var det den engelske psykolog Sir Cyril Lodowic Burt, der oversatte og forkæmpede endnu mere besat end sine amerikanske kolleger Binets tests. Han hævdede, at mænd var mere intelligente end kvinder på baggrund af påståede undersøgelser. Den samme herre påstod, at han var i besiddelse af de stærkeste videnskabelige beviser for, at kristne var mere intelligente end jøder, englændere end irere, overklasseenglændere end underklasseenglændere, og så videre. Ikke overraskende var Burt selv tilfældigvis en overklasse, kristen engelsk mand! Med sådanne midler retfærdiggør undertrykkerne undertrykkelse, de rige og magtfulde retfærdiggør deres privilegier med den begrundelse, at deres ofre er "mindreværdige". I omkring 65 år, indtil sin død i 1971, fortsatte Burt sit arbejde med eugenik og IQ-test, idet han blev slået til ridder for sine tjenester til menneskeheden. Han hjalp med at etablere det berygtede "elleve plus" uddannelsessystem, som adskilte børn mellem "sekundære moderne" og gymnasier. Burt forklarede: "Kapaciteten skal naturligvis begrænse indholdet. Det er umuligt for en halvliters kande at rumme mere end en halv liter mælk; og det er lige så umuligt for et barns uddannelsesniveau at stige højere end dets uddannelsesevne tillader."

Så Binets test blev fordrejet til ukendelighed for at styrke samfundets klassekarakter. Der var dem, der var født til at hugge kul og bærere af vand, og dem, der ville herske over samfundet. Testene blev ikke brugt til at afhjælpe, men til at adskille. Uanset ændringen af IQ-testen, har de alle de samme rødder: en forudfattet "intelligens", der er det kendetegn, som alle bedømmes på. Imidlertid er disse tests i overvejende grad påvirket af kultur og sociale stereotyper, der bestemmer resultaterne. Igen er de knyttet til skolens præstationer og afspejler disse resultater. Men ideen om, at det er muligt at identificere eller måle "intelligens" på denne rå måde, er grundlæggende falsk. Når alt kommer til alt, hvad er intelligens? Hvordan kan det kvantificeres? Det er ikke som vægt eller højde. Intelligens er ikke fast, som Burt hævdede, men elastisk. Potentialet i en menneskelig hjerne er ubegrænset. At tillade et menneske at opfylde dette potentiale er samfundets opgave. Miljøfakta kan i høj grad begrænse potentialet eller forbedre det. Opdrage børn under dårlige sociale forhold, og de vil blive dårligere stillet i forhold til dem, der opdrages med alle deres behov. Social baggrund er ekstremt vigtig. Hvis du ændrer miljøet, ændrer du barnet. På trods af de biologiske deterministers påstande er intelligens ikke fast eller genetisk forudbestemt.

Besættelsen af statistisk at plotte "intelligens" gennem den klokkeformede kurve er et forsøg på at gennemtvinge social konformitet. Dem uden for normen siges at være "unormale" og har behov for behandling. Alternativt er det genetisk og bestemmer vores klasse, race og liv. Men i virkeligheden, mens vores genotype er fast, ændrer vores fænotype sig konstant. Tabet af en arm eller et ben er irreversibelt, men ikke arveligt. Wilsons sygdom er arvelig, men med medicin er ikke irreversibel. "Selvfølgelig," siger Rose, Kamin og Lewontin, "udvikler fænotypen sig lineært fra genotypen fra fødslen til voksenalderen. Et spædbarns 'intelligens' er ikke blot en vis lille procentdel af den voksne, den vil blive, som om 'pint-kanden' blev konstant fyldt."

Burts hektiske forsøg på at understøtte det genetiske grundlag for IQ, førte ham til systematisk at forfalske sine optegnelser og data. Hans berømte IQ-studie af adskilte enæggede tvillinger resulterede i hans utrolige påstand om, at der ikke var nogen sammenhæng mellem miljøerne i de adskilte par. For ham var alt bestemt af tvillingens gener. Han var de genetiske deterministers idol, og hans arbejde gav dem ammunition til at fremme deres sag. I 1978 beviste DD Dorfman, en amerikansk psykolog, endegyldigt, at denne respektable videnskabsmand og engelske gentleman simpelthen havde opfundet sine resultater. Efter hans afsløring som en bedrager, blev hans tilhængere tvunget til at skifte takt og blot skældte

Burt for hans videnskabelige skødesløshed! Burts arbejde var den IQ, der svarer til Piltdown Man. Og alligevel blev hans undersøgelser på det tidspunkt - på trods af femten års iøjnefaldende uoverensstemmelser - hyldet af det videnskabelige etablissement som bevis på arveligheden af IQ. Trods Burts bortgang holdt etablissementet sig stadig til hans reaktionære filosofi som hjørnestenen i deres classesyn.

De nyere undersøgelser, der involverer adskilte enæggede tvillinger i Storbritannien, Amerika og Danmark, beviser ikke på nogen meningsfuld måde, at IQ er arvelig. Disse undersøgelser er blevet besvaret overbevisende af Steven Rose, Leon J. Kamin og Richard Lewontin. Deres konklusion?

"Vi ved ikke, hvad arveligheden af IQ egentlig er. Dataene tillader os simpelthen ikke at beregne et rimeligt estimat af genetisk variation for IQ i nogen population. Så vidt vi ved, kan arveligheden være nul eller 50 procent. *På trods af den massive forskningsindsats for at studere det, er spørgsmålet om arveligheden af IQ faktisk irrelevant for de omhandlede sager.* Den store betydning, som determinister tillægger demonstrationen af arvelighed, er en konsekvens af deres fejlagtige tro på, at arvelighed betyder uforanderlighed."

"Hverken for IQ eller for nogen anden egenskab kan gener siges at bestemme organismen," fortsætter de. "Der er ingen en-til-en overensstemmelse mellem generne arvet fra ens forældre og ens højde, vægt, stofskifte, sygdom, helbred eller andre ikke-trivielle organiske egenskaber ... hver organisme er det unikke produkt af interaktionen mellem gener og miljø på alle stadier af livet." ⁸⁴

Eugenik

Eugenik var et ord, der blev opfundet i 1883 af Francis Galton, som var en fætter til Darwin. Ønsket om at "forbedre" den menneskelige bestand er ofte relateret til pseudo-videnskabelige teorier fremsat af dem, der ønsker at demonstrere "overlegenheden" af en bestemt gruppe - race, nation, social klasse eller køn i form af blod eller "godt opdræt". Sådant reaktionært nonsens får normalt en falsk "videnskabelig" luft for at formidle et indtryk af intellektuel respektabilitet til de mest irrationelle og afskyelige fordomme. Amerika, "de fries land", så eugenikbevægelsens triumf i vedtagelsen af love for den obligatoriske sterilisering af de "biologisk underlegne". Staten Indiana vedtog den første steriliseringslov i 1907. Denne praksis kunne udføres på dem, der blev betragtet som sindssyge, imbecile eller idiotiske, som anbefalet af et ekspertråd. I midten af 1920'erne underviste John Scopes i evolution ved hjælp af en bog med titlen *A Civic Biology* af George W. Hunter, som indeholdt den berygtede sag om Jukes og Kallikaks ^{***}. Under overskriften *Parasitisme og dets omkostninger for samfundet* – midlet står der:

"Hundredevis af familier som dem, der er beskrevet ovenfor, eksisterer i dag, som spreder sygdom, umoral og kriminalitet til alle dele af dette land. Omkostningerne for samfundet af sådanne familier er meget alvorlige. Ligesom visse dyr eller planter bliver parasitære på andre planter eller dyr, er disse familier blevet parasitære på samfundet. De gør ikke kun skade på andre ved at korrumpere, stjele eller sprede sygdom, men de bliver faktisk beskyttet og passet af staten af offentlige penge. I høj grad for dem eksisterer fattighuset og asyl. De er ægte parasitter.

"Hvis sådanne mennesker var lavere dyr, ville vi sandsynligvis aflive dem for at forhindre, at de spredes. Menneskeheden vil ikke tillade dette, men vi har midlet til at adskille kønnene på asylr eller andre steder og på forskellige måder forhindre blandet ægteskab og mulighederne for at begå en så lav og degenereret race."

I 1930'erne havde over 30 stater i Amerika vedtaget steriliseringslove, der udvidede de behandlingsberettigede til alkoholikere og stofmisbrugere og endda blindhed og døvhed hos andre. Kampagnen nåede sit højdepunkt i 1927, da Højesteret med 8-1 stemmer stadfæstede Virginia-steriliseringsloven i *Buck v. Bell*. Denne sag involverede en atten år gammel hvid pige kaldet Carrie Buck, som blev ufrivilligt fængslet i State Colony for Epileptics and Feeble-Minded, og var den første person, der blev steriliseret under handlingen. Hun blev valgt ifølge Harry Laughlin, superintendent for Eugenics Record Office (som ønskede at eliminere "den mest værdiløse en tiendedel af vores nuværende befolkning"), da hun, hendes datter og hendes mor var genetisk mentalt subnormale. Denne information blev i vid udstrækning hentet fra Stanford-Binet-testen af IQ - som senere viste sig at være helt forkert. Dommeren i sagen, OW Holmes, udtalte "Tre generationer af imbeciller er nok." Carries søster Doris blev også skjult steriliseret under samme lov. Carries barn, Vivian, døde i 1932 af en sygdom. Hendes lærere beskrev hende som "meget lys".

I januar 1935 blev omkring 20.000 tvangssteriliseringer til eugeniske formål udført i USA. Laughlin ønskede, at nettet skulle omfatte "hjemløse, vagabonde og fattige" og blev optaget mest inderligt i Nazityskland, hvor *Erbgesundheitsrecht* førte til sterilisering af omkring 375.000, herunder 4.000 for blindhed og døvhed. I USA blev 30.000 i sidste ende steriliseret mod deres vilje. Mens klassisk eugenik er blevet miskrediteret, er nye versioner som psykokirurgi dukket op. Dette proklamerer ideen om, at kirurgi på hjernen kan afhjælpe sociale problemer, især vold. To amerikanske psykokirurger, Vernon Mark og Frank Ervin, gik så langt som at hævde, at byoptøjer i USA er forårsaget af mentale problemer (*forstyrrede amygdalas*) og kan blive helbredt ved hjerneoperationer på visse ghettolædere. Forskning inden for dette område af biologi finansieres af de amerikanske retshåndhævende myndigheder.

På udkig efter egnede kandidater til hjernekirurgi viser et afslørende brev fra 1971 mellem direktøren for korrektioner, Human Relations Agency, Sacramento og direktøren for hospitaler og klinikker, University of California Medical Center, mentaliteten hos dele af det "videnskabelige" samfund. Direktøren beder om egnede fængselskandidater, "der har udvist aggressiv, destruktiv adfærd, muligvis som følge af alvorlig neurologisk sygdom", til at udføre "kirurgiske og diagnostiske procedurer ... for at lokalisere centre i hjernen, som tidligere kan være blevet beskadiget, og som kunne tjene som fokus for episoder med voldelig adfærd," for kirurgisk fjernelse.

Svaret foreslår en kandidat, der:

"blev overført ... for at øge militans, lederskabsevner og åbenlyst had til det hvide samfund ... han blev identificeret som en af flere ledere i arbejdsstrejken i april 1971 ... også tydeligt på omtrent samme tidspunkt var en lavine af revolutionært læsestof."

Disse krumtap-ideologier er den teoretiske baggrund for politisk reaktion. I 1980 opdagede Dr. K. Ray Nelson, den daværende direktør for Lynchburg Hospitalet, hvor Carrie Buck blev steriliseret, at over 4.000 operationer var blevet udført, den sidste så sent som i 1972. IQ-testene, der blev brugt i Buck-sagen, har længe været miskrediteret. Disse reaktionære ideer om tvangssterilisering er ikke blot begrænset til fortidens "mørke tidsalder", men er levende i dag, understøttet af pseudo-videnskabelige teorier, især i Amerika. Selv nu er der steriliseringslove i statutbøgerne i 22 amerikanske stater.

Kriminalitet og genetik

Siden begyndelsen af 1970'erne er andelen af amerikanere i fængsel mere end tredoblet. I Storbritannien er de bag tremmer på rekordhøje niveauer. Fængslerne er så overfyldte, at indsatte holdes i politiceller. "Det Forenede Kongerige i 1991 havde en højere andel af sin befolkning i fængsel end alle Europarådets nationer bortset fra Ungarn," kommenterer *Financial Times* (10. marts 1994). På trods af dette er voldskriminaliteten fortsat høj i begge lande. Denne krise har været vidne til en opblomstring af reaktionære ideer, der forsøger at forbinde kriminel adfærd med biologiske faktorer. "For hver 1 procent, vi reducerer volden, sparer vi landet 1,2 milliarder dollars," siger den amerikanske psykolog Adrian Raine. Som et resultat har US National Institute of Health øget sit budget for voldsrelateret forskning til 58 millioner dollars. Og i december 1994 begyndte National Science Foundation at fremme forslag til et femårigt forskningskonsortium på \$12 millioner. "Med de forventede fremskridt vil vi være i stand til at diagnosticere mange mennesker, der er biologisk hjernetilbøjelige til vold," hævder Stuart Yudofsky, formand for psykiatriafdelingen ved Baylor College of Medicine i *Scientific American* i marts 1995.

Det er blevet moderne i visse kredse at tilskrive alle mulige ting genetiske eller biologiske lidelser, frem for at erkende, at sociale problemer opstår fra sociale forhold. Den genetiske determinismes skole har draget alle typer reaktionære konklusioner, der reducerer alle sociale problemer til genetikniveauet. For kort tid siden afslørede forskning tilsyneladende, at mange voldelige kriminelle havde et ekstra Y-kromosom, men nyere undersøgelser viser, at sammenhængen er irrelevant. Nu tiltrækker beviser på mindre aktivitet i den frontale cortex i hjernen hos mordere opmærksomhed som bindeleddet mellem biologi og vold. Der er et forslag til et føderalt voldsinitiativ for at identificere mindst 100.000 børn i den indre by, "hvis påståede biokemiske og genetiske defekter vil gøre dem tilbøjelige til vold senere i livet."

Farerne ved falsk forskning, der fører til genetiske forbindelser til race og kriminel eller asocial adfærd, er altid til stede. Der kan drages falske konklusioner fra statistikken om, at i USA, hvor 12,4 procent af befolkningen er sorte, står de for 44,8 procent af anholdelserne for voldelig kriminalitet. I samme artikel i *Scientific American* læser vi:

"Der er grund til at være bekymret for, at tilsyneladende objektive biologiske undersøgelser, der blindt ignorerer sociale og kulturelle forskelle, vildt kan forstærke racemæssige stereotyper." På grund af denne trussel har boykot fundet sted over blod- og urinprøver, der er blevet taget fra racemæssige minoriteter. Så ifølge Raine er "alle de biologiske og genetiske undersøgelser, der er udført til dato, blevet udført på hvide."

Raine fortsætter: "Forestil dig, at du er far til en otte-årig dreng. Det etiske dilemma er dette: Jeg kunne sige til dig: 'Jamen, vi har taget en lang række målinger, og vi kan forudsige med 80 procent nøjagtighed, at din søn vil blive alvorligt voldelig inden for 20 år. Vi kan tilbyde dig en række biologiske, sociale og kognitive interventionsprogrammer, der i høj grad vil mindske chancen for, at han bliver en voldsforbryder.' Hvad laver du? Placerer du din dreng i disse programmer og risikerer at stigmatisere ham som en voldelig kriminel, selvom der er en reel mulighed for, at han er uskyldig? Eller siger du nej til behandlingen og har 80 procents chance for, at dit barn vokser op til (a) at ødelægge sit liv, (b) ødelægge dit liv, (c) ødelægge livet for sine brødre og søstre og, de fleste vigtigt, (d) ødelægge livet for de uskyldige ofre, der lider under hans hænder?"

For det første er det slet ikke muligt at forudsige et barns fremtidige kriminelle adfærd – endsige med 80 procents nøjagtighed. Og for det andet lægger det skylden for kriminalitet på den enkelte. Dette reaktionære argument formår ikke at se kriminalitet, vold og andre sociale dårligheder som et produkt af det samfund, vi lever under. Det er et samfund

baseret på menneskelig udnyttelse og maksimering af profit, der resulterer i massearbejdsløshed, hjemløshed, fattigdom og nedgøring af livet. Disse sociale forhold producerer til gengæld kriminalitet, vold og brutalitet. Dette har intet at gøre med gener eller biologi, og alt at gøre med det kapitalistiske samfunds barbari.

De biologiske determinister bruges til at styrke reaktionære sociale ideer. Det er ikke samfundet, der er skyld i kriminalitet, fattigdom, arbejdsløshed osv., men individet gennem deres gener eller defekte biologi. Svaret er derfor hjerne- eller genetisk kirurgi. Andre leder efter unormale niveauer af testosteron eller langsommere hjerteslag som forklaringen på menneskelig vold. Nogle videnskabsmænd har peget på de lave niveauer af serotonin, et kemikalie, der i kroppen påvirker blandt andet hjernens funktion. Således skrev CR Jeffery i *Journal of Criminal Justice Education* : "Ved at øge niveauet af serotonin i hjernen kan vi reducere niveauet af vold." Så serotonin boostere, ligesom det antidepressive middel Prozac, administreres til patienter for at helbrede deres aggression. Falskheden i denne opfattelse forklares ved, at dette kemikalie kan stige eller falde i forskellige dele af hjernen på forskellige tidspunkter med forskellige virkninger. Miljø kan også påvirke niveauer. Disse "kendsgerninger" må dog ikke komme i vejen, eller forhindre disse mennesker i at fremsætte uhyrlige påstande for at styrke deres reaktionære synspunkter.

Jeffery slår til lyd for, at "Videnskaben skal fortælle os, hvilke individer der vil eller ikke vil blive kriminelle, hvilke individer der vil eller ikke vil blive ofre, og hvilke retshåndhævelsesstrategier der vil eller ikke vil fungere." Yudofsky forstærker Jefferys entusiasme med sin påstand: "Vi er nu på randen af en revolution inden for genetisk medicin. Fremtiden vil være at forstå genetikken bag aggressive lidelser og at identificere dem, der har større tendens til at blive voldelige." Han mener, at hyperaktive børn bør testes, og om nødvendigt have betablokkere, antikonvulsiva eller lithium. Yudofsky siger, at disse lægemidler vil være "omkostningseffektive" og en enorm "mulighed for den farmaceutiske industri." Det er ikke svært at se, på hvilken side hans brød er smurt.

"Der er områder, hvor vi kan begynde at inkorporere biologiske tilgange," argumenterer Diana Fishbein. "Forbrydere skal vurderes individuelt." Hun fortsætter med at gå ind for tvangsbehandling af kriminelle, men hvis dette ikke lykkes, "bør de tilbageholdes på ubestemt tid." Masters mener, at "vi ved nu nok om det serotonerge system, så hvis vi ser et barn klare sig dårligt i skolen, burde vi se på hans serotonin-niveauer."

Racisme og genetik

Det amerikanske senat fik at vide i 1899, at:

"Gud har ikke forberedt de engelsktalende og teutoniske folk i tusind år på intet andet end forfængelig og ledig selvbeundring... Han har gjort os dygtige i regeringen, så vi kan administrere regering blandt vilde og senile mennesker."

William Bradford Shockley, medopfinderen af transistoren, hævdede, at eftersom sorte genetisk er mindre intelligente end hvide, burde de ikke gives lige muligheder, et synspunkt også holdt af den kendte psykolog Hans J. Eysenck. Den menneskelige natur ses som kilden og forklaringen på alle sociale dårligheder, idet den har trukket visse forvrængede paralleller med andre dyrs livsstil. Sociobiologiens bredere påstande er, at racisme og nationalisme er naturlige forlængelser af tribalisme, som igen er et produkt af "familieudvælgelse". "Nationalisme og racisme," siger EO Wilson, "er kulturelt nærede udløbere af simpel stammeisme." Denne idé er endda blevet foreslået af Richard Dawkins: "Tænkeligt kunne racefordomme fortolkes som en irrationel generalisering af en pårørende-udvalgt tendens til at identificere sig med individer, der fysisk ligner en selv, og til at være grim mod individer med forskellig udseende." ⁸⁵

Ifølge sociobiologiens fader, EO Wilson, "i jæger-samlersamfund jager mænd, og kvinder bliver hjemme. Denne stærke skævhed fortsætter i de fleste landbrugs- og industrisamfund, og *alene på den grund ser det ud til at have en genetisk oprindelse* ." Han siger, at mænd er "naturligt" polygame, mens kvinder er "naturligt" monogame. Det karakteristiske ved sociobiologi er sammenligningen af menneskets sociale relationer med dyreverdenen, som begrundelse for mandlig

dominans og klassestruktur. "Den genetiske skævhed," siger Wilson, "er intens nok til at forårsage en væsentlig arbejdsdeling selv i de mest frie og mest ligestillede af fremtidige samfund." Dette er temaet, baseret på dyreverdenen, som zoolog Desmond Morris forsøger at popularisere.

De seneste forsøg på at bevise, at intelligens er nedarvet, har været centreret omkring IQ-test. *The Bell Curve* af Charles Murray gengiver det gamle argument om, at genetik forklarer kløften mellem den gennemsnitlige IQ for amerikanske hvide og sorte. De grundlæggende argumenter i denne bog er gentagne gange blevet revet ned. Ifølge psykiater Peter Breggin er det et forsøg på at "genoplive King Kong-billedet af afroamerikanere som voldelige og dumme." (*The Guardian* , 13. marts 1995). Men de mest knusende beviser mod teorierne om genetisk determinisme kommer fra en nylig bog med titlen *The History and Geography of Human Genes* af befolkningsgenetikerne Luca Cavalli-Sforza, Paolo Menozzi og Alberto Piazza. Bogen er en bemærkelsesværdig syntese af mere end 50 års forskning i populationsgenetik. Det er den mest autoritative beretning til dato om, hvordan mennesker varierer på niveauet af deres kromosomer. Bogens faste konklusion er, at når først generne for overfladeegenskaber som farve og statur er udelukket, er menneskets 'racer' bemærkelsesværdigt ens under huden. Denne variation mellem individer er langt større end variationen mellem grupper. Ifølge magasinet *Time*:

»Faktisk er mangfoldigheden blandt individer så enorm, at hele begrebet race bliver meningsløst på det genetiske plan. Forfatterne siger, at der 'intet videnskabeligt grundlag' er for teorier, der udråber den genetiske overlegenhed af en befolkning frem for en anden." (16. januar 1995.)

I en anmeldelse af bogen siger *Time*- artiklen:

"På trods af vanskelighederne gjorde forskerne nogle myteombrydende opdagelser. En af dem springer lige fra bogens omslag: Et farvekort over verdens genetiske variation har Afrika i den ene ende af spektret og Australien i den anden. Fordi Australiens aboriginer og afrikanere syd for Sahara deler så overfladiske træk som hudfarve og kropsform, blev de almindeligt antaget at være nært beslægtede. Men deres gener fortæller en anden historie. Af alle mennesker er australierne fjernest fra afrikanerne og ligner mest deres naboer, sydøstasiaterne." Gennemgangen konkluderer: "Hvad øjet ser som raceforskelle - mellem europæere og afrikanere, for eksempel - er hovedsageligt tilpasninger til klimaet, da mennesker flyttede fra et kontinent til et andet."

Bogen bekræfter også, at menneskehedens fødested og dermed udgangspunktet for de oprindelige menneskelige migrationer var Afrika, og viser derved, at splittelsen fra den afrikanske gren er den ældste på menneskets stamtræ.

Brugen af biologiske og genetiske teorier til at retfærdiggøre reaktionære politikker er ikke et nyt fænomen, selvom det i det sidste årti eller deromkring har fået nyt liv på grund af vestlige regerings generelle tendens til at gå til offensiven mod velfærdsstaten og alle arbejderklassens andre sociale erobringer. Markedsloven – det er *junglens lov* – er tilbage på mode. Det inkluderer selvfølgelig universiteterne, hvor der altid er nok mennesker, der er villige til at svømme med den fremherskende strøm, hvilket ikke skader deres karriereudsigter overhovedet.

Der er mange ærlige akademikere, der nærmer sig deres emne på en lidenskabsløs måde, men det ville i sandhed være naivt at tro, at det faktum, at en person har en række bogstaver efter sit navn, gør dem immune over for presset fra det samfund, hvor de live, uanset om de er klar over det eller ej. I 1949 gennemførte N. Pastore en undersøgelse af 24 psykologers, biologers og sociologers meninger om det såkaldte *natur-opdragelsesproblem* . Ud af tolv "liberale eller radikale" sagde elleve, at miljøet var vigtigere end arv, og én det modsatte. I den konservative lejr var resultatet præcis det modsatte – elleve arvefolk og kun én miljøforkæmper! Dobzhansky fandt dette resultat "foruroligende". For vores vedkommende finder vi det ret forudsigeligt.

Roger Scruton drager de sociale erfaringer: "Bioøkonomi siger, at regeringsprogrammer, der tvinger individer til at være mindre konkurrencedygtige og egoistiske, end de genetisk er programmeret til at være, er forudbestemt til at mislykkes." Dette passede perfekt sammen med genfremkomsten af genetisk determinisme i Amerika og deres bevis på, at sorte var ringere end hvide, og arbejderklassen var ringere end middel- og overklassen. Den videnskabelige opbakning til sådanne fejlslutninger bruges til at skabe en aura af såkaldt respektabilitet og objektivitet.

Richard Dawkins

Richard Dawkins, der kom til berømmelse med sin kontroversielt betitlede bog *The Selfish Gene*, har været i centrum for en ophedet polemik om genetik. Molekylærbiologer har identificeret vigtigheden af DNA i replikering af kopier af DNA-molekyler. De besidder kodede instruktioner, der producerer livets byggesten, aminosyrer. Disse udgør proteiner, som former celler og organer. På grund af dette har nogle molekylærbiologer og også sociobiologer hævdet, at al naturlig selektion i sidste ende virker på DNA-niveau. Dette har fået en række videnskabsmænd til at være blevet så besat af genets vidunderlige natur, at ikke få er ude af stand til at se skoven for træerne. Nogle har givet genet mystiske egenskaber, hvorfra reaktionære ideer hentes. Ideen om, at en persons fysiske, mentale og moralske egenskaber er overleveret uændrede og uforanderlige fra gener, understøttes bestemt ikke af genvidenskabens fakta. Alligevel er det dukket op igen og igen i litteraturen og har haft en alvorlig indvirkning på socialpolitikken gennem det 20. århundrede.

Genet overfører sin indflydelse fra forældre til afkom. Det kan kun defineres som en forskel mellem en række forskellige gener (kaldet *alleller*), der påvirker det samme (f.eks. blå/brune alleller for øjenfarve). Forskellen identificeres ved hjælp af biokemisk, fysiologisk, strukturel eller adfærdsmæssig testning/observation (efter at andre variationskilder, såsom miljø, er blevet udelukket).

Desværre bruger mange videnskabsmænd og andre vildledende stenografi til ovenstående definition. Især at et gen, der *bidrager* til, at et enkelt dyr opfører sig anderledes, bliver genet *for* dets karakteristiske adfærd. Dawkins er ikke den eneste videnskabsmand, der falder i denne fælde. I 1970'erne talte mange om et gen, der *koder* for fysiske og adfærdsmæssige egenskaber. Også et gen skal sammenlignes med et andet for samme egenskab. Det er ikke en enhed, der står alene i sin egen ret. Som JBS Haldane korrekt påpegede, er genetik videnskaben om *forskelle* og ikke ligheder. Ganske enkelt kan du og jeg begge være egoistiske – det kan forskellene mellem os ikke. Du kan ikke anvende personlige karakteristika til en sammenligning. I sin bog, *The Selfish Gene*, hopper Dawkins frem og tilbage fra den ene definition til den anden og hævder, at de er udskiftelige – hvilket de ikke er. Resultatet har været at fremme biologisk determinisme. En hel generation af amerikanske og andre videnskabsmænd bliver opdraget til denne forvirring.

Den videnskabelige forskning i genetik viser mulighederne for medicin, hvor man har identificeret genlidelser som Huntingtons chorea, Duchenne muskeldystrofi og andre. Der er dog udbredte påstande om, at gener på en eller anden måde er ansvarlige for alle slags ting, såsom homoseksualitet og kriminalitet. Denne genetiske determinisme reducerer alle sociale problemer til genetikniveauet. I februar 1995 blev der afholdt en konference om *genetik for kriminel og anti-social adfærd* i London. Ti af de tretten talere var fra USA, hvor en lignende konference i 1992 med racistiske toner blev opgivet på grund af offentligt pres. Mens formanden, Sir Michael Rutter fra London Institute of Psychiatry udtalte "der kan ikke være sådan noget som et gen for kriminalitet", fastholdt andre deltagere, som Dr. Gregory Carey fra Institute of Behavioral Genetics, University of Colorado, at genetiske faktorer som helhed var ansvarlige for 40-50 procent af kriminel vold. Selvom han sagde, at det ville være upraktisk at "behandle" kriminalitet gennem genteknologi, sagde andre, at der var gode muligheder for at udvikle lægemidler til at kontrollere overdreven aggression, når først de ansvarlige gener var blevet fundet. Han foreslog imidlertid, at *abort bør overvejes, når prænatal test indikerer, at et barn sandsynligvis bliver født med gener, der disponerer det for aggression eller antisocial adfærd*. Hans synspunkt blev godkendt af Dr. David Goldman fra Laboratory of Neurogenetics ved US National Institute of Health i Maryland. "Familierne bør have oplysningerne og bør have lov til privat at bestemme, hvordan de skal bruge dem." (*The Independent*, 14. februar 1995.)

Ifølge professor Hans Brunner fra Nijmegen Universitetshospital i Holland, har mænd i en familie, der arvede en særlig genetisk abnormitet af X-kromosomet, der førte til en mangel på et enzym, der beskæftiger sig med meddelelser i hjernen, vist "impulsiv aggression", herunder brandstiftelse og forsøg voldtage. Dr. David Goldman og professor Matti Virkkunen

fra University of Helsinki sagde, at de opdagede aggressionsrelaterede genetiske variationer i den måde, mennesker behandler hjernekemikalier på. "Farmaceutiske virksomheder er allerede interesserede i vores resultater," sagde Virkkunen. (*The Financial Times* , 14. februar, 1995.)

Steven Rose beskrev konferencen som "besværlig, foruroligende og ubalanceret." Begivenheden blev angrebet i et brev af femten videnskabsmænd. Dr. Zakari Erzinclioglu, direktør for Center for Forensic Science ved Durham University, kaldte det "meget foruroligende, enkeltsinnet og drilsk." Ashley Montague påpegede, at "det ikke er 'kriminelle gener', der gør kriminelle, men i de fleste tilfælde 'kriminelle sociale forhold'."

Richard Dawkins' *The Selfish Gene* , der oprindeligt blev udgivet i 1976, kommer med nogle opsigtsvækkende påstande. "Vi er født egoistiske," siger Dawkins. Selvom han siger, at "gener ikke har nogen forudseenhed", og "de planlægger ikke fremad", giver Dawkins gener en bevidsthed og en "egoistisk" identitet. De stræber efter at replikere sig selv, som om de bevidst planlægger, hvordan dette bedst kunne opnås:

"Sikkert i princippet, og også faktisk, når genet ud gennem den enkelte kropsvæg og manipulerer genstande i verden udenfor, nogle af dem livløse, nogle af dem andre levende væsener, nogle af dem langt væk. Med kun lidt fantasi kan vi se genet som siddende i centrum af et udstrålende væv af udvidet fænotypisk kraft. Og en genstand i verden er centrum for et konvergerende net af påvirkninger fra mange gener, der sidder i mange organismer. Genets lange rækkevidde kender ingen åbenlyse grænser."

86

Fordi for Dawkins overlever individuelle organismer ikke fra en generation til en anden, mens gener gør, følger det, at naturlig selektion virker på det, der overlever, nemlig generne. Derfor virker al selektion i sidste ende på DNA-niveau. Samtidig er hvert gen i konkurrence med hinanden om at reproducere sig selv i næste generation. "Hvad er der så specielt ved gener? Svaret er, at de er replikatorer."

I denne opfattelse er livets replikator genet; således er organismen ganske enkelt genernes vehikel ("overlevelseshmaskiner - robotkøretøjer blindt programmeret til at bevare de egoistiske molekyler kendt som gener"... "de myldrer i enorme kolonier, sikkert inde i gigantiske tømmerbotter"). Det er en omstøbning af Samuel Butlers berømte aforisme om, at en høne simpelthen er æggets måde at lave endnu et æg på. Et dyr, for Dawkins, er kun DNA's måde at lave mere DNA på. Han tilføjer generne visse mystiske kvaliteter, som i det væsentlige er teleologiske. Til sit forsvar argumenterede Dawkins Dawkins:

"Jeg formoder, at både Rose og Gould er determinister, fordi de tror på et fysisk, materialistisk grundlag for alle vores handlinger. Det er jeg også ... uanset hvilket syn man har på spørgsmålet om determinisme, vil indsættelsen af ordet 'genetisk' ikke gøre nogen forskel."

Han tilføjede så,

"hvis du er en fuldblods determinist, vil du tro, at alle dine handlinger er bestemt af fysiske årsager i fortiden ... hvilken forskel kan det overhovedet gøre, om nogle af disse fysiske årsager er *genetiske* ? Hvorfor menes genetiske determinister at være mere uundgåelige eller skyldfrigørende end 'miljømæssige'? ⁸⁷

Alt i naturen har en årsag og en virkning, hvor en virkning på sin side bliver en årsag. Dawkins blander determinisme og fatalisme: "En organisme er et værktøj af DNA." Genetisk determinisme har en præcis betydning, hvor gener siges at "bestemme" den nøjagtige natur af fænotypen. Der er ingen tvivl om, at gener har en kraftig effekt i form af organismen, men dens entitet vil blive *afgørende* påvirket af miljøet. For eksempel, hvis to identiske tvillinger placeres i to totalt forskellige miljøer, vil to forskellige karakterer blive produceret. Som Rose forklarer,

"I virkeligheden skal selektion dog handle på en lang række niveauer. Individuelle genstørrelseslængder af DNA kan eller kan ikke vælges i sig selv, men det DNA udtrykkes på baggrund af hele genotypen; særlige samlinger af gener eller hele genotyper må derfor selv repræsentere et andet niveau af selektion. Yderligere eksisterer genotypen inden for en fænotype, og hvorvidt den fænotype overlever eller ej afhænger af dens interaktion med andre. Derfor vil den kun blive udvalgt på baggrund af den befolkning, den er indlejret i." ⁸⁸

Dawkins blev tvunget til at gå tilbage til en vis grad og ændrede sine argumenter i de senere udgaver af *The Selfish Gene* (1989) og i *The Extended Phenotype: The Long Reach of the Gene* (1982). Han siger, at hans flamboyante sprog gjorde ham åben for vildledning og misforståelser: "Det er alt for let at lade sig rive med og tillade hypotetiske gener kognitiv visdom og fremsyn i planlægningen af deres 'strategi'." Han forsvarer ikke desto mindre sit grundlæggende argument og ser livet "i form af genetiske replikatorer, der bevarer sig selv ved hjælp af deres udvidede fænotyper." Og at "naturlig selektion er differentiell overlevelse af gener." Dawkins siger nu, at "gener kan modificere virkningerne af andre gener og kan modificere virkningerne af miljøet. Miljøhændelser, både interne og eksterne, kan ændre virkningerne af gener og kan ændre virkningerne af andre miljøhændelser." Men bortset fra denne indrømmelse, står Dawkins' hovedtese tilbage.

For eksempel siger han: "Pventionsprævention bliver nogle gange angrebet som 'unaturlig'. Så det er meget unaturligt. Problemet er, at det er velfærdsstaten også. Jeg tror, at de fleste af os mener, at velfærdsstaten er yderst ønskværdig. Men man kan ikke have en unaturlig velfærdsstat, medmindre man også har en unaturlig prævention, ellers bliver slutresultatet elendighed endnu større end det, der er i naturen." Han fortsætter, "velfærdsstaten er måske det største altruistiske system, dyreriget nogensinde har kendt. Men ethvert altruistisk system er i sagens natur ustabilt, fordi det er åbent for misbrug af egoistiske individer, klar til at udnytte det. Individuelle mennesker, der har flere børn, end de er i stand til at opdrage, er sandsynligvis for uvidende i de fleste tilfælde til at blive anklaget for bevidst ondsindet udnyttelse."

Ifølge Dawkins er børneadoption imod vores "egoistiske geners instinkter og interesser". "I de fleste tilfælde bør vi nok betragte adoption, uanset hvor rørende det end kan virke, som en fejltænding af en indbygget regel," siger Dawkins. "Det skyldes, at den generøse hun ikke gør sine egne gener godt ved at tage sig af det forældreløse barn. Hun spilder tid og energi, som hun kunne investere i sine egne pårørendes liv, især sine egne fremtidige børn. Det er formodentlig en fejl, der sker for sjældent, at naturlig selektion har 'bavset' at ændre reglen ved at gøre moderinstinktet mere selektivt."

Han siger, at: "hvis en kvinde præsenteres for pålidelige beviser for, at hungersnød forventes, er det i hendes egen egoistiske interesse at reducere hendes egen fødselsrate." Dawkins mener også, at naturlig udvælgelse vil favorisere børn, der snyder, lyver, bedrager og udnytter, og at "når vi ser på vilde populationer, kan vi forvente at se snyd og egoisme i familier. Udtrykket 'barnet skal snyde' betyder, at gener, der har tendens til at få børn til at snyde, har en fordel i genpuljen." ⁸⁹

Han konkluderer, at organismen er et værktøj af DNA, snarere end omvendt. Disse kommentarer er ikke så meget interessante for det, de fortæller os om gener, men for det, de afslører om samfundets tilstand i det sidste årti af det 20. århundrede. I visse samfund kan stærke muskler eller evnen til at løbe hurtigt give en genetisk fordel. Hvis en lignende fordel tilskrives tilbøjeligheden til at lyve, snyde og udnytte, må det betyde, at sådanne egenskaber er de egenskaber, der er mest nødvendige for at få succes i det moderne samfund, og det er helt korrekt set fra fortællerne for "markedsværdier". Selvom det er yderst tvivlsomt, at sådanne egenskaber i virkeligheden kan videregives gennem den genetiske mekanisme, er det bestemt det faktum, at de udgør de væsentligste træk ved *borgerskabets egoisme*. "Enhvers krig mod alle", som gamle Hobbess udtrykker det, er det kapitalistiske samfunds grundlæggende standpunkt.

Er det rigtigt, at en sådan mentalitet er en genetisk betinget del af "menneskelig natur"? Lad os minde os selv om, at kapitalismen og dens værdier højst har eksisteret i de sidste 200 år ud af cirka 5.000 års nedskrevet historie og 100.000 års menneskelig udvikling. Det menneskelige samfund har i det overvældende flertal af dets eksistens været baseret på princippet om *samarbejde*. Faktisk kunne mennesker aldrig have hævet sig over dyrenes niveau uden dette. Langt fra at være en væsentlig bestanddel af den menneskelige psyke, er konkurrence et nyere fænomen, en afspejling af et samfund baseret på produktion af varer, som fordrejer og perverterer den menneskelige natur til adfærdsmønstre, der ville have været betragtet som afskyelige og unaturlige i fortiden. .

Det er for let at give et mystisk fænomen som "vores gener" skylden for markedspladsens selvcentrerede moral. Desuden er dette ikke et spørgsmål om zoologi, men om social klasse. Individuelle kapitalister konkurrerer mod hinanden og tøver ikke med at bruge nogen som helst metoder til at ødelægge deres rivaler – løgn, snyd, industrispionage, insiderhandel, rovovertagelser – disse anses for at være normal kommerciel praksis. Fra arbejderklassens synspunkt er tingene meget anderledes. Det er ikke et spørgsmål om individuel moral, men netop om social overlevelse (den sociologiske ækvivalent til "the survival of the fittest"). Den eneste magt, arbejderklassen besidder over for arbejdsgiverne, er enhedsmagten. Det handler netop om *samarbejde*.

Uden organisation, begyndende på fagforeningsniveau, er arbejderklassen kun råstof til udbytning. Arbejdernes behov for at kombinere i forsvaret af deres interesser er en lektie, der skal læres igen og igen. Selvished og "individualisme" (i ordets borgerlige forstand) er ret selvudslettende for arbejderklassen. Enhver strejkebryder præsenteres som en stor forsvarer af "individuel frihed" af millionærpressen, fordi det er i arbejdsgivernes interesse at atomisere arbejderklassen, at reducere den til dens bestanddele, fuldstændig prisgivet Kapitalen. Også her gælder den dialektiske lov, at helheden er større end summen af delene. Bevidst eller ej har de, der fremstiller egoisme som et ideal, eller i det mindste som "menneskelig natur", indtaget en bestemt holdning i forhold til kampen mellem lønarbejde og kapital, og kan ikke klage, hvis de bliver kritiseret for at give gryn til Thatcherit mølle.

Dawkins ser evolution ikke som resultatet af en kamp mellem organismer, men som en kamp mellem gener, der søger at kopiere sig selv. De kroppe, de bebor, er sekundære. Han forkaster det darwinistiske princip om, at individer er selektionsenhederne. Dette er en grundlæggende falsk idé. Naturlig selektion beskæftiger sig med organismer, med kroppe. Det favoriserer nogle kroppe, fordi de er bedre egnede til deres miljø. Genet er et stykke DNA indesluttet i cellekernen, hvoraf et stort antal bidrager til udviklingen af de fleste kropsdele. Dette er igen påvirket af en hel række miljøfaktorer, interne og eksterne. Udvalgelse virker ikke direkte på dele. Naturlig udvalgelse virker på kroppe, fordi de på en eller anden måde er "fittere", dvs. stærkere, hårdere, varmere og så videre. Hvis der er et bestemt gen for styrke eller andre sådanne specifikke egenskaber, så kan Dawkins have ret. Men det er ikke tilfældet. Der er ikke ét gen for en smule anatomi. For eksempel er instruktionerne til konstruktionen af øret indeholdt i et væld af separate gener, hvoraf halvdelen kommer fra begge forældre.

Som Stephen Jay Gould forklarede:

"Det [naturlig udvalgelse] accepterer eller afviser hele organismer, fordi suiter af dele, der interagerer på komplekse måder, giver fordele ... Organismer er meget mere end sammenlægninger af gener. De har en historie, der betyder noget; deres dele interagerer på komplekse måder. Organismer er bygget af gener, der virker sammen, påvirket af miljøer, oversat til dele, som selektion ser, og dele, der er usynlige for selektion. Molekyler, der bestemmer vandets egenskaber, er dårlige analoger til gener og kroppe." ⁹⁰

Denne analyse bakkes op af Steven Rose i hans kritik af Dawkins, som vi allerede har citeret. Dawkins' metode fører ham ind i idealismens sump, når han forsøger at argumentere for, at menneskelig kultur kan reduceres til enheder, han kalder *memer*, der tilsyneladende, ligesom gener, er selvreplikerende og konkurrerer om overlevelse. Dette er klart forkert. Menneskelig kultur går i arv fra generation til generation, ikke gennem *memer*, men gennem uddannelse i bredeste forstand. Det er ikke biologisk nedarvet, men skal omhyggeligt genlæres og udvikles af hver ny generation. Kulturel mangfoldighed er ikke forbundet med gener, men social historie. Dawkins' tilgang er grundlæggende reduktionistisk.

Samfund nedbrydes til organismer, organismer til celler, celler til molekyler og molekyler til atomer. For Dawkins skal menneskets natur og motivation forstås ved at analysere menneskets DNA. Det samme er tilfældet med James Watson (opdageren, med Francis Crick og Rosalind Franklin, af den dobbelte helix), som sagde: "Hvad andet er der end atomer?" De tillader aldrig eksistensen af hverken flere niveauer af analyse eller komplekse metoder til bestemmelse. De ignorerer de væsentlige relationer mellem celler og organismen som helhed. Denne empiriske metode, som opstod med den videnskabelige revolution ved kapitalismens fødsel, var progressiv på sin tid, men er nu blevet en lænke på videnskabens fremskridt og forståelsen af naturen.

Genetiks fremtid

"Indtil for ganske nylig var den eneste adgang til de gener, der former den naturlige verden, gennem miljøændringer. Nu kan disse gener manipuleres direkte. Det gør en ændring nem, øjeblikkelig og forståelig; teknologien, der muliggør direkte genetisk manipulation, åbner også geners aktivitet op til inspektion. Men det gør samtidig forandringer vilkårlige, fordi gener, som intet dyr spontant ville udvikle, bliver mulige. Disse nye teknikker giver menneskeheden hidtil usete kræfter til at ændre verden - og til at ændre sig selv." (*The Economist* , 25. februar 1995.)

I løbet af de sidste tre årtier er der sket kolossale fremskridt inden for molekylærgenetik. I 1972 blev det første gen isoleret og reproduceret ("klonet") i et laboratorium. Konsekvenserne af dette var så bekymrende, at videnskabsmænd overvejede et frivilligt moratorium for rekombinationen af de klonede gener til andre organismers DNA. Men nu er introduktionen af klonede gener i mennesker blevet næsten rutine. I det første årti af det næste århundrede vil videnskabsmænd kende de sande navne på alle proteinerne i den menneskelige krop. En sådan viden har enorme konsekvenser for fremtiden - på godt og ondt.

Indtil dette øjeblik var genet indhyllet i mystik, ligesom Kants Ting-i-sig selv. Genet var menneskeskæbnens strenge mester, uforsonlig, uforanderlig, uudgrundelig. At tale om vores gener var ikke kun at tale om vores arv. Det var for at tale om vores skæbne. Og skæbnen er en domstol, der ikke er appel. Indtil dette øjeblik. Men nu, for første gang i livets historie på vores planet, er der mulighed for, at mennesker kontrollerer deres egen skæbne, på de dybeste niveauer. I modsætning til de genetiske reaktionæres nonsens, var det aldrig rigtigt, at gener helt bestemte menneskets evolution. Selvom de spiller en stor rolle i menneskelivet, styrer generne det ikke. De etablerer højst visse parametre, der begrænser eller tillader. Men nu bliver selve genotypen for første gang bragt under kontrol. Dette er en revolutionær udvikling, præget af store konsekvenser for menneskehedens fremtid.

Fremkomsten af liv ud af uorganisk stof var et kæmpe evolutionært spring. Efter en hel række af transformationer var udviklingen af en tænkende hjerne som et produkt af socialt liv og kollektivt arbejde endnu et kæmpe skridt. Materien bliver bevidst om sig selv. Nu, for første gang i fire milliarder år, er mennesker i gang med at mestre hemmelighederne bag deres egen evolution. Naturlig udvælgelse holder op med at være en blind, mystisk kraft. Den almægtige genotype kan bringes under kontrol af fænotypen. Menneskeheden har potentialet til at bestemme sin egen skæbne og ændre de barske diktater af naturlig udvælgelse.

"Ligesom organismer er fortolkninger af genetisk information inden for et specifikt miljø, så vil brugen af denne genetiske viden afhænge af de miljøer - økonomiske og etiske, personlige og politiske - hvori den brug bliver gjort. Men de brug, gode eller dårlige, vil helt sikkert blive gjort. De gener, som uhyre begrænsede og tilladte, vil blive bøjet til menneskelig vilje; grænser vil blive bevægelige, tilladelser strakt. Gener har aldrig været de fuldstændige herrer over den menneskelige skæbne, men de har heller ikke været menneskehedens tjenere. Indtil nu." (*The Economist* , 25. februar 1995)

Det er lige så forgæves at beklage disse opdagelser, som det var for desperate grupper af arbejdere at knuse maskiner i den industrielle revolutions tidlige dage. Videnskabens og teknologiens opdagelser er en vital del af samfundsudviklingen, der giver menneskeheden mulighed for at få større kontrol over de begrænsninger, naturen pålægger. Kun på denne måde kan menneskeheden blive virkelig fri. Problemet er ikke, hvad det menneskelige sind opdager. Problemet er, hvordan opdagelserne bruges. Videnskabens fremskridt åbner en ny og betagende horisont af ubegrænset menneskelig udvikling. Men der er en anden, mørkere side af alt dette. Det 20. århundrede bærer et frygteligt budskab om, hvilke rædsler der kan komme fra kapitalismen i dens epoke med historisk tilbagegang. Teknikkerne til genteknologi i hænderne på ukontrollerede monopoler, der kun er interesseret i at tjene store overskud, udgør en forfærdelig trussel.

Hele teknologiudviklingen, som konstant nedbryder alle barrierer, og forener verden på en måde, som aldrig er set før, er et argument for en verdensplanøkonomi. Ikke stalinismens monstrøse karikatur, men et demokratisk styret samfund, hvor mænd og kvinder ville opnå bevidst kontrol over deres liv og skæbne. På grundlag af en harmonisk planøkonomi, der samler hele klodens ressourcer, åbner der sig en udsigt til ubegrænset udvikling. På den ene side har vi til opgave at pleje vores egen verden, at gøre den egnet til mennesker, at reparere de hærgen, der er forårsaget af uansvarlige multinationale selskabers grådighed. På den anden side har vi foran os de største udfordringer, som vores art endnu har overvejet – udforskningen af rummet, knyttet til spørgsmålet om menneskehedens fremtidige overlevelse. Videnskaben om genteknologi, nu i sin vorden, kan i fremtiden være forbundet med kravene til lange rumrejser. På nuværende tidspunkt er dette i spekulationsområdet. Alligevel har historien i de sidste hundrede år vist, hvor hurtigt ideer, der så ud til at være fantastiske, er blevet overhalet af virkeligheden.

Det, vi ser i dette øjeblik i tiden, er et kolossalt *potentiale*. I sammenhæng med en demokratisk, harmonisk planøkonomi, hvor mænd og kvinder frit og bevidst bestemmer deres skæbne, vil genetikvidenskaben ophøre med at være en blokering for menneskets fremskridt og vil indtage sin rette plads i studiet og transformationen af selve livet. Dette er ikke fantasi, men svarer til faktiske muligheder. Med Oliver Mortons ord:

"Mulighederne i denne biologi er næsten uendelige. Den naturlige verden, inklusive den menneskelige krop og sind, vil blive formbar. Implanterede organer kan omforme hjernen, designvirus genopbygger gammelt væv. Menneskelige organer dyrket i dyr til transplantation er allerede ved at blive designet. Nye typer skabninger kan dukke op; skabninger at undre sig over. Hvis menneskeheden ikke kan finde nogen jævnaldrende blandt stjernerne, kan den skabe nye intelligenser på jorden. Den genetiske forskel mellem menneske og chimpanse er lille; nye følende arter er ikke utænkelige.

"Alt dette vil blive gjort muligt af genetik. Men på samme tid vil genets fremtræden forsvinde. Gener har mistet deres privilegerede position som informationsbærere. Biologisk information vil blive lagret i sind og computere såvel som i gener, og generne bliver blot et af de mange måder at manipulere verden på, passende til nogle ting og ikke til andre, ligesom terapeutiske proteiner...

"Det, der engang var unikt for gener, er nu i menneskehedens greb. Det greb kan snart have al den kraft, der til tider er blevet tilskrevet gener og mere. Den samme intelligens vil være i stand til at forme genet og miljøet, som imellem dem gør alle organismer til, hvad de er. Kontrol af biologisk information på denne skala – af de rå data og måden, de behandles på – betyder kontrollen af biologien, af livet selv." (*The Economist* , 25. februar 1995.)

81. Dobzhansky, T. op. cit., s. 21. ↵

82. Wilson, E. *Sociobiology—The New Synthesis* , s. 575. ↵

83. Dobzhansky, T. op cit., s. 264. ↩

84. Se Rose, SL Kamin og R. Lewontin, *Not in our Genes*, s. 84, 86, 87, 96, 116 og 95. ↩

85. Dawkins, R. *The Selfish Gene*, p. 108. ↩

86. Ibid s. 3 og 265-6. ↩

87. Dawkins, R. *The Extended Phenotype: The Long Reach of the Gene*, s. 10-11. ↩

88. Rose, S. *Molecules and Minds*, s. 64-5. ↩

89. Dawkins, R. *The Selfish Gene*, s. 126, 109, 129 og 150. ↩

90. Gould, S. *The Panda's Thumb*, s. 77-8. ↩

**. Dette blev skrevet før resultaterne af Human Genome Project blev kendt, hvilket har vist, at det faktiske antal menneskelige gener er langt mindre, end hvad forskerne antog. Se kommentarerne i forordet til anden udgave. ↩

***. Jukes og Kallikaks var navne givet til to imaginære familier, der blev brugt som eksempler i det sidste 19. århundrede og begyndelsen af det 20. århundrede for at argumentere for, at antisocial adfærd eller lav intelligens var genetisk bestemt. Denne idé om, at egenskaber, der betragtes som socialt ringere, kunne overføres genetisk, blev brugt til at argumentere for eugenik eller pseudo-videnskabelige avl af mennesker, *Jukes-familien* repræsenterede nedarvede kriminelle tendenser og *Kallikak-familien* arvede mental retardering. ↩

Del fire: Orden ud af kaos

16. Afspejler matematik virkeligheden?

"Det faktum, at vores subjektive tanke og den objektive verden er underlagt de samme love, og dermed også, at de i sidste ende ikke kan modsige hinanden i deres resultater, men må falde sammen, styrer absolut hele vores teoretiske tanke." (Engelske)

Indholdet af "ren" matematik er i sidste ende afledt af den materielle verden. Ideen om, at matematikkens sandheder er en særlig form for viden, der er medfødt eller af guddommelig inspiration, tåler ikke seriøs undersøgelse. Matematik beskæftiger sig med de kvantitative forhold i den virkelige verden. Dens såkaldte aksiomer ser kun ud til at være selvindlysende for os, fordi de er et produkt af en lang periode med iagttagelse og oplevelse af virkeligheden. Desværre ser denne kendsgerning ud til at gå tabt for mange nutidige teoretiske matematikere, der narrer sig selv til at tro, at deres "rene" emne ikke har noget at gøre med den rå verden af materielle ting. Dette er et klart eksempel på de negative konsekvenser af at føre arbejdsdelingen til det yderste.

Fra Pythagoras og frem er de mest ekstravagante påstande blevet fremsat på vegne af matematikken, som er blevet portrætteret som videnskabernes dronning, den magiske nøgle, der åbner alle døre til universet. Da matematikken brød sig fri fra al kontakt med den fysiske verden, så det ud til at svæve ind i himlen, hvor den fik en gudelignende eksistens uden at adlyde andre regler end sin egen. Således kunne den store matematiker Henri Poincaré i de tidlige år af dette århundrede hævde, at videnskabens love slet ikke vedrørte den virkelige verden, men repræsenterede vilkårlige konventioner, der var bestemt til at fremme en mere bekvem og "nyttig" beskrivelse af tilsvarende fænomener. Visse teoretiske fysikere siger nu åbent, at gyldigheden af deres matematiske modeller ikke afhænger af empirisk verifikation, men af deres ligningers æstetiske kvaliteter.

Matematikkens teorier har på den ene side været kilden til enorme videnskabelige fremskridt, og på den anden side oprindelsen til talrige fejl og misforståelser, som har haft og stadig har dybt negative konsekvenser. Den centrale fejl er at forsøge at reducere naturens komplekse, dynamiske og modstridende virkemåde til statiske, velordnede kvantitative formler. Naturen præsenteres på en formalistisk måde, som et enkeltdimensionelt punkt, der bliver til en linje, som bliver til et plan, en terning, en kugle og så videre. Men ideen om, at ren matematik er absolut tanke, ubesmittet af kontakt med materielle ting, er langt fra sandheden. Vi bruger decimalsystemet, ikke på grund af logisk deduktion eller "fri vilje", men fordi vi har ti fingre. Ordet "digital" kommer fra det latinske ord for fingre. Og den dag i dag vil en skoledreng i hemmelighed tælle sine materialefingre under et materialebord, før han når frem til svaret på et abstrakt matematisk problem. Ved at gøre det sporer barnet ubevidst den måde, hvorpå de tidlige mennesker lærte at tælle.

Den materielle oprindelse af matematikkens abstraktioner var ingen hemmelighed for Aristoteles:

"Matematikeren," skrev han, "undersøger abstraktioner. Han eliminerer alle fornuftige kvaliteter som vægt, tæthed, temperatur osv., og efterlader kun det kvantitative og kontinuerte (i en, to eller tre dimensioner) og dets væsentlige egenskaber." Et andet sted siger han: "Matematiske objekter kan ikke eksistere *bortset fra* fornuftige (dvs. materielle) ting." Og "Vi har ingen erfaring med noget, der består af linjer eller planer eller punkter, som vi burde have, hvis disse ting var materielle stoffer, linjer osv. kan være forud *defineret* i kroppen, men de er ikke af den grund før *i substans* ." ¹

Udviklingen af matematik er resultatet af meget materielle menneskelige behov. Det tidlige menneske havde først kun ti tallyde, netop fordi han talte, som et lille barn, på sine fingre. Undtagelsen var mayaerne i Mellemamerika, som havde et numerisk system baseret på tyve i stedet for ti, sandsynligvis fordi de talte deres tæer såvel som deres fingre. Da vi levede i et simpelt jæger-samlersamfund, uden penge eller privat ejendom, havde vores forfædre ikke behov for store antal. For at formidle et tal større end ti kombinerede han blot nogle af de ti lyde, der var forbundet med hans fingre. Således udtrykkes en mere end ti med "en-ti", (undecim, på latin, eller ein-lifon - "en over" - på tidlig teutonisk, som bliver til "elleve" på moderne engelsk). Alle de andre tal er kun kombinationer af de originale ti lyde, med undtagelse af fem tilføjelser - hundrede, tusinde, millioner, milliarder og billioner.

Tallenes virkelige oprindelse blev allerede forstået af den store engelske materialistiske filosof fra det 17. århundrede Thomas Hobbes:

"Og det ser ud til, at der var engang, hvor disse nummernavne ikke var i brug; og mænd var færdige til at anvende deres fingre på en eller begge hænder, til de ting, de ønskede at holde regnskab med; og derfra gik det, at nu er vores talord kun ti, i enhver nation, og i nogle kun fem, og så begynder de igen." ²

Alfred Hooper forklarer:

"Bare fordi det primitive menneske opfandt det samme antal tallyde, som det havde fingre, er vores talskala i dag en *decimalskala*, det vil sige en skala baseret på *ti*, og bestående af endeløse gentagelser af de første ti grundlæggende tallyde ... Havde mænd fået tolv fingre i stedet for ti, ville vi uden tvivl have en *duo-decimal* talskala i dag, en baseret på tolv, bestående af endeløse gentagelser af tolv grundlæggende tallyde." ³

Faktisk har et duodecimalsystem visse fordele i forhold til decimalsystemet. Mens ti kun kan divideres nøjagtigt med to og fem, kan tolv deles nøjagtigt med to, tre, fire og seks.

Romertallene er billedgengivelser af fingre. Sandsynligvis repræsenterede symbolet for fem hullet mellem tommelfinger og fingre. Ordet "calculus" (hvorfra vi stammer "beregner") betyder "småsten" på latin, forbundet med metoden til at tælle stenperler på en abacus. Disse og utallige andre eksempler tjener til at illustrere, hvordan matematikken ikke er opstået fra det menneskelige sinds frie drift, men er et produkt af en langvarig social udviklingsproces, forsøg og fejl, observation og eksperimenter, som gradvist bliver adskilt som en videnskarakter af tilsyneladende abstrakt karakter. På samme måde er vores nuværende systemer af vægte og mål blevet afledt af materielle genstande. Oprindelsen af den engelske måleenhed, foden, er selvindlysende, ligesom det spanske ord for en tomme, "pulgada", som betyder en tommelfinger. Oprindelsen af de mest basale matematiske symboler + og – har intet med matematik at gøre. Det var de tegn, som købmændene brugte i middelalderen til at beregne over- eller underskud af varemængder i varehuse.

Behovet for at bygge boliger for at beskytte sig mod elementerne tvang de tidlige mennesker til at finde den bedste og mest praktiske måde at skære træ på, så deres ender passede tæt sammen. Det betød opdagelsen af den rette vinkel og snedkerpladsen. Behovet for at bygge et hus på jævnt terræn førte til opfindelsen af den slags nivelleringsinstrument, der er afbildet i egyptiske og romerske grave, bestående af tre stykker træ sat sammen i en ligebeinet trekant med en snor fastgjort i spidsen. Sådanne enkle praktiske værktøjer blev brugt i konstruktionen af pyramiderne. De egyptiske præster akkumulerede en enorm mængde matematisk viden, der i sidste ende stammede fra en sådan praktisk aktivitet.

Selve ordet "geometri" røber dets praktiske oprindelse. Det betyder simpelthen "jordmåling". Grækernes dyd var at give et færdigt teoretisk udtryk for disse opdagelser. Men ved at præsentere deres teoremer som det rene produkt af logisk deduktion, vildledte de sig selv og fremtidige generationer. I sidste ende stammer matematik fra den materielle virkelighed og kunne faktisk ikke have nogen anvendelse, hvis dette ikke var tilfældet. Selv Pythagoras' berømte sætning, kendt af alle skoleelever, om, at et kvadrat tegnet på den længste side af en retvinklet trekant er lig med summen af kvadraterne tegnet på de to andre sider, var allerede blevet udarbejdet i praksis af egypterne .

Modsigelser i matematik

Engels, og før ham Hegel, pegede på de talrige modsætninger, der florerer i matematikken. Dette var altid tilfældet på trods af påstandene om perfektion og næsten pavelig ufejlbarlighed fremsat af matematikere for deres "sublime videnskab". Denne mode blev startet af pythagoræerne med deres mystiske opfattelse af tal og universets harmoni. Meget hurtigt fandt de dog ud af, at deres harmoniske og velordnede matematiske univers var plaget af modsætninger, hvis løsning drev dem til fortvivlelse. For eksempel fandt de ud af, at det var umuligt at udtrykke længden af diagonalen af en firkant i tal.

De senere pythagoræere opdagede, at der var mange tal, som kvadratroden af to, som ikke kunne udtrykkes i tal. Det er et "irrationelt tal". Men selvom kvadratroden af to ikke kan udtrykkes som en brøk, er det nyttigt at finde længden af siden af en trekant. Nutidens matematik indeholder et sandt menageri af sådanne mærkelige dyr, der stadig er utæmmede, trods alle bestræbelser på at tæmme dem, men som, når de er blevet accepteret for, hvad de er, yder værdifulde tjenester. Således har vi irrationelle tal, imaginære tal, transcendentale tal, transfinite tal, der alle viser mærkelige og modstridende træk, og alle er uundværlige for den moderne videnskabs virke.

Den mystiske Pi var velkendt af de gamle grækere, og generationer af skolebørn har lært at identificere den som forholdet mellem en cirkels omkreds og diameter. Men mærkeligt nok kan dens nøjagtige værdi ikke findes. Archimedes beregnede dens omtrentlige værdi ved en metode kendt som "udmattelse". Det var mellem 3.14085 og 3.14286. Men hvis vi prøver at skrive den nøjagtige værdi ned, får vi et mærkeligt resultat:

$\pi = 3,14159265358979323846264338327950 \dots$ og så videre i det uendelige.

Pi er nu kendt som et transcendentalt tal, er absolut nødvendigt for at finde omkredsen af en cirkel, men kan ikke udtrykkes som løsningen til en algebraisk ligning. Så har vi kvadratroden af minus én, som slet ikke er et aritmetisk tal. Matematikere omtaler det som et "imaginært tal", da intet reelt tal, når det ganges med sig selv, kan give resultatet af minus en, fordi to minusser giver et plus. Et højst ejendommeligt væsen, dette - men ikke en fantasi, trods navnet. I *Anti-Dühring* påpeger Engels, at:

"Det er en selvmodsigelse, at en negativ størrelse skal være kvadratet af hvad som helst, for hver negativ størrelse ganget med sig selv giver et positivt kvadrat. Kvadratroden af minus én er derfor ikke kun en modsigelse, men endda en absurd modsigelse, en reel absurditet. Og alligevel er kvadratroden af minus 1 i mange tilfælde et nødvendigt resultat af korrekte matematiske operationer. Ydermere, hvor ville matematik – lavere eller højere – være, hvis det var forbudt at operere med kvadratet på minus 1?"

4

Engels' bemærkning er endnu mere sand i dag. Denne modstridende kombination af plus og minus spiller en helt afgørende rolle i kvantemekanikken, hvor den optræder i en lang række ligninger, som er grundlæggende for moderne videnskab.

At denne matematik involverer opsigtsvækkende modsigelser, er der ingen tvivl om. Her er hvad Hoffman har at sige om det:

"At sådan en formel skulle have nogen forbindelse med den verden af strenge eksperimenter, som er fysikkens verden, er i sig selv svært at tro. At det skulle være det dybe grundlag for den nye fysik, og at det faktisk skulle sondere mere dybtgående end noget før mod selve kernen af videnskab og metafysik, er lige så utroligt, som det engang må have set doktrinen om, at jorden er rund." ⁵

Nu om dage tages brugen af de såkaldte imaginære tal for givet. Kvadratroden af minus én bruges til en lang række nødvendige operationer, såsom konstruktion af elektriske kredsløb. Transfinite tal er til gengæld nødvendige for at forstå naturen af tid og rum. Moderne videnskab, og især kvantemekanik, kunne ikke klare sig uden brugen af matematiske begreber, som ærligt talt er modstridende i karakter. Paul Dirac, en af grundlæggerne af kvantemekanikken, opdagede "Q"-tallene, som trods den almindelige matematiks love, som siger, at a ganget med b er det samme som b ganget med a .

Findes det uendelige?

Ideen om det uendelige synes svær at forstå, fordi den ved første øjekast er hinsides al menneskelig erfaring. Det menneskelige sind er vant til at beskæftige sig med begrænsede ting, afspejlet i endelige ideer. Alt har en begyndelse og en slutning. Dette er en velkendt tanke. Men det, der er velkendt, er ikke nødvendigvis sandt. Den matematiske tanks historie har nogle meget lærerige lektioner om dette. I lang tid søgte matematikere, i hvert fald i Europa, at forvise begrebet uendelighed. Deres grunde til det er indlysende nok. Bortset fra den åbenlyse vanskelighed med at begrebsliggøre uendelighed, indebærer det rent matematisk en selvmodsigelse. Matematik omhandler bestemte størrelser. Uendeligheden kan i sagens natur ikke tælles eller måles. Det betyder, at der er en reel konflikt mellem de to. Af den grund undgik de store matematikere i det antikke Grækenland uendeligheden som pesten. På trods af dette, fra begyndelsen af filosofien, spekulerede mænd om uendelighed. Anaximander (610-547 f.Kr.) tog det som grundlag for sin filosofi.

Zenons paradokser (ca. 450 f.Kr.) peger på den vanskelighed, der ligger i ideen om uendelig lille kvantitet som en bestanddel af kontinuerlige størrelser ved at forsøge at bevise, at bevægelse er en illusion. Zeno "afkræftede" bevægelse på forskellige måder. Han hævdede, at en krop i bevægelse, før den når et givet punkt, først skal have tilbagelagt halvdelen af afstanden. Men før dette må den have rejst halvdelen af den halvdel, og så videre i det uendelige. Når to kroppe bevæger sig i samme retning, og den bagvedliggende i en fast afstand fra den foranstående bevæger sig hurtigere, antager vi således, at den vil overhale den anden. Ikke sådan, siger Zeno. "Jo langsommere man aldrig kan blive overhalet af jo hurtigere." Dette er det berømte paradoks ved Achilleus den Hurtige. Forestil dig et kapløb mellem Achilleus og en skildpadde. Antag at Achilleus kan løbe ti gange hurtigere end skildpadden, som har 1000 meters start. Når Achilleus har tilbagelagt 1000 meter, vil skildpadden være 100 meter foran; når Achilleus har tilbagelagt de 100 meter, vil skildpadden være en meter foran; når han tilbagelægger den afstand, vil skildpadden være en tiendedel meter foran, og så videre til det uendelige.

Zenos paradokser beviser ikke, at bevægelse er en illusion, eller at Achilleus i praksis ikke vil overhale skildpadden, men de afslører på glimrende vis begrænsningerne af den slags tænkning, der nu er kendt som formel logik. Forsøget på at fjerne al modsigelse fra virkeligheden, som eleatikken gjorde, fører uundgåeligt til denne form for uløseligt paradoks eller antinomi, som Kant senere kaldte det. For at bevise, at en linje ikke kunne bestå af et uendeligt antal punkter, hævdede Zeno, at hvis det virkelig var tilfældet, så ville Achilleus aldrig overhale skildpadden. Der er virkelig et logisk problem her. Som Alfred Hooper forklarer:

"Dette paradoks forvirrer stadig selv dem, der ved, at det er muligt at finde summen af en uendelig række af tal, der danner en geometrisk progression, hvis fælles forhold er mindre end 1, og hvis led følgelig bliver mindre og mindre og dermed 'konvergerer' på nogle grænseværdi." ⁶

Faktisk havde Zeno afsløret en modsigelse i matematisk tankegang, der ville skulle vente to tusinde år på en løsning. Modsigelsen vedrører brugen af det uendelige. Fra Pythagoras helt frem til opdagelsen af differential- og integralregningen i det 17. århundrede, gik matematikere langt for at undgå brugen af uendelighedsbegrebet. Kun det store geni Archimedes nærmede sig emnet, men undgik det alligevel ved at bruge en rundkørselsmetode. De tidlige atomister, begyndende med Leukippos, som muligvis var en elev af Zeno, udtalte, at atomerne "udelelige og uendelige i antal, bevæger sig uophørligt i det tomme rum, af uendelig udstrækning."

Moderne fysik accepterer, at antallet af øjeblikke mellem to sekunder er uendeligt, ligesom antallet af øjeblikke i et tidsrum uden hverken begyndelse eller slutning. Selve universet består af en uendelig kæde af årsag og virkning, der uophørligt ændrer sig, bevæger sig og udvikler sig. Dette har intet tilfælles med den grove og ensidige forestilling om uendelighed, der er indeholdt i den uendelige række af tal i simpel aritmetik, hvor "uendelighed" altid "starter" med tallet et! Dette er, hvad Hegel kaldte "Bad Infinity".

Den største af græske matematikere, Archimedes (287-212 f.Kr.) gjorde effektiv brug af udelelige i geometrien, men betragtede ideen om uendeligt stort og småt som uden logisk grundlag. Ligeledes hævdede Aristoteles, at da et legeme skal have form, skal det være afgrænset og kan derfor ikke være uendeligt. Mens han accepterede, at der var to slags "potentielle" uendeligheder - successiv addition i aritmetik (uendeligt stor) og successiv underopdeling i geometri (uendelig lille) - polemiserede han ikke desto mindre mod geometre, der mente, at et linjestykke er sammensat af uendeligt mange faste infinitesimaler eller udelelige.

Denne fornægtelse af det uendelige udgjorde en reel barriere for udviklingen af klassisk græsk matematik. Derimod havde de indiske matematikere ingen sådanne skrupler og gjorde store fremskridt, som via araberne senere kom ind i Europa. Forsøget på at forvise modsigelse fra tanken i overensstemmelse med den formelle logiks stive skemaer holdt matematikkens udvikling tilbage. Men renæssancens eventyrlyst åbnede mænds sind for nye muligheder, som i sandhed var uendelige. I sin bog *The New Science* (1638) påpegede Galileo, at hvert heltal (helt tal) kun har ét perfekt kvadrat, og hvert perfekt kvadrat er kvadratet af kun ét positivt heltal. Således er der i en vis forstand lige så mange perfekte kvadrater, som der er positive heltal. Dette fører os straks ind i en logisk modsætning. Det modsiger aksiomet om, at helheden er større end nogen af dens dele, for så vidt som ikke alle de positive heltal er perfekte kvadrater, og alle de perfekte kvadrater udgør en del af alle de positive heltal.

Dette er kun et af de talrige paradokser, der har plaget matematik lige siden renæssancen, hvor mænd begyndte at underkaste deres tanker og antagelser en kritisk analyse. Som et resultat af dette, langsomt og i tænderne af stædig modstand fra konservative sind, er matematikkens formodede uangribelige aksiomer og "evige sandheder" én efter én blevet væltet. Vi kommer til det punkt, hvor hele bygningen har vist sig at være usund og trænger til en gennemgribende rekonstruktion på mere solide, men alligevel mere fleksible fundamenter, som allerede er i gang med at blive lagt, og som uundgåeligt vil have en dialektisk karakter.

Regnestykket

Mange af den klassiske græske matematiks såkaldte aksiomer var allerede undermineret af opdagelsen af differential- og integralregningen, det største gennembrud i matematik siden middelalderen. Det er et geometrisk aksiom, at lige og buet er absolutte modsætninger, og at de to er inkommensurable, det vil sige, at det ene ikke kan udtrykkes i forhold til det andet. Men i sidste ende betragtes lige og buet i differentialregningen som lige store. Som Engels påpeger, blev grundlaget for dette lagt lang tid før det blev uddybet af Leibniz og Newton:

"Vendepunktet i matematik var Descartes' *variable størrelse*. Med det fulgte bevægelsen og dermed *dialektikken* i matematikken, og *med det samme også nødvendigvis differential- og integralregningen*, som i øvrigt straks begynder, og som i det hele taget blev afsluttet af Newton og Leibniz, ikke opdaget af dem." ⁷

Opdagelsen af calculus åbnede en helt ny horisont for matematik og naturvidenskab generelt. Da de gamle tabuer og forbud var ophævet, var matematikerne fri til at undersøge helt nye områder. Men de brugte ukritisk uendeligt store og små tal uden at overveje deres logiske og konceptuelle implikationer. Brugen af uendeligt små og store mængder blev betragtet som en slags "nyttig fiktion", der af en eller anden uforståelig grund altid gav det rigtige resultat. I afsnittet om *Kvantitet* i første bind af *Science of Logic* påpeger Hegel, at selvom indførelsen af den matematiske uendelighed åbnede nye horisonter for matematikken og førte til vigtige resultater, forblev den uforklaret, fordi den stødte sammen med de eksisterende traditioner. og metoder:

"Men i den matematiske metode finder den uendelige matematik en radikal modsætning til netop den metode, som er karakteristisk for sig selv, og som den hviler på som videnskab. Til beregningen af de uendelige indrømmelser af og krav om fremgangsmåder, som matematikken, når den opererer med endelige størrelser, helt må afvise, og samtidig behandler den disse uendelige størrelser som endelige kvanta, idet den søger at anvende på de førstnævnte samme metoder, som er gyldige for sidstnævnte." ⁸

Resultatet var en lang periode med kontroverser om kalkulationens gyldighed. Berkeley fordømte det som i åben modstrid med logikkens love. Newton, der gjorde brug af den nye metode i sin *Principia*, følte sig forpligtet til at skjule dette for offentligheden af frygt for en negativ reaktion. I begyndelsen af det 18. århundrede havde Bernard Fontenelle endelig modet til at sige kategorisk, at i og med at der er uendeligt mange naturlige tal, eksisterer et uendeligt antal lige så sandt som endelige tal, og at uendelighedens gensidige er et uendeligt lille. Han blev dog modsagt af Georges de Buffon, der afviste uendeligheden som en illusion. Selv Jean le Rond d'Alemberts store intellekt var ude af stand til at acceptere denne idé. I artiklen i hans *Encyclopaedia on the Differential* benægtede han eksistensen af uendelighed, undtagen i den negative betydning af en grænse for endelige mængder.

Begrebet "grænse" blev faktisk introduceret i et forsøg på at omgå den modsigelse, der ligger i uendeligheden. Dette var især populært i det 19. århundrede, hvor matematikere ikke længere var parate til blot at acceptere regnestykket uden omtanke, som den tidligere generation havde været tilfreds med at gøre. Differentialregningen postulerede eksistensen af uendeligt små størrelser af varierende orden - en første differential, en anden differential og så videre til det uendelige. Ved at introducere begrebet "grænse" skabte de i det mindste det udseende, at en egentlig uendelighed ikke var involveret. Hensigten var at få idéen om uendelighed til at virke subjektiv, at nægte den objektivitet. Variablerne blev sagt at være *potentielt* uendeligt små, idet de bliver mindre end enhver given mængde, som *potentielt* uendelige, idet de bliver større end nogen forudbestemt størrelse. Med andre ord, "så stor eller lille, som du vil!" Denne håndsnøring fjernede ikke vanskeligheden, men gav kun et figenblad til at dække over de logiske modsætninger involveret i kalkulationen.

Den store tyske matematiker Karl Frederick Gauss (1777-1855) var parat til at acceptere den matematiske uendelighed, men udtrykte rædsel over tanken om den virkelige uendelighed. Imidlertid begyndte hans samtidige Bernhard Bolzano, der tog udgangspunkt i Galileos paradoks, en seriøs undersøgelse af de paradokser, der ligger i ideen om en "fuldendt uendelighed". Dette værk blev videreudviklet af Richard Dedekind (1813-1914), der karakteriserede det uendelige som noget positivt, og påpegede, at det positive sæt af tal faktisk kan betragtes som negativt (det vil sige som et, der ikke er uendeligt). . Endelig gik Georg Cantor (1845-1918) langt ud over definitionen af uendelige mængder og udviklede en helt ny aritmetik af "transfinite tal". Cantors papirer, der begynder i 1870, er en gennemgang af hele det uendeliges historie, begyndende med Demokrit. Ud af dette udviklede der sig en helt ny gren af matematikken, baseret på teorien om mængder.

Cantor viste, at punkterne i et område, uanset hvor stort det er, eller i et volumen eller et kontinuum af endnu højere dimension, kan matches mod punkterne på en linje eller et segment, uanset hvor lille det måtte være. Ligesom der ikke kan være et sidste endeligt tal, så kan der ikke være noget sidste transfinite tal. Efter Cantor kan der således ikke være nogen diskussion om den uendeliges centrale plads i matematikken. Desuden afslørede hans arbejde en række paradokser, der har plaget moderne matematik, og som endnu ikke er blevet løst.

Al moderne videnskabelig analyse bygger på begrebet kontinuitet, det vil sige, at der mellem to punkter i rummet er et uendeligt antal andre punkter, og også at der mellem to vilkårlige tidspunkter er et uendeligt antal andre øjeblikke . Uden disse antagelser kunne moderne matematik simpelthen ikke fungere. Alligevel ville sådanne modstridende begreber være blevet indigneret afvist, eller i det mindste betragtet med mistro, af tidligere generationer. Kun Hegels dialektiske geni (i øvrigt en stor matematiker) var i stand til at forudse alt dette i sin analyse af endeligt og uendeligt, rum, tid og bevægelse.

Men på trods af alle beviserne, fortsætter mange moderne matematikere med at benægte uendelighedens objektivitet, mens de accepterer dens gyldighed som et fænomen af "ren" matematik. En sådan opdeling giver overhovedet ingen mening. For hvis ikke matematik var i stand til at afspejle den virkelige, objektive verden, hvilken nytte ville det så være? Der er en vis tendens i moderne matematik (og i forlængelse heraf utroligt i teoretisk fysik) til at vende tilbage til idealisme i sin mest mystiske form, idet man hævder, at gyldigheden af en ligning udelukkende er et spørgsmål om dens æstetiske værdi, uden henvisning til den materielle verden.

Selve det faktum, at matematiske operationer kan anvendes på den virkelige verden og få meningsfulde resultater, indikerer, at der er en affinitet mellem de to. Ellers ville matematik ikke have nogen praktisk anvendelse, hvilket tydeligvis ikke er tilfældet. Grunden til, at uendelighed kan bruges, og skal bruges, i moderne matematik er, fordi den svarer til eksistensen af uendelighed i naturen selv, som har påtvunget matematikken sig selv som en ubuden gæst, på trods af alle forsøg på at spærre døren for det.

Grunden til, at det tog så lang tid for matematik at acceptere uendelighed, blev forklaret meget godt af Engels:

"Det er klart, at en uendelighed, der har en ende, men ingen begyndelse, hverken er mere eller mindre uendelig end en med en begyndelse, men ingen ende. Den mindste dialektiske indsigt burde have fortalt hr. Dühring, at begyndelse og slutning nødvendigvis hører sammen, ligesom Nordpolen og Sydpolen, og at hvis slutningen udelades, bliver begyndelsen blot slutningen – den *ene* ende, som serien har; og omvendt. Hele bedraget ville være umuligt uden den matematiske brug af at arbejde med uendelige serier. For i matematik er det nødvendigt at tage udgangspunkt i bestemte, endelige led for at nå det ubestemte, det uendelige, skal alle matematiske rækker, positive og negative, starte med 1, ellers kan de ikke bruges til udregning. Men matematikerens logiske behov er langt fra at være en obligatorisk lov for den virkelige verden." ⁹

Matematikens krise

Fra vores skoletid har vi lært at se på matematik, med dens selvindlysende sandheds "aksiomer" og dens strenge logiske deduktioner som det sidste ord i videnskabelig nøjagtighed. I 1900 virkede alt dette sikkert, selv om den tyske matematiker David Hilbert i den internationale matematikkongres afholdt samme år opstillede en liste over de 23 mest betydningsfulde uløste matematiske problemer. Fra det tidspunkt er tingene blevet mere og mere komplicerede, til det punkt, hvor det er muligt at tale om en reel krise i teoretisk matematik. I sin meget læste bog, *Mathematics: The Loss of Certainty*, udgivet i 1980, beskriver Morris Kline situationen således:

"Skabelser fra det tidlige 19. århundrede, mærkelige geometrier og mærkelige algebraer tvang matematikere, modvilligt og modvilligt, til at indse, at egentlig matematik og videnskabens matematiske love ikke var sandheder. De fandt for eksempel ud af, at flere forskellige geometrier passer lige godt til rumlig oplevelse. Alt kunne ikke være sandheder. Tilsyneladende var matematisk design ikke iboende i naturen, eller hvis det var, var menneskets matematik ikke nødvendigvis kontoen for det design. Nøglen til virkeligheden var gået tabt. Denne erkendelse var den første af de ulykker, der ramte matematikken.

"Skabelsen af disse nye geometrier og algebraer fik matematikere til at opleve et chok af en anden karakter. Overbevisningen om, at de opnåede sandheder, havde begejstret dem så meget, at de havde skyndt sig frem for at sikre disse tilsyneladende sandheder på bekostning af sunde ræsonnementer. Erkendelsen af, at matematik ikke var en samling af sandheder, rystede deres tillid til det, de havde skabt, og de påtog sig at revurdere deres frembringelser. De var forfærdede over at opdage, at matematikkens logik var i trist form."

I begyndelsen af det 20. århundrede gik de i gang med at forsøge at løse de uløste problemer, fjerne modsætningerne og udarbejde et nyt og idiotsikkert system af matematik. Som Kline forklarer:

"I 1900 troede matematikerne, at de havde nået deres mål. Selvom de måtte nøjes med matematik som en tilnærmet beskrivelse af naturen, og mange endda opgav troen på naturens matematiske design, glædede de sig over deres rekonstruktion af matematikkens logiske struktur. Men før de var færdige med at skåle for deres formodede succes, blev der opdaget modsætninger i den rekonstruerede matematik. Disse modsætninger blev almindeligvis omtalt som paradokser, en eufemisme, der undgår at se i øjnene, at modsætninger ødelægger matematikkens logik.

"Løsningen af modsætningerne blev foretaget næsten øjeblikkeligt af tidens førende matematikere og filosoffer. Faktisk blev fire forskellige tilgange til matematik udtænkt, formuleret og avanceret, som hver især samlede mange tilhængere. Disse grundskoler forsøgte alle ikke blot at løse de kendte modsætninger, men at sikre, at der aldrig kunne opstå nye, det vil sige at etablere sammenhængen i matematikken. Andre spørgsmål opstod i den grundlæggende indsats. Acceptabiliteten af nogle aksiomer og nogle principper for deduktiv logik blev også stridspunkter, som de adskillige skoler indtog forskellige holdninger til."

Forsøget på at fjerne modsigelser fra matematikken førte kun til nye og uløselige modsætninger. Det sidste slag blev slået i 1930, da Kurt Gödel offentliggjorde sine berømte teoremer, som fremkaldte en krise, og som endda satte spørgsmålstejn ved de grundlæggende metoder i klassisk matematik:

"Så sent som i 1930 kunne en matematiker måske have været tilfreds med at acceptere et eller andet af matematikkens mange grundlag og erklæret, at hans matematiske beviser i det mindste var i overensstemmelse med den skoles principper. Men katastrofen ramte igen i form af et berømt papir af Kurt Gödel, hvori han blandt andre væsentlige og foruroligende resultater beviste, at de logiske principper, der blev accepteret af de flere skoler, ikke kunne bevise matematikkens sammenhæng. Dette, viste Gödel, kan ikke gøres uden at involvere logiske principper, der er så tvivlsomme at stille spørgsmålstejn ved, hvad der er opnået. Gödels sætninger frembragte en debacle. Den efterfølgende udvikling medførte yderligere komplikationer. For eksempel blev selv den aksiomatisk-deduktive metode, der tidligere var så højt anset som tilgangen til eksakt viden, set at være mangelfuld. Nettoeffekten af disse nyere udviklinger var at øge mangfoldigheden af mulige tilgange til matematik og at opdele matematikere i et endnu større antal forskellige fraktioner." ¹⁰

Matematikens dødvande har frembragt en række forskellige fraktioner og skoler, hvoraf ingen accepterer de andres teorier. Der er platonisterne (ja, det er rigtigt), som betragter matematik som en absolut sandhed ("Gud er en matematiker"). Der er konceptualister, hvis opfattelse af matematik er helt anderledes end platonisternes, men det er blot forskellen mellem objektiv og subjektiv idealisme. De ser matematik som en række af strukturer, mønstre og symmetrier, som mennesker har opfundet til deres egne formål - med andre ord, matematik har ikke noget objektivt grundlag, men er udelukkende et produkt af det menneskelige sind! Denne teori er tilsyneladende populær i Storbritannien.

Så har vi den formalistiske skole, som blev dannet i begyndelsen af det 20. århundrede, med det specifikke formål at fjerne modsætninger fra matematikken. David Hilbert, en af grundlæggerne af denne skole, så matematik som intet andet end manipulation af symboler i henhold til specifikke regler for at producere et system af tautologiske udsagn, som har indre sammenhæng, men ellers ingen som helst mening. Her er matematik reduceret til et intellektuelt spil, som skak - igen en fuldstændig subjektiv tilgang. Den intuitionistiske skole er lige så fast besluttet på at adskille matematik fra objektiv virkelighed. En matematisk formel er ifølge disse mennesker ikke formodet at repræsentere noget, der eksisterer uafhængigt af selve beregningshandlingen. Dette er blevet sammenlignet med Bohrs forsøg på at bruge kvantemekanikkens opdagelser til at introducere nye syn på fysiske og matematiske størrelser adskilt fra objektiv virkelighed.

Alle disse skoler har til fælles en helt idealistisk tilgang til matematik. Den eneste forskel er, at neoplatonisterne er objektive idealister, som tror, at matematik opstod i Guds sind, og resten - intuitionister, formalister og konceptualister - mener, at matematik er en subjektiv skabelse af det menneskelige sind, blot for noget objektivt. betydning. Dette er altså det sørgelige skuespil præsenteret af de vigtigste matematikskoler i det sidste årti af det 20. århundrede. Men det er ikke slutningen på historien.

Kaos og kompleksitet

I de senere år har matematiske modeller begrænsninger til at udtrykke naturens virkelige virkemåde været genstand for intens diskussion. Differentialligninger repræsenterer for eksempel virkeligheden som et kontinuum, hvor ændringer i tid og sted sker jævnt og uafbrudt. Her er ikke plads til pludselige pauser og kvalitative forandringer. Alligevel foregår disse faktisk i naturen. Opdagelsen af differential- og integralregningen i det 18. århundrede repræsenterede et stort fremskridt. Men selv de mest avancerede matematiske modeller er kun en grov tilnærmelse til virkeligheden, kun gyldige inden for visse grænser. Den seneste debat om kaos og anti-kaos har centreret sig om de områder, der involverer brud i kontinuiteten, pludselige "kaotiske" ændringer, som ikke kan formidles tilstrækkeligt med klassiske matematiske formler.

Forskellen mellem orden og kaos har at gøre med lineære og ikke-lineære forhold. En lineær sammenhæng er en, der er let at beskrive matematisk: den kan udtrykkes i en eller anden form som en ret linje på en graf. Matematikken kan være kompleks, men svarene kan beregnes og forudsiges. En ikke-lineær sammenhæng er imidlertid en, der ikke let kan løses matematisk. Der er ingen lineær graf, der vil beskrive det. Ikke-lineære sammenhænge har været historisk vanskelige eller umulige at løse, og de er ofte blevet ignoreret som eksperimentelle fejl. Med henvisning til det berømte eksperiment med pendulet, skriver James Gleick, at den regelmæssighed, Galileo så, kun var en tilnærmelse. Den skiftende vinkel på kroppens bevægelse skaber en lille ikke-linearitet i ligningerne. Ved lave amplituder er fejlen næsten ikke-eksisterende. Men det er der. For at få sine pæne resultater måtte Galileo også se bort fra ikke-lineariteter, som han kendte til: friktion og luftmodstand.

Meget af klassisk mekanik er bygget op omkring lineære forhold, der er abstraheret fra det virkelige liv som videnskabelige love. Fordi den virkelige verden er styret af ikke-lineære forhold, er disse love ofte ikke mere end tilnærmelser, som konstant raffineres gennem opdagelsen af "nye" love. Disse love er matematiske modeller, teoretiske konstruktioner, hvis eneste begrundelse består i den indsigt, de giver, og deres anvendelighed til at kontrollere naturkræfter. I de sidste tyve år har revolutionen inden for computerteknologi ændret situationen ved at gøre ikke-lineær matematik tilgængelig. Det er af denne grund, at det på en række ganske adskilte fakulteter og forskningsinstitutioner har været muligt for matematikere og andre videnskabsmænd at være i stand til at gøre summen for "kaotiske" systemer, hvor de ikke kunne gøres tidligere.

James Gleicks bog *Chaos, Making a New Science* beskriver, hvordan kaotiske systemer er blevet undersøgt af forskellige forskere ved hjælp af vidt forskellige matematiske modeller, og alligevel med alle undersøgelserne, der peger på den samme konklusion: at der er "orden" i det, man tidligere tænkte som ren "uorden". Historien begynder med studier af vejr-mønstre, i en computersimulering, af en amerikansk meteorolog, Edward Lorenz. Ved først at bruge tolv og senere kun tre variable i ikke-lineære forhold, var Lorenz i stand til i sin computer at producere en kontinuerlig række af betingelser, der konstant ændrede sig, men bogstaveligt talt aldrig gentog de samme betingelser to gange. Ved hjælp af relativt simple matematiske regler havde han skabt "kaos".

Begyndende med hvilke parametre Lorenz selv valgte, ville hans computer mekanisk gentage de samme beregninger igen og igen, men aldrig få det samme resultat. Denne "aperiodicitet" (dvs. fraværet af regelmæssige cyklusser) er karakteristisk for alle kaotiske systemer. Samtidig bemærkede Lorenz, at selv om hans resultater var konstant forskellige, var der i det mindste antydningen af "mønstre", der ofte dukkede op: forhold, der var tilnærmet de tidligere observerede, selvom de aldrig var helt ens. Det svarer selvfølgelig til alles oplevelse af det virkelige, i modsætning til computersimuleret vejr: Der er "mønstre", men ingen dage eller to uger er nogensinde ens.

Andre videnskabsmænd opdagede også "mønstre" i tilsyneladende kaotiske systemer, så vidt forskellige som i studiet af galaktiske baner og i matematisk modellering af elektroniske oscillatorer. I disse og andre tilfælde, bemærker Gleick, var der "forslag til struktur midt i tilsyneladende tilfældig adfærd." Det blev mere og mere indlysende, at kaotiske systemer ikke nødvendigvis var ustabile eller kunne bestå i en ubestemt periode. Den velkendte "røde plet", der er synlig på overfladen af planeten Jupiter, er et eksempel på et konstant kaotisk system, der er stabilt. Desuden er det blevet simuleret i computerstudier og i laboratoriemodeller. Således "kan et komplekst system give anledning til turbulens og sammenhæng på samme tid." I mellemtiden brugte andre videnskabsmænd forskellige matematiske modeller til at studere tilsyneladende kaotiske fænomener i biologien. Især én lavede en matematisk undersøgelse af befolkningsændringer under en række forskellige forhold. Standardvariabler kendt for biologer blev brugt med nogle af de beregnede relationer, som det ville være i naturen, ikke-lineære. Denne ikke-linearitet kunne for eksempel svare til en unik egenskab ved arten, der kunne definere den som en tilbøjelighed til at udbrede sig, dens "overlevelsessevne".

Disse resultater blev udtrykt på en graf, der plottede populationsstørrelsen på den lodrette akse mod værdien af ikke-lineære komponenter på vandret. Det blev fundet, at efterhånden som ikke-lineariteten blev vigtigere - ved at øge den pågældende parameter - så gik den forventede befolkning gennem en række forskellige faser. Under et vist afgørende niveau ville der ikke være nogen levedygtig befolkning, og uanset udgangspunktet ville udryddelse være resultatet. Linjen på grafen fulgte blot en vandret vej svarende til nul population. Den næste fase var en steady state, repræsenteret grafisk som en enkelt linje i en stigende kurve. Dette svarer til en stabil befolkning på et niveau, der afhang af startforholdene. I den næste fase var der to forskellige, men faste populationer, to stabile tilstande. Dette blev vist som en forgrening på

grafen eller en "bifurkation". Det ville i reelle populationer svare til en regelmæssig periodisk svingning i en to-årig cyklus. Efterhånden som graden af ikke-linearitet igen steg, var der en hurtig stigning i bifurkationer, først til en tilstand, der svarede til fire steady states (det vil sige en regulær cyklus på fire år), og som meget hurtigt derefter var 8, 16, 32, og så videre.

Derfor havde der inden for en kort spredning af værdier af den ikke-lineære parameter udviklet sig en situation, som for alle praktiske formål ikke havde nogen steady state eller genkendelig periodicitet - befolkningen var blevet "kaotisk". Det blev også fundet, at hvis ikke-lineariteten blev øget yderligere gennem den "kaotiske" fase, ville der være perioder, hvor tilsyneladende stabile tilstande vendte tilbage, baseret på en cyklus på 3 eller 7 år, men i hvert tilfælde gav efter som ikke-linearitet øget til yderligere bifurkationer, der repræsenterer 6, 12 og 24 års cyklusser i det første tilfælde, eller 14, 28 og 56 års cyklusser i det andet. Således var det med matematisk præcision muligt at modellere en ændring fra stabilitet med enten en enkelt steady state eller regelmæssig, periodisk adfærd, til en, der for alle målbare formål var tilfældig eller aperiodisk.

Dette kan indikere en mulig løsning på debatter inden for befolkningsvidenskaben mellem de teoretikere, der mener, at uforudsigelige befolkningsvariationer er en afvigelse fra en "steady state-norm", og andre, der mener, at steady state er afvigelsen fra "kaotisk norm". Disse forskellige fortolkninger kan opstå, fordi forskellige forskere effektivt har taget et enkelt lodret "udsnit" af den stigende graf, svarende til kun én bestemt værdi for ikke-linearitet. Således kunne en art have en norm for en stabil eller en periodisk oscillerende population, og en anden kunne udvise kaotisk variabilitet. Disse udviklinger inden for biologi er en anden indikation, som Gleick forklarer, at "kaos er stabilt; det er struktureret." Lignende resultater begyndte at blive opdaget i en lang række forskellige fænomener. "Deterministisk kaos blev fundet i registreringerne af New York-mæslingeepidemier og i 200 års udsving i den canadiske losbestand, som registreret af fangere fra Hudson's Bay Company." I alle disse tilfælde af kaotiske processer er der udstillet den "periode-fordobling", der er karakteristisk for denne særlige matematiske model.

Mandelbrots fraktaler

En anden af pionererne inden for kaosteori, Benoit Mandelbrot, en matematiker hos IBM, brugte endnu en matematisk teknik. I sin egenskab af forsker for IBM ledte han efter – og fandt – "mønstre" i en lang række naturlige "tilfældige" processer. Han fandt for eksempel ud af, at den baggrundsstøj, der altid er til stede i telefontransmissioner, følger et mønster, der er fuldstændig uforudsigeligt eller kaotisk, men alligevel matematisk definerbart. Ved at bruge en computer hos IBM var Mandelbrot i stand til at producere kaotiske systemer grafisk, men dog kun ved at bruge de enkleste matematiske regler. Disse billeder, kendt som "Mandelbrot-sæt", viste en uendelig kompleksitet, og da en computertegning blev "sprængt" for at vise finere detaljer, fortsatte den store, tilsyneladende grænseløse variation.

Mandelbrot-sættene er blevet beskrevet som muligvis det mest komplekse matematiske objekt eller model, der nogensinde er set. Men inden for dens struktur var der stadig mønstre. Ved gentagne gange at "forstørre" skalaen og se på finere og finere detaljer (noget computeren kunne gøre i det uendelige, fordi hele strukturen var baseret på et givet sæt matematiske regler) kunne det ses, at der var regelmæssige gentagelser - ligheder - i forskellige skalaer. "Graden af uregelmæssighed" var den samme på forskellige skalaer. Mandelbrot brugte udtrykket "fraktal" til at beskrive de mønstre, der er tydelige i uregelmæssigheden. Han var i stand til at konstruere en række fraktale former ved en smule at ændre de matematiske regler. Således var han i stand til at producere en computersimulering af en kystlinje, som i enhver skala (ved enhver forstørrelse) altid udviste samme grad af "uregelmæssighed" eller "krølle".

Mandelbrot sammenlignede sine computer-inducerede systemer med eksempler på geometrier, der også var fraktale former, og gentog det samme mønster igen og igen på forskellige skalaer. I den såkaldte Menger-svamp nærmer overfladearealet sig f.eks. det uendelige, mens det faktiske rumfang af det faste stof nærmer sig nul. Her er det, som om graden af uregelmæssighed svarer til svampens "effektivitet" til at optage plads. Det er måske ikke så langt ude, som det kan lyde, for som Mandelbrot viste, er der mange eksempler på fraktal geometri i naturen. Forgreningen af luftrøret til to bronkioler og deres gentagne forgrening helt ned til niveauet af de små luftpassager i lungerne følger et mønster, der kan påvises at være fraktal. På samme måde kan det påvises, at forgreningen af blodkar er fraktal. Med andre ord er der en "selvlighed", et gentaget geometrisk mønster af forgrening, uanset hvilken skala der undersøges.

Eksemplerne på fraktal geometri i naturen er næsten ubegrænsede, og i sin bog, *The Fractal Geometry of Nature*, forsøgte Mandelbrot at demonstrere netop dette. Det har vist sig, at spektret af timingen af et normalt hjerteslag følger fraktale love, måske på grund af det fraktale arrangement af nervefibre i hjertemusklen. Det samme er tilfældet med de hurtige ufrivillige øjenbevægelser, der er et kendetegn ved skizofreni. Således bruges fraktal matematik nu rutinemæssigt inden for en række videnskabelige områder, herunder fysiologi og discipliner så vidt adskilt som jordskælvsstudier og metallurgi.

Endnu en indikation af det deterministiske grundlag for kaos er blevet vist i undersøgelser af faseovergange og ved brug af det, matematiske modellerere kalder "attraktører". Der er mange eksempler på faseovergange. Det kan betyde ændringen fra den jævne "laminære" strøm af en væske til turbulent strøm, overgangen fra fast til væske eller væske til gas, eller ændringen i et system fra ledningsevne til "superledning". Disse faseovergange kan have afgørende konsekvenser i teknologisk design og konstruktion. Et fly ville for eksempel miste løfteevnen, hvis den laminære luftstrøm over vingen blev turbulent; ligeledes vil det nødvendige tryk for at pumpe vand afhænge af, om flowet i røret er turbulent eller ej.

Brugen af faseskaladiagrammer og -attraktører repræsenterer endnu en matematisk enhed, der har fundet en lang række anvendelser i tilsyneladende tilfældige systemer. Som i tilfældet med andre kaosstudier har der været opdagelse af fælles mønstre, i dette tilfælde "mærkelige attraktører" i en række forskningsprogrammer, herunder elektriske oscillatorer, væskedynamik og endda i fordelingen af stjerner i kuglehobe. Alle disse forskellige matematiske anordninger - periodefordobling; fraktal geometri; mærkelige attraktører - blev udviklet på forskellige tidspunkter af forskellige forskere for at undersøge kaotisk dynamik. Men alle deres resultater peger i samme retning: at der er en underliggende matematisk lovlighed i det, der altid blev anset for at være tilfældigt.

En matematiker, Mitchell Feigenbaum, der trækker en række tråde sammen, har udviklet, hvad han har kaldt en "universel teori" om kaos. Som Gleick siger "han troede, at hans teori udtrykte en naturlov om systemer på overgangspunktet mellem orden og turbulens ... hans universalitet var ikke kun kvalitativ, den var kvantitativ ... den udvidede sig ikke kun til mønstre, men til præcise tal."

Marxister ville her genkende ligheden med den dialektiske lov kendt som loven om transformation af kvantitet til kvalitet. Denne idé beskriver overgangen mellem en periode med mere eller mindre gradvis udvikling, hvor forandring kan måles eller "kvantificeres", og den næste, hvor forandring har været så "revolutionær", har der været et sådant "spring", at hele "kvalitet" af systemet er blevet ændret. Gleicks brug af begreberne i en lignende betydning her er endnu en indikation af den måde, moderne videnskabelig teori er på vej mod materialistisk dialektik.

Det centrale ved den nye videnskab er, at den beskæftiger sig med verden, som den virkelig er: som et konstant skiftende dynamisk system. Klassisk lineær matematik er som formel logik, der beskæftiger sig med faste og uforanderlige kategorier. Disse er gode nok som tilnærmelser, men afspejler ikke virkeligheden. Dialektik er imidlertid forandringens, processernes logik og repræsenterer som sådan et fremskridt i formalismen. På samme måde er kaosmatematik et skridt fremad fra den ret "uvirkelige" videnskab, der ignorerede livets ubehagelige uregelmæssigheder.

Kvantitet og kvalitet

Ideen om forvandlingen af kvantitet til kvalitet er implicit i moderne matematik i studiet af kontinuitet og diskontinuitet. Dette var allerede til stede i den nye gren af geometri, topologi, opfundet i de tidlige år af det 20. århundrede af den store franske matematiker, Jules Henri Poincaré (1854-1912). Topologi er kontinuitetens matematik. Som Ian Stewart forklarer det:

"Kontinuitet er studiet af jævne, gradvise ændringer, videnskaben om det ubrudte. Diskontinuiteter er pludselige, dramatiske: steder, hvor en lille ændring i årsagen frembringer en enorm ændring i virkningen." ¹¹

Standardlærebogen matematik giver et forkert indtryk af, hvordan verden faktisk er, hvordan naturen virkelig fungerer. "Den matematiske intuition, der er udviklet på denne måde," skrev Robert May, "udrunder den studerende dårligt til at konfrontere den bizarre adfærd, som de simpleste ikke-lineære systemer udviser." ¹² Mens folkeskolens geometri lærer os at betragte kvadrater, cirkler, trekanter og parallelogrammer som helt adskilte ting, behandles de i topologi ("gummi-sheet-geometri") som *de samme*. Traditionel geometri lærer, at cirklen ikke kan kvadreres, men i topologi er dette ikke tilfældet. De stive afgrænsningslinjer er nedbrudt: en firkant kan forvandles ("deformeres") til en cirkel. På trods af de spektakulære fremskridt inden for det 20. århundredes videnskab, er det overraskende at bemærke, at et stort antal af, hvad der synes at være ganske simple fænomener, ikke forstås ordentligt og ikke kan udtrykkes i matematiske termer, for eksempel vejret, strømmen af væsker, turbulens. Formerne af klassisk geometri er utilstrækkelige til at udtrykke de ekstremt komplekse og uregelmæssige overflader, der findes i naturen, som Gleick påpeger:

"Topologi studerer de egenskaber, der forbliver uændrede, når former deformeres ved at vride eller strække eller klemme. Om en form er firkantet eller rund, stor eller lille, er irrelevant i topologi, fordi strækning kan ændre disse egenskaber. Topologer spørger, om en form er forbundet, om den har huller, om den er knyttet. De forestiller sig overflader ikke kun i Euklids en-, to- og tredimensionelle universer, men i rum med mange dimensioner, umulige at visualisere. Topologi er geometri på gummiplader. Det handler om det kvalitative frem for det kvantitative." ¹³

Differentialligninger omhandler hastigheden af ændring af position. Dette er mere vanskeligt og komplekst, end hvad der kan se ud ved første øjekast. Mange differentialligninger kan slet ikke løses. Disse ligninger er i stand til at beskrive bevægelse, men kun som en jævn ændring af position, fra et punkt til et andet, uden pludselige spring eller afbrydelser. Men i naturen sker forandringer ikke kun på denne måde. Perioder med langsom, gradvis, uafbrudt forandring er præget af skarpe sving, afbrydelser i kontinuiteten, eksplosioner og katastrofer. Denne kendsgerning kan illustreres med utallige eksempler fra den organiske og uorganiske natur, samfundets historie og den menneskelige tankegang. I en differentialligning antages tiden at være opdelt i en række meget små "tidstrin". Dette giver en *tilnærmelse* af virkeligheden, men faktisk er der ingen sådanne "trin". Som Heraclitus udtrykte det, "alt flyder".

Traditionel matematiks manglende evne til at håndtere kvalitativ i modsætning til blot kvantitativ ændring repræsenterer en alvorlig begrænsning. Inden for visse grænser kan det være tilstrækkeligt. Men når den gradvise kvantitative forandring pludselig bryder sammen og bliver "kaotisk", for at bruge det nuværende udtryk, rækker den klassiske matematiks lineære ligninger ikke længere. Dette er udgangspunktet for den nye ikke-lineære matematik, pioneret af Benoit Mandelbrot, Edward Lorenz og Mitchell Feigenbaum. Uden at være klar over det, fulgte de i Hegels fodspor, hvis nodale målelinje udtrykker den samme idé, som er central for dialektikken.

Den nye holdning til matematik udviklede sig som en reaktion mod blindgyden af de eksisterende matematikskoler. Mandelbrot havde været medlem af den franske skole for matematisk formalisme kendt som Bourbaki-gruppen, som gik ind for en rent abstrakt tilgang, der gik ud fra de første principper og udledte alt fra dem. De var faktisk stolte af, at deres arbejde ikke havde noget at gøre med videnskab eller den virkelige verden. Men computerens fremkomst introducerede et helt nyt element i situationen. Dette er endnu et eksempel på, hvordan udviklingen af teknik betinger videnskabens. Det store antal beregninger, der kunne foretages med et tryk på en knap, gjorde det muligt at opdage mønstre og lovlighed, hvor der tidligere kun syntes at eksistere tilfældige og kaotiske fænomener.

Mandelbrot begyndte med at undersøge uforklarlige fænomener i den naturlige verden, som tilsyneladende tilfældige udbrud af interferens i radiotransmissioner, oversvømmelsen af Nilen og kriser på børsen. Han indså, at den traditionelle matematik ikke kunne håndtere sådanne fænomener tilstrækkeligt. I undersøgelsen af uendeligheden i det 19. århundrede opfandt Georg Cantor det sæt, der er opkaldt efter ham. Dette involverer en linje, som er opdelt i et uendeligt antal punkter (Cantor "støv"), hvis samlede længde er 0. En sådan åbenbar modsigelse forstyrrede mange matematikere fra det 19. århundrede, men den tjente som udgangspunkt for Mandelbrots nye teori om fraktal matematik, som spillede en nøglerolle i kaosteorien. Gleick forklarer:

"Diskontinuitet, støjudbrud, Cantor-støv, fænomener som disse havde ingen plads i geometrierne fra de sidste 2.000 år. Formerne af klassisk geometri er linjer og planer, cirkler og kugler, trekanter og kegler. De repræsenterer en kraftfuld abstraktion af virkeligheden, og de inspirerede til en kraftfuld filosofi om platonisk harmoni. Euklid lavede af dem en geometri, der varede to årtusinder, den eneste geometri stadig, som de fleste mennesker nogensinde lærer. Aristoteles fandt en ideel skønhed i dem. Men for at forstå kompleksitet viser de sig at være den forkerte form for abstraktion." ¹⁴

Al videnskab involverer en grad af abstraktion fra virkelighedens verden. Problemet med klassisk euklidisk måling, der beskæftiger sig med længde, dybde og tykkelse, er, at det ikke lykkedes at fange essensen af uregelmæssige former, der findes i den virkelige verden. Videnskaben om matematik er videnskaben om *størrelse*. Abstraktionerne af euklidisk geometri tilsidesætter derfor alt undtagen den kvantitative side af tingene. Virkeligheden er reduceret til planer, linjer og punkter. Imidlertid forbliver matematikkens abstraktioner, på trods af de overdrevne påstande om dem, kun en grov tilnærmelse til den virkelige verden med dens uregelmæssige former og konstante og bratte ændringer. Med ordene fra den romerske digter Horace: "Du kan drive naturen ud med en højgaffel, men hun vil konstant løbe tilbage." James Gleick beskriver forskellen mellem klassisk matematik og kaosteori på følgende måde:

"Skyer er ikke kugler, er Mandelbrot glad for at sige. Bjerge er ikke kegler. Lyn rejser ikke i en lige linje. Den nye geometri afspejler et univers, der er groft, ikke afrundet, skævt, ikke glat. Det er en geometri af det udhulede, pockede og opbrudte, det snoede, sammenfiltrede og sammenflettede. Forståelsen af naturens kompleksitet afventede en mistanke om, at kompleksiteten ikke bare var tilfældig, ikke bare tilfældig. Det krævede en tro på, at det interessante ved et lyns vej, for eksempel, ikke var dens retning, men derimod fordelingen af zigs og zags. Mandelbrots arbejde fremsatte en påstand om verden, og påstanden var, at sådanne mærkelige former bærer mening. Gruber og virvar er mere end pletter, der forvrænger de klassiske former for euklidisk geometri. De er ofte nøglerne til essensen af en ting." ¹⁵

Disse ting blev set som monstrøse afvigelser af traditionelle matematikere. Men for en dialektiker antyder de, at enhed af endelig og uendelig, som i materiens uendelige delelighed, også kan udtrykkes i matematiske termer. Uendelighed findes i naturen. Universet er uendeligt stort. Stof kan opdeles i uendeligt små partikler. Alt snak om "universets begyndelse" og søgen efter "stoffets mursten" og "den ultimative partikel" er således baseret på helt forkerte antagelser. Eksistensen af den matematiske uendelighed er blot en afspejling af denne kendsgerning. Samtidig er det en dialektisk modsigelse, at dette uendelige univers består af endelige legemer. Således danner endelig og uendelig en dialektisk enhed af modsætninger. Det ene kan ikke eksistere uden det andet. Spørgsmålet er derfor ikke, om universet er endeligt eller uendeligt. Det er både endeligt og uendeligt, som Hegel forklarede for længe siden.

Den moderne videnskabs fremskridt har gjort det muligt for os at trænge dybere og dybere ind i materiens verden. På hvert etape er der blevet gjort et forsøg på at "kalde et stop", at opføre en barriere, som det angiveligt var umuligt at komme ud over. Men på hvert trin blev grænsen overvundet, hvilket afslørede overraskende nye fænomener. Stadig nye og kraftigere partikelacceleratorer har afsløret nye og mindre partikler, der eksisterer i stadigt mindre tidsskalaer. Der er ingen grund til at antage, at situationen vil være anderledes i forhold til kvarkerne, der på nuværende tidspunkt bliver repræsenteret som de sidste af partiklerne.

På samme måde vil forsøget på at etablere begyndelsen af universet og "tiden" vise sig at være en vild gåsejagt. Der er ingen grænse for det materielle univers, og alle bestræbelser på at påtvinge en vil uundgåeligt mislykkes. Det mest opmuntrende ved den nye kaosteoris matematik er, at den repræsenterer en afvisning af sterile abstraktioner og

elfenbenstårn-reduktionisme og et forsøg på at bevæge sig tilbage mod naturen og hverdagens oplevelsesverden. Og i den grad matematik afspejler naturen, må den begynde at miste sin ensidige karakter og få en helt ny dimension, som udtrykker den dynamiske, modsætningsfyldte, med et ord, *dialektiske* karakter af den virkelige verden.

1. Aristoteles, *Metafysik* , s. 120, 251 og 253. ↩

2. Hobbes, T. *Leviathan* , p. 14. ↩

3. Hooper, A. *Makers of Mathematics* , s. 4-5. ↩

4. Engels, F. *Anti-Dühring* , s. 154. ↩

5. Hoffman, B. *The Strange Story of the Quantum* , s. 95. ↩

6. Hooper, A. *Makers of Mathematics* , s. 237. ↩

7. Engels, F. *Naturens dialektik* , s. 341-2. ↩

8. Hegel, G. *Science of Logic* , bind. 1, s. 257. ↩

9. Engels, F. *Anti-Dühring* , s. 63. ↩

10. Citeret i Ferris, T. op. cit., s. 521-2 og 522-3. ↩

11. Stewart, I. op. cit., s. 63. ↩

12. Citeret i Gleick, J. op. cit., s. 80. ↩

13. Gleick, J. op. cit., s. 46. ↩

14. Ibid s. 94. ↩

15. Ibid s. 94. ↩

17. Kaosteori

Kaosteori

Den dialektiske materialisme, udarbejdet af Karl Marx og Frederick Engels, var optaget af meget mere end politisk økonomi: det var et verdensbillede. Naturen, som især Engels søgte at påvise i sine skrifter, er bevis på rigtigheden af både materialisme og dialektik.

"Min opsummering af matematik og naturvidenskab blev foretaget for også at overbevise mig selv i detaljer ... at i naturen midt i mylderet af utallige forandringer trænger de samme dialektiske bevægelseslove sig igennem som dem, der i historien styrer den tilsyneladende tilfældighed begivenheder..."¹⁶

Siden deres tid har ethvert vigtigt nyt fremskridt inden for videnskabelig opdagelse bekræftet det marxistiske syn, selvom videnskabsmænd, på grund af de politiske implikationer af en tilknytning til marxismen, sjældent anerkender dialektisk materialisme. Nu giver fremkomsten af kaosteori frisk opbakning til de grundlæggende ideer fra grundlæggerne af den videnskabelige socialisme. Indtil nu er kaos stort set blevet ignoreret af videnskabsmænd, undtagen som gener eller noget,

der skal undgås. En vandhane drypper, nogle gange regelmæssigt, nogle gange ikke; bevægelsen af en væske er enten turbulent eller ej; hjertet slår regelmæssigt, men går nogle gange i flimmer; vejret blæser varmt eller koldt. Overalt hvor der er bevægelser, der ser ud til at være kaotiske - og det er overalt omkring os - er der generelt få forsøg på at komme overens med det fra et strengt videnskabeligt synspunkt.

Hvad er så de generelle træk ved kaotiske systemer? Efter at have beskrevet dem i matematiske termer, hvilken anvendelse har matematikken? Et af de træk, som Gleick og andre fremhæver, er det, der er blevet kaldt "sommerfugleeffekten". Lorenz havde på sit computersimulerede vejr opdaget en bemærkelsesværdig udvikling. En af hans simuleringer var baseret på tolv variable, inklusive, som vi sagde, ikke-lineære sammenhænge. Han fandt ud af, at hvis han startede sin simulering med værdier, der kun var lidt forskellige fra originalen - forskellen var, at det ene sæt var nede på seks decimaler og det andet sæt ned til tre pladser - så ændrede "vejret" produceret af computeren hurtigt. vildt fra originalen. Hvor man måske kunne forvente en lille forstyrrelse, var der først efter en kort periode med genkendelig lighed et helt andet mønster.

Det betyder, at i et komplekst, ikke-lineært system kan en lille ændring i inputtet producere en enorm ændring i outputtet. I Lorenz' computerverden svarede det til, at en sommerfugls vingeslag forårsagede en orkan i en anden del af verden; deraf udtrykket. Konklusionen, der kan drages af dette, er, at i betragtning af kompleksiteten af de kræfter og processer, der går for at bestemme vejret, kan det aldrig forudsiges ud over en kort periode frem. Faktisk udfører den største vejrcomputer i verden, i det europæiske center for medium-range Weather Forecasting, så mange som 400 millioner beregninger hvert sekund. Den bliver fodret med 100 millioner separate vejr målinger fra hele verden hver dag, og den behandler data i tre timers kontinuerlig kørsel for at producere en ti-dages prognose. Alligevel efter to eller tre dage er prognoserne spekulative, og efter seks eller syv er de værdiløse. Kaosteorien sætter altså klare grænser for forudsigeligheden af komplekse ikke-lineære systemer.

Det er ikke desto mindre mærkeligt, at Gleick og andre har været så meget opmærksomme på sommerfugleeffekten, som om den injicerer en mærkelig mystik i kaosteorien. Det er sikkert veletableret (hvis ikke nøjagtigt modelleret matematisk), at i andre lignende komplekse systemer kan et lille input producere et stort output, at en ophobning af "kvantitet" kan transformeres til "kvalitet". Der er kun en forskel på mindre end to procent, for eksempel i den grundlæggende genetiske sammensætning af mennesker og chimpanser - en forskel, der kan kvantificeres i form af molekyler kemi. Men i de komplekse, ikke-lineære processer, der er involveret i at oversætte den genetiske "kode" til et levende dyr, betyder denne lille ulighed forskellen mellem en art og en anden.

Marxismen anvender sig selv på det måske mest komplekse af alle ikke-lineære systemer – det menneskelige samfund. Med det kolossale samspil mellem utallige individer udgør politik og økonomi et så komplekst system, at planetens vejrsystemer sideløbende med det ligner et urværk. Ikke desto mindre, som det er tilfældet med andre "kaotiske" systemer, kan samfundet behandles videnskabeligt - så længe grænserne, ligesom vejret, forstås. Desværre er Gleicks bog ikke klar over anvendelsen af kaoteori på politik og økonomi. Han citerer en øvelse af Mandelbrot, som fodrede sin IBM-computer med hundrede års bomuldspriser fra New York-børsen og konkluderede:

"Hver bestemt prisændring var tilfældig og uforudsigelig, men sekvensen af ændringer var uafhængig af skalaen: kurver for daglige og månedlige prisændringer matchede ... graden af variation var forblevet konstant over en tumultarisk 60-årig periode, der oplevede to verdenskrige og en depression. " ¹⁷

Denne passage kan ikke tages for pålydende. Det kan være rigtigt, at det inden for visse grænser er muligt at se de samme matematiske mønstre, som er blevet identificeret i andre modeller eller kaotiske systemer. Men i betragtning af det menneskelige samfunds og økonomis næsten grænseløse kompleksitet, er det utænkeligt, at store begivenheder som krige ikke ville forstyrre disse mønstre. Marxister vil hævde, at samfundet egner sig til videnskabelig undersøgelse. I modsætning til dem, der kun ser formløshed, ser marxister menneskets udvikling ud fra udgangspunktet for materielle kræfter, og en videnskabelig beskrivelse af sociale kategorier som klasser og så videre. Hvis udviklingen af kaosvidenskab

fører til en accept af, at den videnskabelige metode er gyldig i politik og økonomi, så er det et værdifuldt plus. Men som Marx og Engels altid har forstået, er deres en upræcis videnskab, hvilket betyder, at brede tendenser og udviklinger kunne spores, men detaljeret og intim viden om alle påvirkninger og forhold er ikke mulig.

På trods af bomuldspriser giver bogen ingen beviser for, at denne marxistiske opfattelse er forkert. Faktisk er der ingen forklaring på, hvorfor Mandelbrot tilsyneladende så et mønster i kun 60 års priser, når han havde over 100 års data at lege med. Derudover tilføjer Gleick andetsteds i bogen, at "økonomer har ledt efter mærkelige tiltrækkende faktorer i aktiemarkedstendenserne, men indtil videre ikke havde fundet dem." På trods af de tilsyneladende begrænsninger inden for økonomi og politik er det imidlertid klart, at den matematiske "tæmning" af, hvad man troede var tilfældige eller kaotiske systemer, har dybtgående implikationer for videnskaben som helhed. Det åbner op for mange perspektiver for studiet af processer, der i vid udstrækning var uden for rammerne i fortiden.

Arbejdsdeling

Et af de vigtigste kendetegn ved renæssancens store videnskabsmænd var, at de var hele mennesker. De havde en alsidig udvikling, som gjorde det muligt for f.eks. Leonardo da Vinci at være en stor ingeniør, matematiker og mekaniker samt en genial kunstner. Det samme gjaldt Dührer, Machiavelli, Luther og utallige andre, som Engels skrev om:

"Datidens helte var endnu ikke begejstrede for arbejdsdelingen, hvis begrænsende virkninger, med dens frembringelse af ensidighed, vi så ofte bemærker hos deres efterfølgere." ¹⁸ Arbejdsdelingen spiller naturligvis en nødvendig rolle i udviklingen af produktivkræfterne. Men under kapitalismen er dette blevet ført til en sådan ekstrem, at det begynder at blive til det modsatte.

Den ekstreme opdeling på den ene side mellem mentalt og manuelt arbejde betyder, at millioner af mænd og kvinder reduceres til et liv i utænksomt slid på produktionslinjen, der nægtes enhver mulighed for at udvise den kreativitet og opfindsomhed, som er latent i ethvert menneske. Væren. I den anden yderlighed har vi udviklingen af en slags intellektuel præstekaste, der har givet sig selv eneret til titlen "videnskabens og kulturens vogtere". I den grad disse mennesker bliver fjernet fra samfundets virkelige liv, har dette en negativ effekt på deres bevidsthed. De udvikler sig på en helt snæver, ensidig måde. Ikke alene er der en afgrund, der adskiller "kunstnere" fra videnskabsmænd, men selve det videnskabelige samfund er flækket med stadigt stigende skel mellem stadigt snævrere specialiseringer. Det er ironisk, at netop når "afgrænsningslinjerne" mellem fysik, kemi og biologi bryder sammen, er den kløft, der deler selv forskellige grene af f.eks. fysik, blevet praktisk talt uoverstigelig.

James Gleick beskriver situationen således:

"Få lægmænd er klar over, hvor tæt opdelt det videnskabelige samfund var blevet, et slagskib med skotter forseglet mod lækager. Biologer havde nok at læse uden at følge med i den matematiske litteratur - for den sags skyld havde molekylærbiologer nok at læse uden at følge med i befolkningsbiologien, fysikere havde bedre måder at bruge deres tid på end at gennemse meteorologiske tidsskrifter."

I de senere år er fremkomsten af kaosteori en af indikationerne på, at noget begynder at ændre sig i det videnskabelige samfund. I stigende grad føler forskere fra forskellige felter, at de på en eller anden måde er nået til en blindgyde. Det er nødvendigt at bryde ud i en ny retning. Kaosmatematikens fødsel er derfor, som Engels ville have sagt, et bevis på naturens dialektiske karakter, en påmindelse om, at virkeligheden består af hele dynamiske systemer, eller endda ét helt system, og ikke af modeller (hvor nyttige de end er) abstraheret fra dem. Hvad er hovedtræk ved kaosteori? Gleick beskriver dem på følgende måde:

"For nogle fysikere er kaos en videnskab om proces snarere end tilstand, om tilblivelse snarere end at være."

"De føler, at de vender en videnskabstendens tilbage mod reduktionisme, analysen af systemer i form af deres bestanddele: kvarker, kromosomer eller neutroner. De tror på, at de leder efter helheden."

Den dialektiske materialismes metode er netop at se på "proces snarere end tilstand, tilblivelse i stedet for at være."

"Mere og mere i løbet af det sidste årti var han begyndt at fornemme, at de gamle reduktionistiske tilgange var ved at nå en blindgyde, og at selv nogle af de hårde fysiske videnskabsmænd var ved at blive trætte af matematiske abstraktioner, der ignorerede den virkelige kompleksitet af verden. Det så ud til, at de halvbevidst famlede efter en ny tilgang – og i processen, mente han, overskred de de traditionelle grænser på en måde, som de ikke havde gjort i årevis. Måske århundreder." ¹⁹

Fordi kaos er en videnskab om hele dynamiske systemer snarere end separate dele, repræsenterer det i realiteten en uerkendt retfærdiggørelse af det dialektiske synspunkt. Indtil nu har videnskabelig undersøgelse været for meget isoleret i dens bestanddele. I jagten på "delene" bliver den videnskabelige specialist for specialiseret og mister ikke sjældent "helheden" af syne. Eksperimentering og teoretiske rationaliseringer blev dermed i stigende grad fjernet fra virkeligheden. For mere end et århundrede siden kritiserede Engels snæverheden i det, han kaldte den metafysiske metode, som bestod i at se på tingene på en isoleret måde, som mistede helheden af syne. Udgangspunktet for tilhængerne af kaosteori var en reaktion mod netop denne metode, som de kalder "reduktionisme". Engels forklarede, at "reduktionen" af studiet af naturen til adskilte discipliner til en vis grad er nødvendig og uundgåelig.

"Når vi reflekterer over naturen eller menneskehedens historie eller vores egen intellektuelle aktivitet, ser vi først billedet af en endeløs labyrint af forbindelser, hvor intet forbliver hvad, hvor og som det var, men alt bevæger sig, ændrer sig, bliver til. og dør..."

"Men denne opfattelse, korrekt som den udtrykker den generelle karakter af billedet af fænomener som helhed, er ikke tilstrækkelig til at forklare detaljerne, som dette billede består af, og så længe vi ikke kan gøre dette, er vi ikke klar over hele billedet. For at forstå disse detaljer må vi løsrive dem fra deres naturlige eller historiske sammenhæng og undersøge hver enkelt separat i henhold til dens natur, særlige årsager og virkninger osv.

Men som Engels advarede, kan et for stort tilbagetog til "reduktionisme" føre til et udialektisk syn eller en afdrift til metafysiske ideer.

"Analysen af naturen i dens individuelle dele, opdelingen af de forskellige naturlige processer og genstande i bestemte klasser, studiet af den indre anatomi af organiske legemer i deres mangfoldige former - det var de grundlæggende betingelser for de gigantiske fremskridt i vores viden om natur, der er blevet til i løbet af de sidste fire hundrede år. Men dette har givet os den vane at observere naturlige genstande og processer isoleret, løsrevet fra den generelle kontekst; at iagttage dem ikke i deres bevægelse, men i deres hviletilstand; ikke som væsentlige variable elementer, men som konstante; ikke i deres liv, men i deres død." ²⁰

Sammenlign nu dette med følgende passage fra Gleicks bog:

"Forskere skiller tingene ad og ser på dem én ad gangen. Hvis de vil undersøge samspillet mellem subatomære partikler, sætter de to eller tre sammen. Der er komplikationer nok. Selv-lighedens kraft begynder dog på meget højere niveauer af kompleksitet. Det er et spørgsmål om at se på helheden." ²¹

Hvis vi erstatter ordet "reduktionisme" med "den metafysiske tankemåde", ser vi, at den centrale idé er identisk. Se nu, hvilken konklusion Engels drog af sin kritik af reduktionismen ("den metafysiske metode"):

"Men for dialektikken, som fatter ting og deres billeder, ideer, i det væsentlige i deres indbyrdes sammenhæng, i deres rækkefølge, deres bevægelse, deres fødsel og død, er sådanne processer som de ovenfor nævnte så mange bekræftelser af dens egen behandlingsmetode. Naturen er dialektikkens prøve, og det må siges for moderne naturvidenskab, at den har tilvejebragt ekstremt rige og dagligt voksende materialer til denne test, og har dermed bevist, at naturens proces i sidste ende er dialektisk og ikke metafysisk.

"Men de videnskabsmænd, der har lært at tænke dialektisk, er stadig få og langt imellem, og derfor er konflikten mellem de opdagelser, der er gjort og den gamle traditionelle tankegang, forklaringen på den grænseløse forvirring, som nu hersker i teoretisk naturvidenskab og reducerer begge lærere og studerende, forfattere og læsere til at fortvivle." ²²

For over hundrede år siden beskriver gamle Engels nøjagtigt de fysiske videnskabers tilstand i dag. Det anerkender Ilya Prigogine (Nobelprisvinder i kemi 1977) og Isabelle Stengers i deres bog *Order Out of Chaos, Man's New Dialogue with Nature*, hvor de skriver følgende:

"Til en vis grad er der en analogi mellem denne konflikt (mellem newtonsk fysik og de nye videnskabelige ideer) og den, der gav anledning til dialektisk materialisme ... Ideen om en naturhistorie som en integreret del af materialismen blev hævdet af Marx og mere detaljeret af Engels. Nutidige udviklinger inden for fysik, opdagelsen af den konstruktive rolle, som irreversibilitet spiller, har således inden for naturvidenskaben rejst et spørgsmål, som længe har været stillet af materialister. For dem betød forståelse af naturen at forstå den som værende i stand til at producere mennesket og dets samfund.

"På det tidspunkt, Engels skrev sin *Naturens Dialektik*, syntes de fysiske videnskaber desuden at have afvist det mekanistiske verdensbillede og trukket tættere på ideen om en historisk udvikling af naturen. Engels nævner tre grundlæggende opdagelser: energi og lovene, der styrer dens kvalitative transformationer, cellen som den grundlæggende bestanddel af livet og Darwins opdagelse af arternes udvikling. I lyset af disse store opdagelser kom Engels til den konklusion, at det mekanistiske verdensbillede var dødt." ²³

På trods af alle de vidunderlige fremskridt inden for videnskab og teknologi, er der en dybtliggende følelse af utilpashed. Et stigende antal videnskabsmænd begynder at gøre oprør mod de herskende ortodoksi og søger nye løsninger på de problemer, de står over for. Før eller siden vil dette helt sikkert resultere i en ny revolution inden for videnskaben, svarende til den, Einstein og Planck gennemførte i begyndelsen af det 20. århundrede. Det er væsentligt, at Einstein selv langt fra var medlem af det videnskabelige etablissement. Gleick bemærkede:

"Mainstreamen i det meste af det tyvende århundrede har været partikelfysik, der har udforsket stoffets byggesten ved højere og højere energier, mindre og mindre skala, kortere og kortere tider. Ud af partikelfysikken er der kommet teorier om naturens grundlæggende kræfter og om universets oprindelse. Alligevel er nogle unge fysikere blevet utilfredse med retningen af de mest prestigefyldte videnskaber. Fremskridtene er begyndt at virke langsom, navngivningen af nye partikler er forgæves, teorilegemet rodet. Med det kommende kaos troede yngre videnskabsmænd, at de så begyndelsen på en kursændring for hele fysikken. Feltet havde været domineret længe nok, følte de, af de glitrende abstraktioner af højenergipartikler og kvantemekanik."

Kaos og dialektik

Det er endnu for tidligt at danne sig et endeligt syn på kaosteori. Det, der dog står klart, er, at disse videnskabsmænd famler i retning af et dialektisk natursyn. For eksempel spiller den dialektiske lov om transformation af kvantitet til kvalitet (og omvendt) en fremtrædende rolle i kaosteori:

"Han [Von Neumann] erkendte, at et kompliceret dynamisk system kunne have punkter med ustabilitet - kritiske punkter, hvor et lille skub kan have store konsekvenser, som med en bold balanceret på toppen af en bakke."

Og igen:

"I videnskaben som i livet er det velkendt, at en kæde af begivenheder kan have et krisepunkt, der kan forstørre små ændringer. Men kaos betød, at sådanne punkter var overalt. De var gennemgående." (Gleick) ²⁴

Disse og mange andre passager afslører en slående lighed mellem visse aspekter af kaosteori og dialektik. Alligevel er det mest utrolige, at de fleste af pionererne inden for "kaos" ikke synes at have det mindste kendskab til ikke kun Marx og Engels skrifter, men endda til Hegel! På en måde giver dette en endnu mere slående bekræftelse af rigtigheden af den dialektiske materialisme. Men i en anden er det en frustrerende tanke, at fraværet af en tilstrækkelig filosofisk ramme og metodologi er blevet nægtet videnskaben unødigt og i så lang tid.

I 300 år var fysikken baseret på lineære systemer. Navnet lineær henviser til, at hvis man plotter en sådan ligning på en graf, fremstår den som en ret linje. Faktisk ser meget af naturen ud til at fungere præcist på denne måde. Det er derfor, klassisk mekanik er i stand til at beskrive det tilstrækkeligt. Men meget af naturen er ikke lineær og kan ikke forstås gennem lineære systemer. Hjernen fungerer bestemt ikke på en lineær måde, og det gør økonomien heller ikke med dens kaotiske cyklus af højkonjunkturer og lavkonjunkturer. En ikke-lineær ligning er ikke udtrykt i en lige linje, men tager højde for virkelighedens uregelmæssige, modstridende og ofte kaotiske natur. Der er stigende utilfredshed blandt et voksende lag af videnskabsmænd, som søger alternative forklaringer og en alternativ metode. Dette indebærer et brud med den nuværende modtagne visdom. Ian Steward udtrykker denne utilpashed i sin velkendte bog *Does God Play Dice?*:

"Alt dette får mig til at føle mig meget utilfreds med kosmologer, der fortæller os, at de har universets oprindelse ret godt pakket ind, bortset fra det første millisekund eller deromkring af Big Bang. Og med politikere, der forsikrer os om, at ikke kun en solid dosis monetarisme vil være godt for os, men de er så sikre på det, at nogle få millioner arbejdsløse må være et mindre problem. Den matematiske økolog Robert May udtrykte lignende følelser i 1976. 'Ikke kun inden for forskning, men i hverdagen inden for politik og økonomi ville vi alle være bedre stillet, hvis flere mennesker indså, at simple systemer ikke nødvendigvis besidder simple dynamiske egenskaber'.²⁵

Den moderne videnskabs problemer kunne overvindes langt lettere ved at anvende en bevidst (i modsætning til en ubevidst, tilfældig, empirisk) dialektisk metode. Det er klart, at de generelle filosofiske implikationer af kaosteori er bestridt af dens videnskabsmænd. Gleick citerer Ford, "en selverklæret evangelist af kaos" for at sige, at kaos betyder "systemer, der er frigjort til tilfældigt at udforske alle deres dynamiske muligheder..." Andre henviser til tilsyneladende tilfældige systemer. Måske den bedste definition kommer fra Roderick V. Jensen, en teoretisk fysiker ved Yale, der definerer "kaos" som "den uregelmæssige, uforudsigelige adfærd af deterministiske, ikke-lineære dynamiske systemer."

I stedet for at ophøje tilfældighed til et naturprincip, som Ford ser ud til at gøre, gør den nye videnskab det modsatte: den viser uigendriveligt, at processer, der blev anset for at være tilfældige (og som stadig kan betragtes som tilfældige i hverdagen) ikke desto mindre er drevet af en underliggende determinisme - ikke den rå mekaniske determinisme i det 18. århundrede, men *den dialektiske determinisme*.

Nogle af påstandene om den nye videnskab er meget store, og med forfining og udvikling af metoder og teknikker kan de meget vel vise sig at være sande. Nogle af dens eksponenter går så langt som at sige, at det 20. århundrede vil være kendt for tre ting: relativitet, kvantemekanik og kaos. Albert Einstein, selv om en af grundlæggerne af kvanteteorien, blev aldrig forenet med ideen om et ikke-deterministisk univers. I et brev til fysikeren Niels Bohr insisterede han på, at "Gud spiller ikke terninger." Kaosteori har ikke kun vist, at Einstein har ret på dette punkt, men selv i sin vorden er den en strålende bekræftelse af det grundlæggende verdenssyn, som Marx og Engels fremlagde for over hundrede år siden.

Det er virkelig forbløffende, at så mange af fortalerne for kaosteori, som forsøger at bryde med den fordærvede "lineære" metodologi og udarbejde en ny "ikke-lineær" matematik, som er mere i overensstemmelse med den turbulente virkelighed i alle tider. skiftende natur, ser ud til at være fuldstændig uvidende om den eneste ægte revolution inden for logik i to årtusinder – den dialektiske logik, der er udarbejdet af Hegel, og efterfølgende perfektioneret på et videnskabeligt og materialistisk grundlag af Marx og Engels. Hvor mange fejl, blindgyder og kriser i videnskaben kunne ikke have været undgået, hvis videnskabsmænd var blevet udstyret med en metodologi, som virkelig afspejler naturens dynamiske virkelighed, i stedet for at komme i konflikt med den på hver side!

16. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 16. ↩

17. Gleick, J. op. cit., s. 86. ↩

18. Engels, F. *Naturens dialektik*, s. 31. ↩

19. Gleick, J. op. cit., s. 31, 5, 11 og 61-2. ↩

20. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 24-5. ↩

21. Gleick, J. op. cit., s. 115. ↩

22. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 29. ↩

23. Prigogine, I. og Stengers, I. op. cit., s. 252-3. ↩

24. Gleick, J. op. cit., s. 6, 18-9 og 23. ↩

25. Stewart, jeg, *spiller Gud terninger?* s. 21. ↩

18. Vidensteorien

"Det er den sædvanlige skæbne for nye sandheder at begynde som kætteri og ende som overtro." (TH Huxley)

Den grundlæggende antagelse, der ligger til grund for al videnskab og rationel tankegang generelt, er, at den fysiske verden eksisterer, og at det er muligt at forstå de love, der styrer den objektive virkelighed. Det store flertal af arbejdende videnskabsmænd accepterer, at universet er styret af naturlove, en kendsgerning påpeget af Philip Anderson:

"Det er faktisk svært at forestille sig, hvordan videnskaben kunne eksistere, hvis de ikke gjorde det. At tro på naturloven er at tro, at universet i sidste ende er forståeligt – at de samme kræfter, der bestemmer en galakse skæbne, også kan bestemme et æbles fald her på jorden; at de samme atomer, der bryder lyset, der passerer gennem en diamant, også kan danne stof af en levende celle; at de samme elektroner, neutroner og protoner, der opstod fra big bang, nu kan give anledning til menneskets hjerne, sind og sjæl. At tro på naturloven er at tro på naturens enhed på det dybeste mulige niveau." ²⁶

Det samme gælder for menneskeheden generelt. Hver ny opdagelse af videnskab og teknik udvider og uddyber vores forståelse, men stiller derved også nye udfordringer. Hvert spørgsmål, der besvares med det samme, rejser yderligere to spørgsmål. Som en rejsende, der med voksende begejstring nærmer sig horisonten, kun for at opdage en ny, der vinker ham langvejs fra, udfolder opdagelsesprocessen sig uden ende i sigte. Forskere dykker stadig dybere ned i mysterierne i den subatomære verden på jagt efter den "ultimate partikel". Men hver gang de når horisonten med et triumferende skrig, trækker det sig stædigt i det fjerne.

Det er enhver epokes illusion, at den repræsenterer det ultimative højdepunkt for alle menneskelige præstationer og visdom. De gamle grækere troede, at de havde forstået alle universets love ud fra Euklids geometri. Laplace mente det samme i forhold til Newtons mekanik. I 1880 erklærede chefen for det preussiske patentkontor, at alt, hvad der nogensinde kunne blive opdaget, allerede var opfundet! I dag har videnskabsmænd en tendens til at være lidt mere omhyggelige i deres udtalelser. Alligevel gøres der stiltiende antagelser om, at for eksempel Einsteins generelle relativitetsteori er absolut sand, og princippet om ubestemmelighed har en universel anvendelse.

Videnskabens historie viser, hvor økonomisk det menneskelige sind er. Meget lidt går faktisk til spil i processen med kollektiv læring. Selv fejl, når de analyseres ærligt, kan spille en positiv rolle. Først når tanken bliver forbenet til officielt dogme, der behandler nye ideer som kætteri, der skal forbydes og straffes, bliver tankeudviklingen lammet og endog stødt tilbage. Videnskabens dystre historie i middelalderen er tilstrækkeligt bevis på dette. Søgningen efter de vises sten var

baseret på en fejlagtig hypotese, men alkymisterne gjorde vigtige opdagelser og lagde grundlaget for udviklingen af moderne kemi. Big bang-teorien, med sin søgen efter en ikke-eksisterende "tidernes begyndelse", har næppe bedre videnskabelige akkreditiver, men på trods af dette er der ingen tvivl om de store fremskridt, der er blevet og bliver gjort.

Som Eric J. Lerner korrekt bemærker:

"Gode data, kompetent indhentet og analyseret, er af videnskabelig værdi, selvom teorien, der har inspireret dem, er forkert. Andre teoretikere vil finde anvendelser for det, som man ikke kunne forestille sig, da det først blev samlet. Selv i teoretisk arbejde viser ærlige bestræbelser på at sammenligne en teori med observation næsten altid nyttige uanset teoriens sandhed: en teoretiker er forpligtet til at blive ked af det, hvis hans idé er forkert, men tiden vil ikke have været spildt på at udelukke den." ²⁷

Videnskabens udvikling forløber gennem en uendelig række af successive tilnærmelser. Hver generation når frem til en række grundlæggende generaliseringer om naturens virkemåde, som tjener til at forklare visse observerede fænomener. Disse anses uvægerligt for at være absolutte sandheder, gyldige for alle tider i "alle mulige verdener". Ved nærmere undersøgelse viser det sig dog, at de ikke er absolutte, men relative. Undtagelser opdages, som er i modstrid med de etablerede regler, og som til gengæld kræver forklaring, og så videre ad infinitum.

"De første opdagelser var erkendelsen af, at hver skalaændring medførte nye fænomener og nye former for adfærd. For moderne partikelfysikere er processen aldrig afsluttet. Hver ny accelerator udvider med sin stigning i energi og hastighed videnskabens synsfelt til mindre partikler og kortere tidsskalaer, og hver udvidelse ser ud til at bringe ny information." ²⁸

Skulle vi derfor fortvivle over nogensinde at opnå hele sandheden? At stille spørgsmålet på denne måde er ikke at forstå naturen af sandhed og menneskelig viden. Således troede Kant, at det menneskelige sind kun nogensinde kunne kende udseende. Bag tilsynecomstens verden lå Tingen i sig selv, som vi aldrig kan kende. Til dette svarede Hegel, at at kende en tings egenskaber er at kende tingen selv. Der er ingen absolut barriere mellem udseende og essens. Vi starter med den virkelighed, der præsenterer sig for os i sanseopfattelse, men vi stopper ikke her. Ved at bruge vores intellekt trænger vi stadig dybere ind i materiens mysterier og går forbi tilsyneladende til essens; fra det særlige til det universelle; fra det sekundære til det fundamentale; fra fakta til loven.

For at bruge den terminologi, som Hegel brugte til at besvare Kant, så er hele videnskabens historie og den menneskelige tanke i almindelighed processen med at ændre Tingen-i-Sig selv til en Ting-for-Os. Med andre ord, det, der "ikke kan vides" på et givet stadium af videnskabens udvikling, bliver til sidst udforsket og forklaret. Enhver barriere i tankegangen nedbrydes. Men når vi løser et problem, støder vi straks på nye, som skal løses, nye udfordringer, der skal overvindes. Og denne proces vil aldrig komme til en ende, for det materielle univers' egenskaber er i sandhed uendelige.

"For at forfølge vores analogi yderligere kan vi sige, at med hensyn til helheden af naturlove har vi aldrig nok synspunkter og tværsnit til at give os en fuldstændig forståelse af denne helhed. Men efterhånden som videnskaben skrider frem, og nye teorier udvikles, får vi flere og flere synspunkter fra forskellige sider, synspunkter, der er mere omfattende, synspunkter, der er mere detaljerede osv. Hver bestemt teori eller forklaring på et givet sæt af fænomener vil så have en begrænset gyldighedsdomæne og vil kun være tilstrækkelig i en begrænset sammenhæng og under begrænsede forhold. Dette betyder, at enhver teori ekstrapoleret til en vilkårlig kontekst og til vilkårlige forhold vil (ligesom de delvise synspunkter af vores objekt) føre til fejlagtige forudsigelser. *Fundet af sådanne fejl er et af de vigtigste midler til at gøre fremskridt inden for videnskaben.*

"En ny teori, som opdagelsen af sådanne fejl i sidste ende vil give anledning til, gør dog ikke de ældre teorier ugyldige. Snarere, ved at tillade behandling af et bredere domæne, hvor de er utilstrækkelige, og ved at gøre det hjælper det med at definere de betingelser, under hvilke de er gyldige (f.eks. da relativitetsteorien korrigerede Newtons bevægelseslove og dermed hjalp med at definere gyldighedsbetingelserne for Newtons love som dem, hvor hastigheden er lille sammenlignet med lysets). Vi forventer således ikke, at nogen årsagssammenhænge vil repræsentere *absolutte sandheder* ; for at gøre dette skal de ansøge *uden tilnærmelse og betingelsesløst* . Snarere ser vi altså, at videnskabens fremskridtsmåde er og har været gennem en række gradvist mere fundamentale, mere omfattende og mere præcise opfattelser af naturlovene, som hver især bidrager til definitionen af betingelserne af gyldigheden af de ældre forestillinger (ligesom bredere og mere detaljerede visninger af vores objekt bidrager til at definere begrænsningerne for et bestemt synspunkt eller sæt af visninger). (Bohm) ²⁹

I sin bog *The Structure of Scientific Revolution* afbilder professor Thomas Kuhn videnskabens historie som periodiske teoretiske revolutioner, der sætter punktum i lange perioder med blot kvantitative ændringer, hovedsageligt viet til at udfylde detaljer. I sådanne "normale" perioder opererer videnskaben inden for et givet sæt teorier, som han kalder *paradigmer* , som er ubestridte antagelser om, hvordan verden er. I første omgang stimulerer det eksisterende paradigme udviklingen af videnskab, hvilket giver en sammenhængende ramme for undersøgelse. Uden en sådan aftalt ramme ville videnskabsmænd for evigt skændes om det grundlæggende. Videnskaben kan ikke mere end samfundet leve i en permanent tilstand af revolutionær omvæltning. Af netop denne grund er revolutioner relativt sjældne begivenheder, både i samfundet og i videnskaben.

For en tid er videnskaben i stand til at bevæge sig frem ad disse betrampede stier og samle resultater op. Men i mellemtiden bliver det, der oprindeligt var vovede nye hypoteser, forvandlet til stive ortodoksi. Hvis et eksperiment producerer resultater, der er i konflikt med de eksisterende teorier, kan videnskabsmænd undertrykke dem, fordi de er undergravende for den eksisterende orden. Først når anomalierne bygges op til det punkt, hvor de ikke kan ignoreres, er jorden forberedt for en ny videnskabelig revolution, som vælter de dominerende teorier og åbner op for en ny periode med "normal" videnskabelig udvikling, på et højere niveau.

Selvom det utvivlsomt er forsimplet, kan dette billede af videnskabens udvikling, som en bred generalisering, accepteres som sandt. I sin bog *Ludwig Feuerbach* forklarer Engels den dialektiske karakter af udviklingen af menneskelig tænkning, som eksemplificeret både i videnskabens historie og filosofien:

"Sandheden, hvis erkendelse er filosofiens anliggende, var i Hegels hænder ikke længere et aggregat af færdige dogmatiske udsagn, som, når de først blev opdaget, blot skulle læres udenad. Sandheden lå nu i selve erkendelsesprocessen, i den lange historiske udvikling af videnskaben, som stiger fra lavere til stadig højere niveauer af viden uden nogensinde at nå, ved at opdage den såkaldte absolutte sandhed, et punkt, hvor den ikke kan komme videre, hvor den ikke ville have andet at gøre end at folde sine hænder og stirre med undren på den absolutte sandhed, som den havde opnået."

Og igen: "For den [dialektiske filosofi] er intet endeligt, absolut, helligt. Den afslører altings og altings forbigående karakter; intet kan bestå før det, undtagen den uafbrudte proces med tilblivelse og bortgang, af endeløs opstigning fra det lavere til det højere. Og den dialektiske filosofi i sig selv er ikke andet end blot en afspejling af denne proces i den tænkende hjerne. Den har naturligvis også en konservativ side: den anerkender, at bestemte stadier af viden og samfund er berettigede for deres tid og omstændigheder; men kun indtil videre. Konservatismen ved denne opfattelsesmåde er relativ; dens revolutionære karakter er absolut – den eneste absolutte dialektiske filosofi indrømmer." ³⁰

Hvad er den videnskabelige metode?

I det 3. århundrede f.Kr. læste den græske lærde Eratosthenes, at en lodret stok, placeret på et sted kaldet Syrene, ikke kastede nogen skygge ved middagstid. Han observerede så, at i hans egen by, Alexandria, kastede en lodret pind en skygge. Ud fra disse observationer af virkelige fysiske fænomener udledte han, at jorden var rund. Han sendte derefter en slave til Syrene for at måle afstanden fra Alexandria. Derefter beregnede han ved hjælp af simpel geometri jordens omkreds. Dette er den virkelige metode til videnskab i aktion. Det er en blanding af observation, hypotese og matematisk ræsonnement. Eratosthenes begyndte med observation (både hans egen og andres). Så på baggrund af dette trak han en generel konklusion, hypotesen om, at jorden er krum. Han brugte derefter matematik til at give en præcis form til sin teori.

Den alexandrinske videnskabs strålende resultater blev formørket af kristendommens fremkomst i den mørke middelalder. I århundreder var videnskabens udvikling lammet af kirkens åndelige diktatur. Kun ved at frigøre sig fra religionens indflydelse lykkedes det videnskaben at udvikle sig. Alligevel bliver der i slutningen af det 20. århundrede af en mærkelig historie gjort målrettede forsøg på at trække videnskaben baglæns. Alle slags kvasi-religiøse og mystiske ideer svæver i luften. Dette mærkelige fænomen er tæt forbundet med to ting. For det første er arbejdsdelingen blevet ført til sådanne ekstremer, at den er begyndt at forårsage alvorlig skade. Snæver specialisering, reduktionisme og en næsten fuldstændig skilsmisse mellem den teoretiske og eksperimentelle side af fysikken har haft de mest negative konsekvenser.

For det andet har der ikke været nogen tilstrækkelig filosofi, som kunne hjælpe med at pege videnskaben i den rigtige retning. Videnskabsfilosofien er i et rod. Dette er ikke overraskende, fordi den fremherskende "videnskabsfilosofi" - eller rettere sagt den logiske positivismes filosofiske sekt, som har etableret sig i denne egenskab - er mindst af alt i stand til at hjælpe videnskaben ud af sine vanskeligheder. Tværtimod har det gjort tingene værre. I de seneste årtier har vi set en voksende tendens i teoretisk fysik til at nærme sig fænomenerne i den naturlige verden fra et alt for abstrakt og matematisk synspunkt. Dette er tydeligvis tilfældet i det vilkårlige forsøg på at rekonstruere en påstået begyndelse af universet. Som Anderson påpegede i en artikel skrevet i 1972:

"Evnen til at reducere alt til simple fundamentale love indebærer ikke evnen til at tage udgangspunkt i disse love og rekonstruere universet. Faktisk er det sådan, at jo mere elementarpartikelfysikerne fortæller os om de grundlæggende loves natur, jo mindre relevans synes de at have for de meget reelle problemer i resten af videnskaben, meget mindre samfundet." ³¹

I de seneste årtier er fordommen blevet dybt rodfastet om, at "ren" videnskab, især teoretisk fysik, er et produkt af abstrakt tankegang og matematisk deduktion alene. Som Eric Lerner forklarer, var Einstein delvist ansvarlig for denne tendens. I modsætning til tidligere teorier, såsom Maxwells love om elektromagnetisme, eller Newtons tyngdelove, som var solidt baseret på eksperimenter, og hurtigt blev bekræftet af hundredtusindvis af uafhængige observationer, blev Einsteins teorier oprindeligt bekræftet på grundlag af kun to – afbøjningen af stjernelys af solens gravitationsfelt og en lille afvigelse i Merkurs bane. Det faktum, at relativitetsteorien efterfølgende viste sig at være korrekt, har fået andre, muligvis ikke helt op til Einsteins geniniveau, til at antage, at det er måden at gå videre på. Hvorfor bøvle med tidskrævende eksperimenter og kedelige observationer? Ja, hvorfor overhovedet stole på sansernes beviser, når vi kan komme direkte til sandheden gennem metoden med ren deduktion?

Vi må minde os selv om, at det store gennembrud inden for videnskaben kom i renæssancen, hvor den adskilte sig fra religionen og begyndte at basere sig på iagttagelse og eksperimenter, idet den drog ud fra den virkelige materielle verden og altid vendte tilbage til den. I det 20. århundrede har der imidlertid været en delvis regression til idealisme, både til platonisme og, endnu værre, til Berkeleys og Humes subjektive idealisme. På trods af hele hans ubestridte genialitet var Einstein ikke i stand til at frigøre sig fra denne tendens, selvom han ofte vigede tilbage for de konsekvenser, der fulgte af den. Det er for eksempel hans fortjeneste, at han gennemførte en stædig bagtroksaktion mod den subjektive idealistiske fortolkning af kvantemekanikken fremført af Heisenberg.

Som mange videnskabsmænd følte Einstein sig ikke hjemme med filosofien og indrømmede ærligt, at store videnskabsmænd har en tendens til at gøre til fattige videnskabsfilosoffer. Ikke desto mindre fremsatte han selv en række udtaler af filosofisk eller semi-filosofisk karakter, som på grund af hans kolossale prestige var nødt til at blive taget alvorligt af mange videnskabsmænd - med nogle meget uheldige resultater. I 1934 skrev han for eksempel:

"Relativitetsteorien er et fint eksempel på den grundlæggende karakter af den moderne udvikling af teoretisk videnskab. De hypoteser, som det starter med, bliver støt mere abstrakte og fjernt fra erfaring. Den teoretiske videnskabsmand tvinges i stigende grad til at lade sig lede af rent matematiske, formelle overvejelser i sin søgen efter en teori, fordi forsøgslederens fysiske erfaring ikke kan løfte ham ind i områderne med højeste abstraktion. De overvejende induktive metoder, der passer til videnskabens unge, giver plads til tentativ deduktion." ³²

Faktisk er det ikke rigtigt, at Einstein nåede frem til sine teorier gennem en proces med ren ræsonnement og deduktion. Som han selv siger i sine *Essays in Science*, var hans teori om særlige relativitetsteorier afledt af Maxwells arbejde med elektricitet og magnetisme, som igen var baseret på Faradays arbejde med dets solide eksperimentelle grundlag. Først efter 1915, da han vendte sig til kosmologi, vendte Einstein sig til metoden med abstrakt deduktion for at opnå sine resultater. Her gik han fra den etablerede metode ved at tage en antagelse som sin grundlæggende hypotese, som blev modsagt af observation: forestillingen om, at universet som helhed er homogent (jævnt spredt over hele rummet).

Ud fra dette forslag brugte Einstein sin generelle relativitetsteori til at bevise, at rummet er begrænset. Ifølge denne opfattelse, jo større massen af en given tæthed er, jo mere "buer den rummet". En tilstrækkelig stor masse vil føre til en situation, hvor rummet krummer sig helt om sig selv og dermed producerer et "lukket univers". Dette markerede i realiteten en regression til middelalderens verdenssyn for et begrænset univers, der tidligere blev afvist som uvidenskabeligt. Men selv i 1915 var der tilstrækkelige beviser til at vise, at universet ikke var homogent. Teorien kolliderede med kendsgerningerne etableret ved observation. Det er ikke tilfældigt, at Einsteins søgen efter en samlet teori om gravitation og elektromagnetisme i løbet af hans sidste tredive år endte i fiasko, som han selv indrømmede.

Empiriens grænser

Virkelig filosofi endte med Hegel. Siden da har vi kun set en tendens til at gentage gamle ideer, lejlighedsvis en udfyldning af denne eller hin detalje, men intet reelt gennembrud, ingen stor ny idé. Dette er næppe overraskende. Videnskabens hidtil usete fremskridt gennem de sidste hundrede år gør filosofi i ordets gamle betydning overflødig. Der er meget lidt mening i at spekulere over universets natur, når vi er i stand til at afsløre dets hemmeligheder ved hjælp af stadigt stærkere teleskoper, rumsonder, computere og partikelacceleratorer. Ligesom debatten om solsystemets natur blev afgjort af Galileos teleskop, så vil fremskridtene inden for teknik afgøre spørgsmålet om universets historie, kun for at stille nye spørgsmål til fremtidige generationer at løse.

"Så snart hver enkelt videnskab er forpligtet til at afklare sin position i den store helhed af ting og af vores viden om tingene, er en særlig videnskab, der beskæftiger sig med denne helhed, overflødig. Det eneste, der er tilbage i en uafhængig tilstand fra al tidligere filosofi, er videnskaben om tankegang og dens love – formel logik og dialektik. Alt andet smelter sammen i den positive naturvidenskab og historie." (Engelsk) ³³

Alligevel har filosofien stadig en rolle at spille på de eneste to områder, der er tilbage – formel logik og dialektik. Videnskaben er, som vi har set, ikke kun optaget af at akkumulere fakta. Det kræver stadig tankens aktive indgriben, som alene kan opdage kendsgerningernes indre betydning, deres lovlighed. Det er stadig nødvendigt at opstille hypoteser, som kan lede vores undersøgelser ad de mest frugtbare kanaler, for at forstå de virkelige sammenhænge mellem tilsyneladende ikke-relaterede fænomener, for at udlede orden fra kaos. Dette kræver træning og et indgående kendskab til både videnskabens og filosofiens historie. Som den amerikanske filosof George Santayana udtrykte det: "Den, der ikke lærer af historien, er dømt til at gentage den." En af de mest ødelæggende konsekvenser af den logiske positivismes indflydelse i det 20. århundredes videnskab er, at alle fortidens store skoler blev behandlet som en død hund. Nu ser vi, hvor denne holdning fører os hen. De, der hovmodigt afviste "metafysik", er blevet straffet for deres stolthed. På intet tidspunkt i videnskabens historie har mystik været så udbredt som nu.

Den rent empiriske tankegang fører uundgåeligt til dette, som Engels påpegede for længe siden:

"Eksklusiv empiri, som højst tillader sig at tænke i form af matematiske regnestykker, forestiller sig, at den kun opererer med ubestridelige fakta. I virkeligheden opererer den dog overvejende med traditionelle forestillinger, med de stort set forældede tankeprodukter fra sine forgængere, og sådanne er positiv og negativ elektricitet, adskillelsens elektriske kraft, kontaktteorien. Disse tjener det som grundlaget for endeløse matematiske beregninger, hvori på grund af den matematiske formulerings stringens præmissernes hypotetiske natur bliver behageligt glemt. Denne form for empiri er lige så godtroende over for resultaterne af dens forgængeres tanke, som den er skeptisk i sin holdning til resultaterne af nutidig tænkning. For selv de eksperimentelt etablerede kendsgerninger er efterhånden blevet uadskillelige fra deres traditionelle fortolkninger...De er nødt til at ty til alle former for underfund og uholdbare midler, til at udviske uforsonlige modsigelser og dermed til sidst lande sig selv i en blanding af modsætninger, hvorfra de har ingen flugt." ³⁴

Det er umuligt for videnskabsmænd at holde sig væk fra samfundet med den begrundelse, at de er rent upartiske. Ingen af os lever i et vakuum. Som den amerikanske genetiker Theodosius Dobzhansky siger:

"Forskere har ofte en naiv tro på, at hvis bare de kunne opdage nok fakta om et problem, ville disse fakta på en eller anden måde arrangere sig i en overbevisende og sand løsning. Forholdet mellem videnskabelig opdagelse og populær tro er imidlertid ikke en ensrettet gade. Marxister har mere ret end forkert, når de hævder, at de problemer, videnskabsmænd tager op, måden de løser dem på, og selv de løsninger, de er tilbøjelige til at acceptere, er betinget af de intellektuelle, sociale og økonomiske miljøer, de lever i og arbejder." ³⁵

Det hævdes nogle gange, at Marx og Engels anså dialektikken for at være en slags Absolut – det sidste ord i menneskelig viden. En sådan forestilling er en selvindlysende selvmodsigelse. Den marxistiske dialektik adskiller sig fra den hegelianske på to grundlæggende måder. For det første er det en materialistisk filosofi og henter derfor sine kategorier fra

den fysiske virkelighed. Naturen er uendelig, ikke lukket. På samme måde er sandheden i sig selv uendelig og kan ikke opsummeres i et enkelt altomfattende system. Negationens negation, som Engels forklarer, er en slags udviklingsspiral – et åbent system, ikke en lukket cirkel. Det er den anden fundamentale forskel med den hegelianske filosofi, som i sidste ende modsagde sig selv ved at forsøge at udtrykke dialektikken som et lukket og absolut system.

Marx og Engels udarbejdede omridset af en ny dialektisk metode, hvis anvendelighed blev glimrende vist i de tre bind af *Kapitalen*. Men de enorme fremskridt i det 20. århundredes videnskab giver rigeligt materiale til at udfylde, udvikle og udvide dialektikkens indhold. Den videre udvikling af kaos- og kompleksitetsteori kan danne grundlag for en sådan udvikling, som ville være til stor gavn for både natur- og samfundsvidenskaberne. Vi kan derfor ikke sige, at den dialektiske materialisme ikke i fremtiden vil blive overhalet af en eller anden ny og mere tilfredsstillende måde at tænke på. Men vi kan bestemt sige, at det indtil nu er den mest avancerede, omfattende og fleksible metode til videnskabelig analyse, der findes. Lad Engels tale for sig selv om dette emne:

"Yderligere, hvis der ikke længere er behov for filosofi som sådan, så er der heller ikke længere behov for noget system, ikke engang et naturligt filosofisystem. Erkendelsen af, at alle naturens processer er systematisk indbyrdes forbundne, driver videnskaben videre til at bevise denne systematiske sammenkobling hele vejen igennem, både generelt og i detaljer. Men en fyldestgørende, udtømmende videnskabelig fremstilling af denne sammenkobling, dannelsen af et nøjagtigt mentalt billede af det verdenssystem, vi lever i, forbliver umuligt for os, som det gør til alle tider. Hvis der på nogen epoke i menneskehedens udvikling blev konstrueret et sådant endeligt, endegyldigt system af indbyrdes forbindelser i verden – fysisk såvel som mentalt og historisk – ville det betyde, at den menneskelige videns rige havde nået sin grænse, og at yderligere Den historiske udvikling ville blive afskåret fra det øjeblik, hvor samfundet var blevet bragt i overensstemmelse med det system - hvilket ville være en absurditet, rent nonsens.

"Mennesket står derfor over for en selvmodsigelse: på den ene side skal den opnå en udtømmende viden om verdenssystemet i alle dets sammenhænge, og på den anden side kan denne opgave aldrig opfyldes fuldstændigt på grund af både mænd og verdenssystemet. Men denne modsigelse ligger ikke kun i naturen af de to faktorer – verden og mennesket – den er også den vigtigste løftestang for alle intellektuelle fremskridt og finder konstant sin løsning, dag for dag, i menneskehedens endeløse progressive udvikling, ligesom for eksempel finder matematiske problemer deres løsning i en uendelig række eller fortsatte brøker. Faktisk er og forbliver hvert mentalt billede af verdenssystemet begrænset, objektivt af den historiske situation og subjektivt af dets forfatters fysiske og mentale konstitution." ³⁶

Fordomme mod dialektik

Moderne videnskab frembringer en overflod af materiale, som fuldstændig bekræfter Engels' påstand om, at "i sidste ende arbejder naturen dialektisk." Videnskabens opdagelser siden Engels døde bekræfter fuldstændig denne opfattelse.

"Når vi reflekterer over naturen, menneskehedens historie eller vores egen intellektuelle aktivitet, er det første billede, der præsenteres for os, af en endeløs labyrint af relationer og interaktioner, hvor intet forbliver hvad, hvor og som det var, men alting bevæger sig, ændrer sig, bliver til og forsvinder ud af eksistensen. Denne primitive, naive, men alligevel iboende korrekte opfattelse af verden var den antikke græske filosofi, og blev først klart formuleret af Heraklit: alt er og er heller ikke, for alt er i forandring, ændrer sig konstant, bliver til og forgår. væk." (Engelsk) ³⁷

Lad os sammenligne dette med et andet citat fra Hoffmann:

"I kvanteverdenen dukker partikler uophørligt op og forsvinder. Det, vi ville tænke på som tomt rum, er et myldrende, fluktuerende intet, med fotoner, der dukker op fra ingenting og forsvinder næsten lige så snart de blev født, med elektroner, der skummer op i korte øjeblikke fra det monstrøse hav for at skabe forsvindende elektron-proton-par og diverse andre partikler, der øger forvirringen." ³⁸

Fremkomsten af kaos og kompleksitetsteori indikerer en velkommen reaktion mod fortidens hæmmende reduktionisme. Alligevel har der været meget lidt opmærksomhed på Hegels, Marx og Engels' pionerarbejde. Denne forbløffende kendsgerning skal i høj grad forklares med de udbredte fordomme mod dialektik, dels som en reaktion mod den mystiske måde, dialektikken blev præsenteret på af den idealistiske skole efter Hegels død, men hovedsagelig på grund af dens forbindelse med marxismen. Hegels dialektik er blevet beskrevet som "revolutionens algebra". Hvis loven om kvantitet og kvalitet bliver accepteret som gyldig for kemi og fysik, ville næste skridt være at anvende den på det eksisterende samfund, med meget uheldige konsekvenser for forsvarerne af status quo.

De videnskabelige skrifter af Marx og Engels kan ikke adskilles fra deres revolutionære teori om historien generelt (historisk materialisme), og deres analyse af kapitalismens modsætninger. Disse er åbenbart ikke særlig populære blandt dem, der i øjeblikket besidder monopol på økonomisk og politisk magt, og som kontrollerer ikke kun aviserne og tv-selskaberne, men som også holder pengepungen i deres hænder, der bestemmer skæbnen for universiteter, forskningsprojekter og akademiske karrierer. Er det overraskende, at dialektisk materialisme er et tabubelagt emne, som systematisk forbigås i tavshed, undtagen når det fordømmes som uvidenskabeligt mumbo-jumbo af mennesker, der tydeligvis aldrig har læst en eneste linje af Marx eller Engels? Ganske vist har et lille antal modige sjæle rejst spørgsmålet om marxismens bidrag til videnskabsfilosofien, men selv da er sådanne omtaler ofte afdækket med alle slags kvalifikationer, med det formål at vise, at dialektik kan være gyldig for en given given videnskabsområde, men kan ikke accepteres som et generelt forslag.

Nu til dags er ideen om forandring, om evolution, dybt trængt ind i den folkelige bevidsthed. Men evolution er generelt forstået som en langsom, gradvis, uafbrudt proces. Som Trotskij udtrykte det: "Hegels logik er evolutionens logik. Kun man må ikke glemme, at selve begrebet 'evolution' er blevet fuldstændig korrumpet og lemlæstet af universitetsprofessorer og liberale forfattere til at betyde fredelige 'fremskridt'."

I politik kommer denne almindelige fordom til udtryk i teorien om reformistisk gradualisme, hvor i dag er bedre end i går og i morgen vil være bedre end i dag. Desværre giver menneskets historie i almindelighed, og det 20. århundredes historie i særdeleshed, meget lille trøst for tilhængerne af dette beroligende syn på den sociale proces. Historien kender lange perioder med gradvis forandring, men dette er på ingen måde en kontinuerlig og jævn proces. Den afbrydes af alle former for eksplosioner og katastrofer: krige, økonomiske kriser, revolutioner og kontrarevolutioner. At benægte dette er at benægte, hvad alle ved er sandt. Så hvordan betragter vi disse fænomener? Som pludselige, uforklarlige udbrud af kollektiv vanvid? Som tilfældige "afvigelser" fra den gradvise "norm"? Eller skal de tværtimod ses som en integreret del af den sociale udviklingsproces - ikke ulykker, men det nødvendige resultat af spændinger og belastninger, der gradvist og uset opbygges i samfundet, og som før eller siden må tvinge deres vej til overfladen, ligesom trykket, der ophobes langs en brudlinje i jordskorpen, resulterer i et jordskælv?

Ethvert forsøg på at forvise modsigelse fra naturen, at udjævne dens ru kanter, at underkaste den den formelle logiks pæne regler, som gartnerne i Versailles underkastede den uhøflige natur for den klassiske geometris regler, er dømt til at mislykkes. Sådanne anstrengelser kan meget vel have en beroligende virkning på nerverne, men vil vise sig at være fuldstændig nytteløse til at nå frem til en forståelse af den virkelige verden. Og hvad der er sandt for den livløse og levende natur, gælder også for historien om det menneskelige samfund selv, på trods af de stædige forsøg på at demonstrere det modsatte. Samfundshistorien afslører de samme tendenser - de indre modsætninger, der driver udviklingen; stigningen og faldet af forskellige socioøkonomiske systemer; de lange perioder med gradvise "evolutionære" forandringer, præget af pludselige omvæltninger, krige og revolutioner, som står ved skillevejen for enhver

stor historisk udvikling. Skal sådanne slående fænomener blot trækkes på skuldrene som ulykker, midlertidige og uheldige afvigelser fra den påståede evolutionære "norm"? Eller et uigendriveligt bevis på menneskers dumhed eller iboende ondskab?

Hvis dette er tilfældet, så må alle forsøg på at nå frem til en rationel forståelse af menneskelig udvikling opgives. Vi er tvunget til at gentage udtalelsen fra Edward Gibbon, forfatter til *The Decline and Fall of the Roman Empire*, der beskrev historien som "lidt mere end registret over menneskehedens forbrydelser, dårskaber og ulykker." Men hvis, som vi er overbevist om, menneskehedens historie forløber i overensstemmelse med de samme dialektiske love, som vi overholder i hele naturen (og hvorfor skulle den menneskelige race gøre krav på det usandsynlige "privilegium" at være fuldstændig fritaget for objektive udviklingslove?) menneskets historie begynder for første gang at give mening. Det kan forklares. Det kan endda - inden for visse grænser - forudsiges, selvom forudsigelser af komplekse fænomener ikke er så ligetil som dem, der involverer simple lineære processer. Dette gælder lige så meget for at forudsige et jordskælv eller vejret, som det gør for at forudse samfundets bevægelse. Ingen kan med sikkerhed sige, hvornår byen Los Angeles bliver offer for et katastrofalt jordskælv, men man kan forudsige med absolut sikkerhed, at sådan noget vil ske.

Trods de mest ihærdige bestræbelser på at benægte dialektikkens gyldighed, hævner sidstnævnte sig altid på sine mest forhærdede modstandere. Det konservative geologiske samfund er blevet tvunget til at acceptere kontinentdrift, fødslen og døden af kontinenter, som de engang lo ud af retten. Biologer har været tvunget til at acceptere, at den gamle idé om evolution som en gradvis, uafbrudt tilpasningsproces er ensidig og falsk; at evolutionen sker gennem katastrofale kvalitative spring, hvor døden (udryddelsen) bliver forudsætningen for fødsel (ny art).

På hver side tvinger den rigdom af materiale leveret af naturvidenskaberne videnskabsmænd til at vedtage dialektiske konklusioner. Men de bliver hurtigt ubehageligt opmærksomme på de potentielt "subversive" implikationer af sådanne ideer. Det er på dette tidspunkt, at de skynder sig at ty til alle slags flove ansvarsfraskrivelser og udskejelser for at dække over deres spor. Den sædvanlige udvej er at protestere mod uvidenhed om filosofi generelt. Ligesom Oscar Wildes "kærlighed, der ikke tør sige dens navn", finder disse forfattere, der bliver veltalende om alt under solen, at de er fuldstændig ude af stand til at udtale ordene dialektisk materialisme. I bedste fald insisterer de i realiteten på, at *dialektisk materialisme* er gyldig for deres eget snævre speciale, men ikke har nogen anvendelse på det bredere videnskabsområde eller (forsvinde tanken!) på samfundet som helhed.

Det er overraskende, at selv de tilhængere af teorien om kaos, der kommer ret tæt på en dialektisk position, udviser fuldstændig mangel på viden om marxisme. Således kunne Ian Stewart og Tim Poston skrive i *Analog* (november 1981) følgende linjer:

"Så de 'fysiske loves ubønhørlige love', som - for eksempel - Marx forsøgte at modellere sine historielove på, var der aldrig rigtig. Hvis Newton ikke kunne forudsige tre boldes adfærd, kunne Marx så forudsige tre menneskers opførsel? Enhver regelmæssighed i opførsel af store samlinger af partikler eller mennesker skal være statistisk, og det har en helt anden filosofisk smag." ³⁹

Dette er helt ude af mærket. Marx baserede overhovedet ikke sin historiemodel på fysikkens love. Lovene for social udvikling skal udledes af et omhyggeligt studie af selve samfundet. Marx og Engels viede hele deres liv til en sådan undersøgelse baseret på en kolossal mængde omhyggeligt indsamlede empiriske data, som selv den mest overfladiske undersøgelse af de tre bind af *Kapitalen* alene vil afsløre. Både Marx og Engels var i øvrigt stærkt kritiske over for mekanisk determinisme i almindelighed og Newton i særdeleshed. Forsøget på at etablere en vis parallel mellem Marx' metode og Newtons og Laplace's metode er uden det mindste grundlag.

Jo tættere kaos- og kompleksitetsteorien bevæger sig mod en undersøgelse af det eksisterende samfund, jo større er potentialet for at nå frem til en forståelse af kapitalismens modsætninger:

"Men i USA er idealet maksimal individuel frihed - eller, som [Brian] Arthur udtrykker det, "at lade alle være deres egen John Wayne og løbe rundt med våben." Uanset hvor meget dette ideal kompromitteres i praksis, har det stadig mytisk magt.

"Men stigende afkast skærer i hjertet af den myte. Hvis små tilfældige begivenheder kan låse dig ind i et af flere mulige udfald, så er det resultat, der faktisk er valgt, måske *ikke* det bedste. Og det betyder, at maksimal individuel frihed – og det frie marked – måske *ikke* producerer den bedste af alle mulige verdener. Så ved at slå til lyd for stigende afkast trampede Arthur uskyldigt ind i et minefelt." ⁴⁰ (Brian Arthur er økonom og en af kompleksitetens teoretikere.)

Stephen Jay Gould, som har ydet et vigtigt bidrag til den nuværende evolutionsteori, er en af de få vestlige videnskabsmænd, der åbent har erkendt parallellerne mellem hans teori om "punctuated equilibria" og dialektisk materialisme. I sin bog, *The Panda's Thumb*, siger han følgende:

"Hvis gradualisme mere er et produkt af vestlig tankegang end en kendsgerning af naturen, så bør vi overveje alternative forandringsfilosofier for at udvide vores område af begrænsende fordomme. I Sovjetunionen er videnskabsmænd for eksempel uddannet med en helt anden forandringsfilosofi – de såkaldte dialektiske love, omformuleret af Engels ud fra Hegels filosofi. De dialektiske love er eksplicit punktvis. De taler for eksempel om 'forvandlingen af kvantitet til kvalitet.' Dette kan lyde som mumbo jumbo, men det tyder på, at ændringer sker i store spring efter en langsom ophobning af belastninger, som et system modstår, indtil det når bristepunktet. Varm vand op, og det koger til sidst. Undertrykke arbejderne mere og mere og bringe revolutionen i gang. Eldredge og jeg var fascineret af at erfare, at mange russiske palæontologer støtter en model, der ligner vores punkterede ligevægt."

Palæontologi og antropologi er trods alt kun adskilt af en meget tynd mur fra de historiske og samfundsvidenskabelige videnskaber, som har potentielt farlige politiske implikationer for forsvarerne af status quo. Som Engels påpegede, jo tættere man kommer på samfundsvidenskaberne, jo mindre objektive og jo mere reaktionære bliver de. Det er derfor opmuntrende, at Stephen J. Gould er kommet ret tæt på et dialektisk synspunkt, på trods af hans åbenlyse forsigtighed:

"Ikke desto mindre vil jeg indrømme til en personlig tro på, at et punktueringssynspunkt kan vise sig at kortlægge tempoet for biologiske og geologiske ændringer mere præcist og oftere end nogen af sine konkurrenter - om ikke andet fordi komplekse systemer i en stabil tilstand er både almindelige og meget modstandsdygtige. at ændre sig." ⁴¹

I det 19. århundrede påpegede Marx ironisk, at de fleste af naturvidenskabsmændene var "skammede materialister". I sidste halvdel af det 20. århundrede har vi et endnu større paradoks. Videnskabsmænd, der aldrig har læst et ord af Marx eller Hegel, er uafhængigt nået frem til mange af ideerne om den dialektiske materialisme. Vi er fast overbevist om, at den fremtidige udvikling af videnskaben vil bekræfte vigtigheden af den dialektiske metode, og at de, der var pionerer for den, endelig vil opnå den anerkendelse, som er blevet nægtet dem.

Stalinistisk karikatur

En alvorlig hindring på vejen for mange, der tidligere nærmede sig marxismens ideer, var karikaturen fra stalinismen. Dette spillede en modstridende rolle. På den ene side tiltrak de enorme succeser med den nationaliserede planøkonomi i Sovjetunionen kraftigt mange arbejdere og intellektuelle i Vesten. Fremtrædende videnskabsmænd som den berømte biolog JBS Haldane i Storbritannien blev tiltrukket af marxismen og begyndte at anvende den på deres egne områder med

lovende resultater. Et stort antal værker dukkede op, som forsøgte at forklare videnskabens seneste opdagelser i et forståeligt sprog. Resultaterne var ujævne, men denne litteratur var uendeligt at foretrække frem for de mystificerende ting, der produceres til populært forbrug i dag.

Der er ingen tvivl om, at de hidtil usete fremskridt inden for kultur, uddannelse og videnskab i Rusland tjente som et referencepunkt ikke kun for den internationale arbejderbevægelse, men for de bedste intellektuelle og videnskabsmænd i Vesten. Disse resultater viste potentialet i en nationaliseret planøkonomi på trods af alle de monstrøse bureaukratiske fordrejninger, der i sidste ende underminerede den. De står i skarp kontrast til den nuværende situation. Sovjetunionens fald og forsøget på at bevæge sig i retning af en "markedsøkonomi" har frembragt et frygteligt sammenbrud af produktivkræfterne og kulturen. Fra den ene dag til den anden er en kolossal ideologisk modoffensiv iværksat på verdensplan mod idéen om en planøkonomi, marxisme og socialisme generelt. Socialismens fjender har udnyttet stalinismens forbrydelser til at forsøge at sværte marxismens navn. De sigter mod at overbevise folk om, at revolution ikke betaler sig, og at det følgelig er bedre at affine sig med de store bankers og monopolers styre, acceptere massearbejdsløshed og faldende levestandard, fordi de siger, at der ikke er noget alternativ.

I virkeligheden var det, der fejlede i Rusland, ikke socialismen, men en bureaukratisk karikatur af socialismen. Et totalitært og bureaukratisk system er uforeneligt med et regime med nationaliseret planøkonomi, der, som Leon Trotskij forklarede i 1936, har brug for demokrati, ligesom den menneskelige krop har brug for ilt. Uden den aktive og bevidste deltagelse af befolkningen på alle niveauer, uden fuldstændig frihed til kritik, diskussion og debat, ville det uundgåeligt føre til et mareridt af bureaukrati, korruption, bureaukrati, klynkeri og dårlig ledelse, hvilket ville underminere grundlaget for det planlagte økonomi i sidste ende. Det er præcis, hvad der skete i det tidligere Sovjetunionen, som forudsagt af marxister for årtier siden.

Stalinismens totalitære regime med dets uundgåelige ledsagere, korruption, konformisme og toadyisme havde sine mest negative virkninger inden for videnskab og kunst. På trods af den enorme impuls, som oktoberrevolutionen og den nationaliserede planøkonomi gav til uddannelse og kultur, blev den frie udvikling af videnskab holdt tilbage af det kvælende bureaukratiske regime. Mere end nogen anden del af samfundet har videnskab og kunst brug for at udvikle sig i en atmosfære af intellektuel frihed, frihed til at tænke, tale, udforske, begå fejl. I mangel af sådanne betingelser vil kreativ tanke visne og dø. Således var USSR, med flere videnskabsmænd end Amerika og Japan tilsammen (og de var gode videnskabsmænd), ikke i stand til at opnå de samme resultater som i Vesten og faldt gradvist bagud på en hel række områder.

En af de ting, der skabte alle slags misforståelser om marxismen, var den måde, som den blev præsenteret af stalinisterne. Den herskende elite i Rusland kunne ikke tolerere tankefrihed og kritik på nogen sfære. I hænderne på bureaukratiet blev marxistisk filosofi ("diamat", som de kaldte det) fordrejet til et sterilt dogme, eller en række sofisme, der blev brugt til at retfærdiggøre alle ledernes drejninger. Ifølge Lefebvre blev det på et tidspunkt så slemt, at den sovjetiske hær overkommando insisterede på, at lektioner om formel logik blev sat tilbage på pensum på militærakademierne på grund af den skammelige forvirring, som lærerne i såkaldt diamat forårsagede. I det mindste lektioner i logik ville lære kadetterne ræsonnementets ABC'er. Denne lille hændelse er nok til at afsløre den karikaturagtige natur af stalinisternes "marxisme".

Under Stalin blev videnskabsmænd tvunget til uden tvivl at acceptere denne stive og livløse karikatur, såvel som en række falske teorier uden videnskabeligt grundlag, der tilfældigvis passede til bureaukratiet, såsom Lysenkos "teori" om genetik. Dette miskrediterede ideen om dialektisk materialisme i det videnskabelige samfund til en vis grad og forhindrede en frugtbar og kreativ anvendelse af dialektikkens metode på forskellige videnskabsområder, hvilket ville have muliggjort alvorlige fremskridt både i videnskaberne selv og i de videre udarbejdelse af de filosofiske ideer, som Marx og Engels forklarede i hovedtræk, men overlod til fremtidige generationer at udvikle og udfylde i detaljer.

Det er en fordømmelse af det stalinistiske regime, at bureaukratiet i mere end seks årtier, med alle sovjetstatens ressourcer til rådighed, ikke var i stand til at indføre en eneste original idé i marxismens teoretiske arsenal. På trods af de enorme fordele ved den nationaliserede planøkonomi, som skabte en stærk industri og teknologi, viste de sig ude af stand til at tilføje noget nyt til opdagelserne af Karl Marx, der arbejdede alene i biblioteket på British Museum.

Trods alt tillod fordelene ved en planøkonomi enestående fremskridt på mange områder, et faktum, som den nuværende lavine af propaganda gerne vil skjule. Desuden, hvor videnskabsmænd anvendte den dialektiske metode på forskellige områder, blev der opnået interessante resultater. Dette vises netop af kaosteori, et område, hvor sovjetiske videnskabsmænd, utvivlsomt påvirket af dialektisk materialisme, var foran Vesten med mindst to årtier. Det er ikke almindeligt indset, at den oprindelige forskning i kaosteori blev udført i Sovjetunionen, og dette gav en impuls til de vestlige videnskabsmænd, som uafhængigt kom frem til de samme konklusioner, og hvis ideer igen stimulerede den videre udvikling af sovjetisk forskning mht. kaos, som Gleick indrømmer:

"Opblomstringen af kaos i USA og Europa har inspireret en enorm mængde parallelt arbejde i Sovjetunionen; på den anden side inspirerede det også til betydelig forvirring, fordi meget af den nye videnskab ikke var så ny i Moskva. Sovjetiske matematikere og fysikere havde en stærk tradition inden for kaosforskning, der går tilbage til AN Kolmogorovs arbejde i halvtredserne. Desuden havde de en tradition for at arbejde sammen, der havde overlevet divergensen mellem matematik og fysik andre steder." ⁴²

26. Citeret i Waldrop, M. *Complexity, The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*, p. 81. ↵

27. Lerner, E. *The Big Bang Never Happened*, s. 155. ↵

28. Gleick, J. op. cit., s. 115. ↵

29. Bohm, D. op. cit., s. 32. ↵

30. MESW, bind. 3, s. 339-340. ↵

31. Citeret i Waldrop, M. op. cit., s. 81. ↵

32. Citeret i Lerner, E. op. cit., s. 128. ↵

33. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 31. ↵

34. Engels, F. *Naturens dialektik*, s. 185-6. ↵

35. Dobzhansky, T. *Mankind Evolving*, s. 138. ↵

36. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 45-6. ↵

37. Engels, F. *Anti-Dühring*, s. 24. ↵

38. Hoffmann, B. op. cit., s. 210. ↵

39. Citeret i Stewart, I. op. cit., s. 40. ↵

40. Waldrop, M. op. cit., s. 48. ↵

41. Gould, S. *The Panda's Thumb*, s. 153 og 154. ↵

42. Gleick, J. op. cit., s. 76. ↵

19. Fremmedgørelse og menneskehedens fremtid

Kapitalisme i blindgyde

I perioden 1948 til 1973-74 var vi vidne til et fyrværkeri af industriel og teknologisk innovation, som aldrig er set. Alligevel er selve det kapitalistiske systems succeser nu ved at blive til deres modsætning. I skrivende stund er der officielt 22 millioner arbejdsløse i de avancerede kapitalistiske økonomier i OECD alene, selv uden at tage de hundredvis af millioner af arbejdsløse og underbeskæftigede i Afrika, Asien og Latinamerika i betragtning. Desuden er dette ikke fortidens midlertidige cykliske arbejdsløshed. Det er et kronisk sår, der gnaver i samfundets indvolde. Som en frygtelig epidemi rammer den selv dele af samfundet, som troede, at de var sikre i fortiden.

På trods af alle videnskabens og teknologiens fremskridt er samfundet prisgivet kræfter, det ikke kan kontrollere. I begyndelsen af det 21. århundrede ser folk på fremtiden med voksende angst. I stedet for den gamle vished er der usikkerhed. Den generelle utilpashed rammer først og fremmest den herskende klasse og dens strategier, som i stigende grad er klar over, at deres system er i alvorlige vanskeligheder. Systemets krise afspejler sig i en ideologisk krise, som afspejles i de politiske partier, officielle kirker, moral, videnskab og endda hvad der i dag passer til filosofi.

Privat ejerskab og nationalstat er de to spændetrøjer, der hæmmer og begrænser samfundsudviklingen. Fra et objektivt synspunkt har betingelserne for verdenssocialismen eksisteret i årtier. Den afgørende faktor, der gjorde det muligt for kapitalismen delvist at overvinde sine grundlæggende modsætninger, var udviklingen af verdenshandelen. Efter 1945 gav USA's verdensherredømme, dikteret af behovet for at afværge revolutionen i Europa og Japan og begrænse den sovjetiske blokk, dem muligheden for gennem Bretton Woods-aftalen og GATT at tvinge de andre kapitalistiske magter til at sænke toldsatserne og fjerne andre hindringer for den frie handelsstrøm.

Dette stod i fuldstændig kontrast til det økonomiske kaos i mellemkrigstiden, hvor intensiveringen af nationale rivaliseringer udtrykte sig gennem konkurrencemæssig devaluering og handelskrige, der førte til kvælning af produktivkræfterne inden for de snævre rammer af privat ejerskab og nationalstaten. Som en konsekvens af dette var perioden mellem krigene en periode med krise, revolutioner og kontrarevolutioner, kulminerende med den nye imperialistiske nedslagtning i 1939-45.

I efterkrigstiden lykkedes det delvist for kapitalismen at overvinde den grundlæggende krise i deres system gennem integrationen af verdenshandelen, hvilket skabte et stort set samlet verdensmarked. Dette gav den grundlæggende forudsætning for det massive opsving i økonomien i perioden 1948-73, hvilket igen førte til øget levestandard, i det mindste for en betydelig del af befolkningen i de avancerede kapitalistiske lande. En døende mand kan således til tider opleve en pludselig adgang til energi, som ser ud til at varsle en fuldstændig bedring, men i virkeligheden er kun optakten til et nyt og fatalt tilbagefald.

Perioder som denne er ikke kun mulige, men uundgåelige, selv i en epoke med kapitalistisk tilbagegang, hvis den eksisterende samfundsorden ikke væltes. Imidlertid har det massive fyrværkeri af økonomisk vækst, der beløber sig til mange billioner af dollars over en periode på fire årtier, på ingen måde ændret kapitalismens natur eller udslettet modsætningerne i den. Den lange periode med økonomisk opsving fra 1948 til 1973 er forbi. Fuld beskæftigelse, stigende levestandard og velfærdsstaten hører fortiden til. I stedet for vækst står vi nu over for økonomisk stagnation, recession og en krise for produktivkræfterne.

Ejerne af kapital er ikke længere interesseret i at investere i produktiv aktivitet. Den afdøde Akio Morita, som var bestyrelsesformand for Sony Corporation, advarede gentagne gange i 1980'erne om den dødelige fare for det kapitalistiske system om tendensen væk fra produktiv industri til tjenesteydelser. Siden 1950 har USA mistet over halvdelen af sine produktionsjob, mens tre fjerdedele af alle job er orienteret mod servicesektoren. En lignende tendens eksisterer i Storbritannien, nu henvist til en tredjerangs kapitalistisk magt. I en artikel i *Director* (februar 1988) udtalte Morita:

"Det, jeg gerne vil foreslå, er, at denne tendens, langt fra at være den modne udvikling af en modnende økonomi og noget, der skal opmuntres, er destruktiv. For i det lange løb har en økonomi, der har mistet sin produktionsbase, mistet sit vitale centrum. En servicebaseret økonomi har ingen motor til at drive den. Derfor er selvtilfredsheden med at flytte fra fremstilling til et oase af højteknologiske tjenester, hvor arbejdere sidder ved computere og udveksler information hele dagen, helt malplaceret.

"Det er kun produktionen, der skaber noget nyt, som tager råvarer og forædler dem til produkter, der er af mere værdi end de råvarer, de er lavet af. Det synes indlysende, at serviceelementerne i en økonomi er subsidiære og afhængige af fremstilling."

I stedet for at skabe arbejdspladser og øge samfundets velstand, dedikerer de store monopoler enorme ressourcer til at spekulere på pengemarkederne, organisere rovovertagelser og andre former for parasitær aktivitet. Morita påpegede, at "Forretningsmænd er blevet fascineret af valutaspillet. De har opdaget, at det kan give hurtige afkast uden behov for at investere i en produktiv virksomhed. Selv nogle industrielle bekymringer er gået over til FX Empire. De mennesker, der tilbringer deres liv krumbøjet over en skærm, der viser de seneste udvekslingstransaktioner, lever i deres egen verden. De har ingen troskab. De laver ingen produkter. De skaber ingen nye ideer. De handler 200 milliarder dollars hver dag i London, New York og Tokyo. Det er mange pokerchips, væsentligt mere end værdien af de faktiske varer købt og solgt på en dag. "Det er en masse vand at skvulpe rundt i maskinrummet," skrev Morita.

Morita sammenlignede verdenskaptalismens situation med at spille poker på et synkende skib og konkluderede: "Det er et hælsblæsende spil, fuld af spænding, men sejre og tab ved pokerbordet tilslører ikke det skræmmende faktum, at skibet synker og ingen er klar over det."

Siden Morita skrev disse linjer, er situationen blevet værre. Det gigantiske verdensmarked for "derivater" har nu nået den svimlende total på 25 billioner USD og er fuldstændig ude af kontrol. Dette svarer til gambling i kolossal skala. Det får Sydhavsboblen til at ligne en ren bagatel. Dette viser verdenskaptalismens grundlæggende urimelighed, som kunne ende i et nyt finanskraak i 1929-stil.

Modsigelser forbliver

I 1848 forudsagde Marx og Engels, at kapitalismen ville udvikle sig som et verdenssystem. Dette er blevet bekræftet på næsten laboratoriemåner i det 20. århundrede. Verdensmarkedets knusende dominans er epokens vigtigste kendsgerning. Vi har en verdensøkonomi, verdenspolitik, verdensdiplomati, verdenskultur, verdenskrige – der har været to af dem i de sidste hundrede år, og den anden var tæt på at slukke lyset fra den menneskelige civilisation. Alligevel betyder globaliseringen af økonomien ikke en mindskelse af problemerne, men tværtimod en enorm intensivering af modsætningerne.

I det sidste årti af det 20. århundrede lever to tredjedele af menneskeheden på trods af alle den moderne videnskabs vidundere på grænsen til barbariet. Almindelige sygdomme som diarré og mæslinger dræber syv millioner børn om året. Alligevel kan dette forebygges ved en billig og enkel vaccination. 500.000 kvinder dør hvert år af komplikationer under graviditeten, og måske dør yderligere 200.000 af aborter. De tidligere koloniale lande brugte kun 4 procent af deres BNP på sundhed – et gennemsnit på 41 USD pr. indbygger, sammenlignet med 1900 USD i de avancerede kapitalistiske lande.

Ifølge FN-rapporter vil mere end seks milliarder mennesker bebo jorden inden år 2.000. Omkring halvdelen af dem vil være under 20 år. Alligevel lider de fleste af arbejdsløshed, mangel på grundlæggende uddannelse og sundhedspleje, overbelægning og dårlige levevilkår. Det anslås, at 100 millioner børn i alderen 6 til 11 ikke går i skole. To tredjedele er piger. Selv i USA vurderer UNICEF i øvrigt, at 20 procent af børnene lever under den nationale fattigdomsgrænse. Situationen i tredjeverdenslande har imidlertid nået et forfærdeligt niveau. Så mange som 100 millioner børn bor på gaden.

I Brasilien bliver dette problem "løst" af en kampagne fra politiet og mordpatruljer for at udrydde børn for forbrydelsen at være fattige. Lignende grusomheder udføres mod hjemløse i Colombia. For kort tid siden blev det opdaget, at et stort antal mænd, kvinder og børn, der bor på gaden, var blevet myrdet og deres lig solgt til University of Bogota til dissektion af medicinstuderende. Sådanne historier fylder alle civiliserede mennesker med rædsel. Men det er kun det mest ekstreme udtryk for moralen i et samfund, der behandler mennesker som rene varer.

En million børn er blevet dræbt, fire millioner alvorligt såret, og fem millioner er blevet flygtninge eller forældreløse som følge af krige i det seneste årti. I mange eks-koloniale lande har vi fænomenet børnearbejde, der ofte svarer til slaveri. De hykleriske protester i de vestlige medier forhindrer ikke produkterne fra dette arbejde i at nå vestlige markeder og øge kapitalen i "respektable" vestlige virksomheder. Et typisk eksempel var det nyligt offentliggjorte tilfælde af en tændstikfabrik, hvor børn, for det meste piger, arbejder 6 dage-60 timer om ugen med giftige kemikalier for tre dollars. Et brev til *The Economist* af 15. september 1993 påpegede, at: "Forældre er klar over værdien af uddannelse for deres børns fremtid, men ofte er deres fattigdom så desperat, at de ikke kan undvære deres arbejdende børns løn."

Hovedårsagen til den slibende fattigdom i den tredje verden er den dobbelte plyndring af ressourcerne gennem byttevilkårene og den tredje verdens gæld til de store vestlige banker. Bare for at betale renterne af gælden er disse lande nødt til at eksportere fødevarer, som deres eget folk har brug for, og ofre befolkningens sundhed og uddannelse. Ifølge UNICEF har tilbagebetaling af gæld fået indkomsterne i den tredje verden til at falde med en fjerdedel, sundhedsudgifterne med 50 procent og uddannelsesudgifterne med 25 procent. På trods af det hykleriske opråb mod ødelæggelsen af Amazonas regnskov, har brasilianske økonomer bevist, at dette hovedsageligt er motiveret af behovet for at rejse kontanter til landbrugseksport, såsom oksekød, opdrættet på genvundet jord. Finansieringen af sådanne eksportprojekter kommer fra Verdensbanken og andre internationale finansielle organisationer.

I en meget bogstavelig forstand af ordet står menneskeheden ved en skillevej. På den ene side er der alt potentiale til at bygge et paradys i denne verden. På den anden side truer barbariets elementer med at opsluge hele planeten. Ud over alt andet har vi truslen mod miljøet. I deres hektiske søgen efter profit ødelægger de store multinationale selskaber planeten. Den tropiske regnskov bliver ødelagt med en hastighed på 29.000 kvadratkilometer om året. Det er et område på størrelse med Skotland. Folk kan spekulere i, hvad der forårsagede udryddelsen af dinosaurerne for 65 millioner år siden. Men der er ingen tvivl om, hvad der er årsagen til den nuværende katastrofe - den ukontrollerede jagt på profit og den kapitalistiske produktions anarki.

Selv videnskabsmænd, der intet har til fælles med socialisme, er blevet drevet til den konklusion (helt logisk, hvis man tænker et øjeblik), at den eneste løsning er en form for verdensplanøkonomi. Dette er dog ikke muligt ud fra kapitalismen. 41 nationer godkendte formelt "World Conservation Strategy". Men i mangel af en socialistisk verdensforbund er dette hovedsageligt en øvelse på papiret. De store monopolars interesser bestemmer.

Alligevel er der ingen uundgåelighed ved dette. Alle de dystre forudsigelser om menneskehedens håbløse situation, begyndende med Malthus, har vist sig at være falske. Potentialet for menneskelig udvikling er ubegrænset. Kapaciteten eksisterer allerede nu til at fjerne sult fra jordens overflade. I Vesteuropa og USA har landbrugets produktivitet nået sådanne højder, at landmændene bliver betalt for ikke at producere fødevarer. God jord tages ud af drift. Hvede smides i havet eller blandes med farvestof for at gøre den uspiselig. Der er bjerge af oksekød, smør og mælkepulver. Spanske oliventræer er bevidst rykket op med rode. Og der er 450 millioner mennesker i verden, der er underernærede eller faktisk sulter.

I begyndelsen af næste århundrede vil Stillehavslandene sandsynligvis stå for halvdelen af verdensproduktionen. Verdensøkonomien vil være kommet til sin ret. I århundreder har europæerne betragtet sig selv som klodens centrum. Objektivt set har dette ikke mere grundlag end Ptolemæus' idé om, at jorden stod i universets centrum. Allerede i 1920'erne forudsagde Trotskij, at verdenshistoriens tyngdepunkt ville passere fra Atlanterhavet til Stillehavet. Den næste fase af menneskehedens historie vil se de mange millioner masser af Asien realisere deres fulde potentiale, som en del af et socialistisk verdensforbund.

Arbejdsløshedens plage

Arbejdet er vores vigtigste livsaktivitet. Fra den tidligste alder forbereder vi os på det. Vores skolegang er gearet til det. Vi bruger hele vores aktive liv involveret i det. Arbejdet er grundlaget for samfundet. Uden den ville der ikke være mad, intet tøj, intet husly, ingen skoler, ingen kultur, ingen kunst og ingen videnskab. I en meget reel forstand er arbejde livet. At nægte en person retten til at arbejde er ikke bare at nægte ham eller hende retten til en minimumslevestandard. Det er at fratage en person menneskelig værdighed, at afskære dem fra det civiliserede samfund, at gøre deres liv forgæves og meningsløst. Arbejdsløshed er en forbrydelse mod menneskeheden. Skabelsen af en slags underklasse i de indre byer i USA og andre lande er en fordømmelse af det moderne samfund. Følgende citater afslører de mest bevidste kapitalstrategers frygt for tendensen til social opløsning i Vesten:

"Koncentrationen af voksende befolkninger af utilfredse og fattige mennesker i byer, der er afhængige af sårbar infrastruktur, er fyldt med farer. Ikke mindst af disse er der stor sandsynlighed for, at den sociale solidaritet, der ligger til grund for velfærdsstaten, vil blive brudt fra hinanden i de kommende år. De støt eskalerende omkostninger ved at støtte afhængige befolkninger vil prøve tålmodigheden hos de mere succesrige i en økonomisk nedtur...Men det er problemet for det næste århundrede."

»Velfærdsstaten har fået svigt til at betale sig i evolutionære termer. Underklassekvinder føder 60 procent flere børn end middelklassekvinder – sorte eller hvide. Men selv denne statistik undervurderer indvirkningen på befolkningen. Underklassekvinder får ikke kun flere børn, de føder også i en yngre alder, hvilket fører til en geometrisk stigning i underklassens befolkning over tid."

Rees-Mogg, der trøster sig selv med illusionen om, at "marxismen er død", giver stemme til den åbne reaktionspolitik, som levende minder om udsagn fra victorianske malthusianere for hundrede år siden:

"De [de fattige] er tilskyndet til at spille deres liv af de perverse incitamenter fra berettigelsesprogrammer, der pålægger effektive skattesatser på 100 procent eller mere for dem, der skyr velfærd for at tage et job. I mange tilfælde overstiger den samlede værdi af madkuponer, huslejetilskud, velfærdsydelse, indkomstillæg og gratis lægehjælp og andre ydelser den indkomst efter skat, der kan optjenes ved ufaglært arbejde. Og velfærdsrettigheder kan pr. definition realiseres med ringe eller ingen daglig indsats. Du behøver ikke at stå op om morgenen og skynde dig gennem en skare af pendlere for at sikre dit levebrød... Slap retshåndhævelse gør også analfabetisme, lediggang og illegitimitet mere attraktive. Børn, der kan tjene hundrede dollars i timen som tyve eller narkohandlere, er mindre tilbøjelige til at blive imponeret over strabadserne ved at lære at læse eller beholde et minimumslønsjob, der måske først kan betale sig i et bedre liv i fremtiden." ⁴³

På den anden side af Atlanten breder den samme følelse af varsel sig blandt kapitalens strateger. Den kendte amerikanske forfatter og økonom, John Kenneth Galbraith, er i modsætning til Rees-Mogg liberal i politik, men er kommet til lignende konklusioner. I sin seneste bog *The Culture of Contentment* udsender han en skarp advarsel om eksplosive sociale konflikter, der opstår som følge af klasseskel i det amerikanske samfund:

"Men muligheden for et underklasseoprør, som er dybt foruroligende for tilfredsheden, eksisterer og bliver stærkere. Der har tidligere været udbrud, især de store indre by-optøjer i de sidste 1960'ere, og der er flere faktorer, der kan føre til en gentagelse.

"Det er især blevet gjort klart, at roen har været afhængig af sammenligningen med tidligere ubehag. Med tiden forsvinder denne sammenligning, og også med tiden forsvinder fortidens løfte om flugt fra relativ nød – om opadgående bevægelse – aftager. Dette kan især være konsekvensen af en aftagende eller faldende økonomi og endnu mere af en længerevarende recession eller depression. De successive bølger af arbejdere, der betjente Detroit bilfabrikker og karosseriværksteder - flygtningene fra de tilstødende landbrugsområder i Michigan og Ontario og senere de fattige hvide fra Appalachia - gik op og ned. Mange af dem, der kom fra syd for at erstatte dem, er nu gået i stå i endemisk arbejdsløshed. Ingen burde blive overrasket, hvis dette en dag skulle afføde en voldsom reaktion. Det har altid været et af de høje principper for komfort, som de ubehagelige fredeligt, endda med glæde, accepterer deres skæbne. En sådan tro i dag kan pludselig og overraskende modbevises." ⁴⁴

Fremmedgørelse

"Verden er ikke en samling af isolerede individer; alle er på en eller anden måde forbundet med hinanden." (Aristoteles)

"Ingen mand er et ø, helt for sig selv; hver mand er en del af kontinentet, en del af maine; hvis en Klodsbi skylles bort af Havet, er Europa den mindste, saavel som om et Forbjerg var, saavel som om en Mandor af dine Venner eller dine egne var; enhver mands død formindsker mig, fordi jeg er involveret i menneskeheden; og send derfor aldrig for at vide, hvem klokken ringer for; det tæller for dig." (John Donne, *Devotions upon Emergent Occasions* , nr. xvii.)

Mennesker blev mennesker ved at adskille sig fra deres rent dyriske, det vil sige ubevidste natur. Selv de mest komplekse dyr kan ikke matche menneskehedens præstationer, som gør den i stand til at overleve og trives under de mest forskellige forhold og klimaer, under havet, i himlen og endda i rummet. Mennesker har hidtil hævet sig over deres "naturlige", det vil sige zoologiske tilstand, at de har mestret deres miljø i en uovertruffen grad. Men paradoksalt nok er mennesker stadig kontrolleret af blinde kræfter uden for deres kontrol. Den såkaldte markedsøkonomi bygger på den præmis, at mennesker ikke kontrollerer deres liv og skæbner, men er marionetter i hænderne på usynlige kræfter, der ligesom de fordums lunefulde og umættelige guder styrer alting uden hverken rim eller fornuft. Disse guder har deres ypperstepræster, som vier deres liv til deres tjeneste. De bebor bankerne og børserne med deres udførlige ritualer og tjener fedt ud af det. Men når guderne bliver vrede, går præsterne i panik, som en flok skræmte dyr, og lige så bevidstløse.

De gamle romere beskrev en slave som "et værktøj med en stemme" (*instrumentum vocale*). I vore dage føler mange arbejdere måske, at denne beskrivelse ligeså kunne gælde for dem. Vi formodes at leve i en post-moderne, post-industriel, post-fordistisk verden. Men hvad har så ændret sig med hensyn til arbejdsvilkårene? Overalt er fortidens gevinster under angreb. I Vesten er levestandarden for flertallet af mennesker ved at blive presset. Velfærdsstaten undermineres, og fuld beskæftigelse hører fortiden til.

I alle lande er samfundet ramt af en dyb følelse af utilpashed. Dette starter på toppen og siver ned til hvert niveau. Følelsen af usikkerhed skabt af permanent massearbejdsløshed har spredt sig til dele af arbejdsstyrken, der tidligere troede, at de var immune – lærere, læger, sygeplejersker, embedsmænd, fabriksledere – ingen er sikre. Middelklassens opsparing, værdien af deres huse, er ligeledes truet af pengemarkedernes og børsens ukontrollerede bevægelser. Milliarder af menneskers liv er prisgivet blinde kræfter, som opererer med en lunefuldhed, der får de gamle guder til at virke rationelle i sammenligning.

For årtier siden blev det med sikkerhed forudsagt, at videnskabens og teknologiens fremmarch ville løse alle menneskehedens problemer. I fremtiden ville mænd og kvinder ikke længere beskæftige sig med klassekampen, men med fritidsproblemet. Disse forudsigelser var slet ikke urimelige. Ud fra et strengt videnskabeligt synspunkt er der ingen grund til, at vi ikke skal være i stand til at skabe en generel reduktion af arbejdstimerne og samtidig øge produktionen og levestandarden på grundlag af den forbedrede produktivitet opnået fra anvendelse af ny teknologi. Men den virkelige situation er meget anderledes.

Marx forklarede for længe siden, at under kapitalismen har indførelsen af maskineri, langt fra at reducere arbejdsdagen, en tendens til at forlænge den. I alle de vigtigste kapitalistiske lande ser vi et nådesløst pres på arbejdere til at arbejde længere timer til mindre løn. I sit nummer af 24. oktober 1994 rapporterede *Time* om et kraftigt opsving i den amerikanske økonomi med blomstrende overskud: "Men arbejdere klager over, at ekspansion for dem betyder udmattelse. I hele den amerikanske industri bruger virksomheder overarbejde for at få mest muligt ud af den amerikanske arbejdsstyrke: fabrikkens arbejdsuge har i øjeblikket i gennemsnit næsten rekord på 42 timer, inklusive 4,6 timers overarbejde. 'Amerikanere', bemærker Audrey Freedman, en arbejdsøkonom og medlem af *Time*'s bestyrelse, 'er de mest arbejdende mennesker i verden.' De tre store bilproducenter har skubbet denne tendens til det yderste. Deres arbejdere lægger i gennemsnit 10 timer overarbejde om ugen og arbejder i gennemsnit seks otte timers lørdage om året."

Den samme artikel citerer adskillige eksempler på både arbejdere og funktionærer fra mange forskellige brancher, som klager over kronisk overanstrengelse:

"Jeg udfører tre menneskers arbejde," siger Joseph Kelterborn, 44, som arbejder for telefonselskabet Nynex i New York City. Hans afdeling, som installerer og vedligeholder fiberoptiske netværk, er blevet reduceret fra 27 personer til 20 i de seneste år, blandt andet ved at kombinere, hvad der engang var tre separate stillinger – switchman, powerman og tester – i sit job som carrier switchman. Som følge heraf, siger Kelterborn, arbejder han ofte op til fire ekstra timer om dagen og en weekend ud af tre. "Når jeg kommer hjem," klager han, "har jeg kun tid til et bad, aftensmad og lidt søvn; så er det tid til at vende om og gøre det hele igen'."

Som Marx påpegede, betyder øget brug af maskiner under kapitalismen længere timers slid for dem, der stadig har et arbejde. Siden opsvinget fra den tidligere recession begyndte i marts 1991, har den amerikanske økonomi skabt næsten seks millioner nye job, men på en sådan måde, at der mangler to millioner job. Hvis amerikanske virksomheder havde ansat arbejdere i samme takt som i tidligere udvidelser, ville stigningen i job have været otte millioner eller mere.

Time - artiklen tilføjer:

"Der er faktisk meget, der tyder på, at USA er ved at udvikle noget af et todelt samfund. Mens virksomhedernes overskud og lederlønninger stiger hurtigt, vokser reallønnen (det vil sige diskonteret for inflation) overhovedet ikke. Faktisk har regeringen rapporteret, at sidste år faldt husstandens reale medianindkomst i USA med \$312, mens en million flere mennesker gled ind i fattigdom; dem, der officielt defineres som fattige, var 15,1 procent af den amerikanske befolkning mod 14,8 procent i 1992. Det var en forbløffende udvikling for det fjerde år af et forretningsopsving, der støt tager til i styrke."

"På grund af den omfattende brug af maskineri og arbejdsdelingen har proletarernes arbejde mistet al individuel karakter og følgelig al charme for arbejderen. Han bliver et vedhæng til maskinen, og det er kun den enkleste, mest monotone og lettest erhvervede evne, der kræves af ham. Derfor er produktionsomkostningerne for en arbejder næsten udelukkende begrænset til de midler til underhold, han har brug for til sin vedligeholdelse og for udbredelsen af sin race. Men prisen på en vare, og derfor også på arbejde, er lig med dens produktionsomkostninger. I forhold til dette falder lønnen derfor, efterhånden som arbejdets frastødelse stiger. Ja mere, i forhold til maskinbrugen og arbejdsdelingen øges, i samme forhold øges også slidbyrden, hvad enten det er ved forlængelse af arbejdstiden, ved forøgelse af det arbejde, der kræves i en given tid eller ved øget hastighed. maskineriet osv." ⁴⁵

I en af Charles Chaplins mest berømte film *Modern Times* har vi et grafisk billede af livet på samlebåndet på en stor fabrik i 1930'erne. Det tankeløse slid af en endeløs gentagelse af de samme monotone opgaver ændrer virkelig et menneske til et vedhæng til maskinen, et "værktøj med en stemme". På trods af al den smarte snak om "deltagelse" forbliver forholdene på de fleste fabrikker stort set de samme. Faktisk er presset på arbejderne blevet støt øget i de senere år. De små ting, der gjorde livet lidt mere udholdeligt, bliver skånselsløst skåret væk. I Storbritannien, hvor fagforeningernes styrke opnåede bemærkelsesværdige fremskridt i fortiden, er frokosttiden stort set gået ind i historien. Kansler Kohl informerer de tyske arbejdere om, at de skal begynde at arbejde weekender. Det er det samme billede overalt.

I stedet for at ny teknologi forbedrer arbejdernes kår i industrien, er den blevet brugt til at forringe funktionærens vilkår. I de fleste banker, hospitaler og store kontorer ligner medarbejdernes stilling mere og mere den, der findes på store fabrikker. Den samme usikkerhed, det samme ubarmhjertige pres på nervesystemet, den samme stress, der fører til medicinske problemer, depression, brud på ægteskaber.

I de senere år er forskere vendt tilbage til ideen om en "mand-maskine", i forhold til robotteknologi og spørgsmålet om kunstig intelligens. Det er endda trængt ind i den folkelige fantasi, hvilket en bølge af film af typen *Terminator* vidner om, hvor mennesker stilles op mod genialt konstruerede automater. Dette sidstnævnte fænomen fortæller os ret meget om nutidens psykologi, præget af den generelle dehumanisering af samfundet, blandet med en fornemmelse af, at mennesker ikke har ansvaret for deres egen skæbne, og frygt for ukontrollerbare kræfter, der dominerer menneskers liv. I modsætning hertil repræsenterer forsøget på at skabe kunstig intelligens et yderligere fremskridt inden for videnskaben om robotteknologi, som i et ægte rationelt samfund åbner op for en virkelig fantastisk udsigt over menneskelig fremgang.

Erstatningen af menneskeligt slid med avanceret maskineri er nøglen til den største kulturelle revolution i historien, på grundlag af en generaliseret reduktion af arbejdstiden. Ikke desto mindre kan der ikke være tale om nogensinde at gengive menneskelig tanke nøjagtigt i en maskine, selvom specifikke operationer kan udføres mere effektivt af dem. Dette er ikke af nogen mystiske årsager, eller på grund af en "udødelig sjæl", som angiveligt gør os til et unikt produkt af skabelsen, men på grund af tankens natur, som ikke kan adskilles fra alle de andre kropslige aktiviteter hos mennesker, begyndende med arbejdskraft.

Marx og fremmedgørelse

Selv for dem, der er så heldige at have et arbejde, er arbejde ni ud af ti gange meningsløst slid. Arbejdstimerne er ikke tænkt som en del af ens liv. De har ikke noget med dig som menneske at gøre. Produktet af dit arbejde tilhører en anden, for hvem du blot er en "produktionsfaktor". Livet begynder i det øjeblik, du træder uden for arbejdspladsen, og ophører i det øjeblik, du træder ind igen. Dette fænomen blev godt forklaret af Marx i hans *økonomiske og filosofiske manuskripter fra 1844* :

"Hvad udgør så arbejdets fremmedgørelse?

”For det første det faktum, at arbejdet er eksternt for arbejderen, dvs. det hører ikke til hans iboende natur; at han i sit arbejde derfor ikke bekræfter sig selv, men fornægter sig selv, ikke føler sig tilfreds, men ulykkelig, ikke frit udvikler sin fysiske og mentale energi, men ødelægger sin krop og ødelægger sit sind. Arbejderen føler sig derfor kun uden for sit arbejde, og føler sig i sit arbejde uden for sig selv. Han føler sig hjemme, når han ikke arbejder, og når han arbejder, føler han sig ikke hjemme. Hans arbejde er derfor ikke frivilligt, men tvunget; det er *tvangsarbejde*. Det er blot et *middel* til at tilfredsstille behov uden for den. Dens fremmede karakter kommer tydeligt frem i det faktum, at så snart der ikke eksisterer nogen fysisk eller anden tvang, bliver arbejdskraft undgået som pesten.

”Ydre arbejde, arbejde, hvor mennesket fremmedgør sig selv, er et arbejde med selvopofrelse, af nedbrydning. Endelig viser arbejdets ydre karakter for arbejderen sig i, at det ikke er hans eget, men en andens, at det ikke tilhører ham, at han i det ikke tilhører sig selv, men en anden. Ligesom den spontane aktivitet af den menneskelige fantasi, den menneskelige hjerne og det menneskelige hjerte i religion virker på individet uafhængigt af det – det vil sige fungerer som en fremmed, guddommelig eller djævelsk aktivitet – således er arbejderens aktivitet ikke hans spontane aktivitet. aktivitet. Det tilhører en anden; det er tabet af ham selv.”⁴⁶

For det store flertal er livet således hovedsagelig optaget i en aktivitet, der har meget ringe betydning for den enkelte; i bedste fald er det acceptabelt; i værste fald en levende pine. Selv dem, der tager et job som at undervise børn eller pleje syge mennesker, oplever, at den tilfredsstillelse, de får, bliver fjernet, efterhånden som markedets love tvinger sig ind i klasseværelset og hospitalsafdelingen.

Følelsen af, at samfundet har nået et dødvande, er ikke begrænset til de "lavere orden". Også i den herskende klasse er der en stigende følelse af utilpashed og pessimisme med hensyn til fremtiden. Man leder forgæves efter fortidens store ideer, selvtilliden, optimismen. Den konstante praleri om de formodede vidundere i "den frie markedsøkonomi" har en stadig mere tom ring omkring sig, efterhånden som folk begynder at gøre status over den virkelige situation - millioner af arbejdsløse, angrebene på levestandarden, de fantastiske formuer skabt gennem spekulation, grådighed og korruption.

Det er ironisk, at forsvarerne af den eksisterende orden beskylder marxismen for "materialisme", når de borgerlige selv praktiserer den mest grove og vulgære form for materialisme, i ordbogens, ikke den filosofiske, forstand af ordet. Den tankeløse jagt på rigdom, ophøjelsen af grådighed som det dominerende princip for alle ting, er i centrum for hele deres kultur. Det er deres rigtige religion. Tidligere sørgede de for at skjule dette så meget som muligt, og gemte sig bag en skærm af hyklerisk moralisering om pligt, patriotisme, ærligt slid og alt det andet. Nu er det hele ude i det fri. I alle lande ser vi en hidtil uset epidemi af korruption, svindel, løgn, snyd, tyveri – ikke småtyveri af almindelige kriminelle, men plyndring i massivt omfang, begået af forretningsmænd, politikere, politichefer og dommere. Og hvorfor ikke? Er det ikke vores pligt at blive rig?

Monetarismens trosbekendelse ophøjer egoisme og grådighed til et princip. Grib så meget du kan, hvordan du end kan, og må djævelen tage det bageste! Dette er kapitalismens destillerede essens. Junglens lov, oversat til voodoo-økonomiens sprog. Det har i det mindste fordelen ved enkelhed. Det siger ligeud og tydeligt, hvad det kapitalistiske system går ud på.

Men hvilken tom filosofi! Hvilken elendig opfattelse af menneskelivet! Selvom de ikke ved det, er planetens herrer selv blotte slaver, blinde tjenere for styrker, de ikke kontrollerer. De har ikke mere reel kommando over systemet end myrer i en myretue. Pointen er, at de er ganske tilfredse med denne situation, som giver dem position, magt og rigdom. Og de modsætter sig dybt alle forsøg på at gennemføre en radikal forandring i samfundet.

Hvis der er en enkelt tråd, der løber gennem menneskets historie, er det mænds og kvinders kamp for at få kontrol over deres liv, for at blive fri i ordets sande forstand. Alle videnskabens og teknikkens fremskridt, alt hvad mennesker har lært om naturen og os selv, betyder, at potentialet nu er til at opnå fuld beherskelse over de forhold, vi lever under. Alligevel synes verden i det sidste årti af det 20. århundrede at være i grebet af et mærkeligt vanvid. Mennesker føler endnu mindre kontrol over deres skæbner end før. Økonomien, miljøet, luften, vi indånder, vandet, vi drikker, den mad, vi spiser – alt ser ud til at være truet. Væk er den gamle følelse af tryghed. Væk er følelsen af, at historien repræsenterer en uafbrudt march mod noget bedre end nutiden.

Under disse omstændigheder leder dele af samfundet efter en vej ud i sådanne ting som stoffer og alkohol. Når samfundet ikke længere er rationelt, vender mænd og kvinder sig til det irrationelle for at få trøst. Religion er, som Marx sagde, et opium, og dets virkninger er ikke mindre skadelige end andre stoffer. Vi har set, hvordan religiøse og mystiske ideer er trængt ind i selv videnskabens verden. Dette er en afspejling af karakteren af den periode, vi gennemgår.

Moral

"Søg at styrke dine moralske forpligtelser og religiøse tro. Genlæs *De Ti Bud* og *Prædikerens Bog*. En bibel er ikke en dårlig historielærer og en guide til overlevelse i hårde tider." (Rees-Mogg)

"Den, der ikke gider at vende tilbage til Moses, Kristus eller Muhammed. Den, der ikke er tilfreds med eklektiske *hodgepodges*, må erkende, at moral er et produkt af social udvikling; at der ikke er noget uforanderligt ved det; at det tjener sociale interesser; at disse interesser er modstridende; at moral mere end nogen anden form for ideologi har en klassekarakter." (Trotsky)

"Marxismen benægter moralen!" Hvor ofte har vi ikke hørt udtryk af denne type, som blot afslører uvidenhed om marxismens ABC'er. Sandt nok benægter marxismen eksistensen af en overhistorisk moral. Men det kræver ikke megen indsats at vise, at de moralske kodekser, der har reguleret menneskelig adfærd, har varieret væsentligt fra en historisk periode til en anden. På et tidspunkt blev det ikke anset for umoralsk at spise krigsfanger. Senere blev kannibalisme betragtet med afsky, men krigsfanger kunne gøres til slaver. Selv den store Aristoteles var parat til at retfærdiggøre slaveri med den begrundelse, at slaver ikke besad sjæle og derfor ikke var fuldt ud mennesker (det samme argument blev brugt i forhold til kvinder). Endnu senere blev det anset for moralsk forkert for en person at eje en anden som et stykke ejendom, men helt acceptabelt for feudalherrer at have livegne, der var lænket til landet og helt underlagt mesteren, til det punkt, hvor de opgav sin brud til Herren på hendes bryllupsnat.

I vore dage betragtes alle disse ting som barbariske og umoralske, men lønarbejdets institution, hvor et menneske sælger sig selv stykkevis til en arbejdsgiver, der bruger sin arbejdskraft, som han vil, bliver aldrig draget i tvivl. Dette er trods alt gratis arbejdskraft. I modsætning til livegen og slaven, når arbejderen og arbejdsgiveren frem til en aftale af egen fri vilje. Ingen forpligter arbejderen til at arbejde for en bestemt chef. Hvis han ikke kan lide det, kan han forlade og søge arbejde et andet sted. Desuden er loven ens for alle i en fri markedsøkonomi. Den franske forfatter Anatole France skrev om "lovens majestætiske egalitarisme, som forbyder rig og fattig at sove under broer, at tigge på gaderne og at stjæle brød."

I det moderne samfund har vi i stedet for de gamle åbne former for udnyttelse forklædt, hyklerisk udnyttelse, hvor det virkelige forhold mellem mænd og kvinder omsættes til et forhold mellem tingene - små stykker papir, der giver deres ejere livskraften og døden; som kan gøre det grimme smukt; hvad er svagt, stærkt; hvad er dumt, intelligent; hvad er gammelt, ungt.

Trotsky skrev, at pengeforhold er sunket så dybt ind i folks sind, at vi omtaler en mand som værende "værd" så mange millioner dollars. Det er et mål for den grad af fremmedgørelse, der findes i nutidens samfund, at sådanne udtryk tages for givet. Ingen er heller overrasket, når fjernsynet under en monetær krise taler om valutaen, som om det var en person, der

kom sig efter en sygdom ("Pundet/dollaren/Den tyske mark var lidt stærkere i dag..."). Mennesker betragtes som ting, mens genstande, især penge, betragtes med overtroisk ærefrygt, idet de minder om de vildes religiøse holdninger til deres totems og feticher. Årsagen til denne *varefetichisme* blev forklaret af Marx i første bind af *Kapitalen*.

Søgen efter en absolut moral viser sig at være fuldstændig forgæves. Også her kan logikkens uforanderlige love ikke tilbyde os nogen hjælp. Formel logik baserer sig på en fast antitese mellem sandhed og løgn. En idé er enten rigtig eller forkert. Alligevel er sandheden, som den tyske digter Lessing påpegede, ikke som en stemplet mønt, der udgives klar fra mønten og kan bruges under alle omstændigheder. Hvad der er sandt på et tidspunkt og under et sæt omstændigheder bliver falsk i et andet. Det samme er tilfældet med begreber som "godt" og "ondt". Hvad der er "godt" og prisværdigt i et samfund er afskyeligt i et andet. Desuden, selv inden for et givet samfund, ændrer begrebet, hvad der er godt og dårligt, sig ofte, alt efter omstændighederne og til en bestemt klasses interesser.

Hvis vi udelukker incest, som ser ud til at have været tabu i stort set alle samfund, er der meget få moralske påbud, der kan påvises at have været evige og absolutte. "Du må ikke stjele" giver ikke meget mening i et samfund, der ikke er baseret på privat ejendom. "Du må ikke begå utroskab" har kun betydning for et mandsdomineret samfund, hvor mænd ønskede at være sikre på, at privat ejendom blev overdraget til deres egne sønner. "Du må ikke dræbe" har altid været omgivet af så mange kvalifikationer, at det straks bliver forvandlet til noget helt andet, eller endda dets modsætning; for eksempel må du ikke dræbe, undtagen i selvforsvar; eller, du må ikke dræbe, medmindre det er nogen fra en anden stamme/nation/religion, og så videre.

I hver krig bliver nationens hære velsignet af præsterne, når de går ud for at slagte andre nationers hære. Det *absolutte* moralske påbud om ikke at dræbe viser sig pludselig at være i forhold til andre hensyn, som ved nærmere undersøgelse viser sig at være relateret til de økonomiske, territoriale, politiske eller strategiske interesser hos de stater, der er involveret i kampene. Hykleriet i alt dette blev godt udtrykt i et lille vers af den store skotske digter Robert Burns *On Thanksgiving For a National Victory* :

"I hyklere! er det dine løjer?
At myrde mennesker og takke Gud?
Afstå for skam! Fortsæt ikke længere:
Gud vil ikke acceptere din tak for Murther."

Krig er et faktum om liv (og død). Der har været mange krige gennem menneskehedens historie. Faktum kan beklages, men ikke benægtes. Desuden er alle de vigtigste spørgsmål mellem nationer i sidste ende blevet løst ved krig. Pacifisme har aldrig været en fashionabel doktrin hos regeringer, undtagen som den lille ændring af diplomati, hvis eneste formål er at bedrage alle med hensyn til de reelle hensigter hos den regering, den repræsenterer. Løgn er diplomaternes lager i handelen. Det er det, de bliver betalt for. "Du må ikke aflægge falsk vidne" kommer simpelthen ikke ind i det. En hærfører, der ikke gjorde alt, hvad der stod i hans magt, for at bedrage fjenden om hans hensigter, ville blive betragtet som et fjols eller værre. Her bliver en løgn imidlertid til noget prisværdigt - *en militær list*. En general, der fortalte sandheden om sine planer til fjenden, ville blive skudt som en forræder. En arbejdstager, der afslørede detaljer om en strejke til arbejdsgiveren, ville blive betragtet på samme måde af hans eller hendes arbejdskammerater.

Ud fra disse få eksempler er det klart, at moral ikke er en overhistorisk abstraktion, men noget, der har udviklet sig historisk og undergået betydelige ændringer. I middelalderen fordømte den romersk-katolske kirke åger som en dødssynd. I dag har Vatikanet sin egen bank og rejser meget store pengebeløb ved at låne ud til renter. Moralen har med andre ord et klassegrundlag. Det afspejler den dominerende sociale klasses værdier, interesser og udsigter. Det kan naturligvis ikke lykkes at opretholde den nødvendige grad af social sammenhængskraft, hvis det ikke accepteres af det store flertal af borgere. Derfor må det synes at bestå af absolutte og ubestridelige sandheder, hvis krænkelser må bringe hele det sociale bygningsværk til at styrte sammen.

Der er få seværdigheder, der er mere frastødende end synet af velstillede damer og herrer, der foredrager offentligheden om behovet for moral, religion, familieplanlægning og sparsommelighed. De samme individer, hvis egoistiske grådighed manifesteres hver dag i enorme lønstigninger for bestyrelsesmedlemmer, foredragsarbejdere om behovet for ofre. De samme spekulanter, som ikke tøver med at kaste deres eget lands valuta ud i kaos for at øge deres allerede opsvulmede banksaldi, fortæller os om behovet for patriotiske værdier. De samme banker, multinationale selskaber og regeringer, der

har været ansvarlige for den nådesløse klemme på millioner i Afrika, Asien og Latinamerika, kaster hænderne op i rædsel, hver gang arbejderne og bønderne griber til våben for at kæmpe for deres rettigheder. De foredrager verden om behovet for fred. Men lagrene af morderiske våben, som de fortsætter med at ødsle fabelagtige summer på, viser, at deres pacifisme også er ret relativ. Vold er kun en forbrydelse, når den gribes til af de fattige og undertrykte. Hele historien viser, at den herskende klasse altid vil forsvare sin magt og privilegier med de mest brutale midler, hvis det er nødvendigt.

Familie, orden, privat ejendom og religion har altid været indskrevet på bannerne af konservative forsvarere af status quo. Alligevel af disse angiveligt ukrænkelige institutioner er kun én, privat ejendom, af reel interesse for den herskende klasse. Religion er, som Rees-Mogg ligeud påpeger, et nødvendigt våben for at holde orden på de fattige. De fleste af overklassen tror ikke et ord af det, og går i kirke, på samme måde som de går i operaen, for at vise den nyeste mode frem. Deres forståelse af teologi er lige så ringe som deres påskønnelse af Wagners *Ring*-cyklus. I deres privatliv udviser de borgerlige ringe hensyntagen til "moralens evige love". Epidemien af skandaler, som har rystet det politiske establishment i Italien, Frankrig, Spanien, Storbritannien, Belgien, Japan og USA, er kun toppen af isbjerget. Alligevel taler de i det uendelige om "evige moralske sandheder" og bliver overraskede, når de bliver mødt med et rungende humbug.

Betyder det, at moral ikke eksisterer? Eller at marxister ikke har en moral? Langt fra det. Moral eksisterer og spiller en nødvendig rolle i samfundet. Ethvert samfund har et etisk kodeks, der fungerer som et stærkt bånd, i den grad, at det anerkendes og respekteres af det store flertal. I sidste ende er eksisterende moral og den juridiske kodeks, som søger at omsætte den i praksis, bakket op af statens fulde kraft, hvilket afspejler den herskende klasses eller kastes interesser, selvom den gør det på en skjult måde. Mens den eksisterende socioøkonomiske orden fører samfundet fremad, accepteres det herskende lags værdier, ideer og udsigter uden tvivl af det store flertal. Klassegrundlaget for moral blev forklaret af Trotskij:

"Den herskende klasse påtvinger samfundet sit mål og vænner det til at betragte alle de midler, der modsiger dets formål, som umoralske. Det er den officielle morals hovedfunktion. Den forfølger ideen om den 'størst mulige lykke' ikke for flertallet, men for et lille og stadigt aftagende mindretal. Et sådant regime kunne ikke have holdt ud i en uge alene med magt. Det har brug for moralens cement." ⁴⁷

De få individer, der tør stille spørgsmålstejn ved det, bliver stemplet som kættere og forfulgt. De betragtes som "umoralske" mennesker - ikke fordi de ikke har et moralsk standpunkt, men fordi de ikke stemmer overens med den *eksisterende* moral. Sokrates blev erklæret for at have en skadelig indflydelse på den athenske ungdom, før han blev tvunget til at drikke hemlock. De tidlige kristne blev anklaget for alle slags umoralske handlinger af slavestaten, der forfulgte dem nådesløst, før den besluttede, at det ville være bedre at anerkende den nye tro, for at korrumpere kirkens ledere. Martin Luther blev fordømt som en ond mand, da han åbnede op for et angreb på middelalderkirkens korruption.

Marxisters forbrydelse er at påpege, at det kapitalistiske samfund er kommet i konflikt med den sociale udviklings behov; at det er blevet en utålelig hindring for menneskelig fremgang; at den er skudt igennem med modsætninger; at det er økonomisk, politisk, kulturelt og moralsk bankerot; og at dette syge systems videre overlevelse bringer planetens fremtid i alvorlig fare. Fra synspunktet af dem, der ejer og kontrollerer samfundets rigdom, er disse ideer "dårlige". Ud fra synspunktet om, hvad der er nødvendigt for at finde en vej ud af dødvandet, er de korrekte, nødvendige og gode.

Kapitalismens langvarige krise har en yderst negativ effekt på moral og kultur. Overalt er symptomerne på social opløsning til at tage og føle på. Den borgerlige familie er ved at bryde sammen, men i mangel af noget at sætte i stedet fører dette til et mareridt af fattigdom og fornægtelse for millioner af trængende familier. De forfaldne indre byer i USA og Europa, med deres enorme puljer af arbejdsløshed og afsavn, er en gydeplads for stofmisbrug, kriminalitet og enhver form for mareridt.

I det kapitalistiske samfund betragtes mennesker som uundværlige varer. Varer, der ikke kan sælges, ligger stille, indtil de rådner. Hvorfor skulle mennesker være anderledes? Bare det er ikke så enkelt med mennesker. De kan ikke få lov til at sulte ihjel i stort tal, af frygt for de sociale konsekvenser. Så i kapitalismens ultimative modsigelse er de borgerlige

forpligtet til at brødføde de arbejdsløse i stedet for at blive fodret af dem. En virkelig sindssyg situation, hvor mænd og kvinder ønsker at arbejde, for at øge samfundets rigdom, og er forhindret i at gøre det af "markedets love".

Dette er et umenneskeligt samfund, hvor mennesker er underordnet tingene. Er det underligt, at nogle af disse mennesker opfører sig på en umenneskelig måde? Hver dag er tabloidpressen fuld af rædselshistorier om de forfærdelige overgreb begået mod de svageste, mest forsvarsløse dele af samfundet - kvinder, børn, gamle mennesker. Dette er et nøjagtigt barometer for samfundets moralske tilstand. Loven straffer nogle gange disse lovovertrædelser, selvom forbrydelser mod (stor) ejendom generelt forfølges mere energisk af politiet end forbrydelser mod personen. Men under alle omstændigheder ligger de dybe sociale rødder til forbrydelser uden for domstolens og politiets beføjelser. Arbejdsløshed avler kriminalitet af alle slags. Men der er andre, mere subtile faktorer.

Kulturen med egoisme, grådighed og ligegyldighed over for andres lidelser har blomstret, især siden 1980'erne, hvor den fik et stempel af Thatcher og Reagan, og har utvivlsomt spillet en rolle, selvom det ikke er så let at kvantificere. Dette er kapitalismens virkelige ansigt, mere præcist for monopol- og finanskapital – hensynsløs, rå, gribende og grusom. Dette er kapitalismen i sin periode med senilt forfald, der forsøger at genvinde sin ungdom. Det er parasitisk kapitalisme med en markant præference for finansiell og monetær spekulation i stedet for produktion af reel rigdom. Det foretrækker "tjenester" frem for industrien. Den lukker fabrikker som tændstikæsker, ødelægger hensynsløst hele samfund og industrier og anbefaler minearbejdere og stålarbejdere at finde arbejde i hamburgerbarer. Det er det 20. århundredes ækvivalent til "Lad dem spise kage".

Helt bortset fra de monstrøse sociale og økonomiske konsekvenser af denne doktrin spreder den en dødelig moralsk gift gennem samfundets struktur. Mennesker uden udsigt til overhovedet at finde et arbejde bliver konfronteret med skuet af "forbrugersamfundet", hvor det at få og bruge penge præsenteres som den eneste værdifulde aktivitet i livet. Forbillederne i dette samfund er den påtrængende parvenus, bli-hurtig pøbelen, parat til at gå alt for at "komme videre". Dette er det sande ansigt af "fri virksomhed", af monetaristisk reaktion - det er ansigtet på en principløs eventyrer, en skurk og en svindler, en overfladisk ignorant, en bølge i et dyrt jakkesæt, personificeringen af grådighed og egoisme. Det er de mennesker, der bifalder lukningen af skoler og hospitaler, nedskæringen af pensioner og andre "urentable" udgiftsposter, mens de tjener formuer ved at løfte en telefon, uden nogensinde at producere noget til gavn for samfundet.

Det hævdes ofte, at mennesker "naturligt" handler efter deres interesser. Dette tolkes så på en snæver måde, som personlig egoisme. En sådan fortolkning passer forsvarerne af det nuværende socioøkonomiske system, hvor grådighed og stræben efter egeninteresse fremholdes som store moralske principper, svarende til udøvelsen af "personlig frihed". Hvis dette havde været tilfældet, kunne det menneskelige samfund aldrig have udviklet sig. Selve ordet "interesse" kommer fra det latinske "inter-esse", som betyder "at tage del i". Hele grundlaget for barnets intellektuelle og moralske udvikling er bevægelsen væk fra "egoisme" og hen imod en større følelse af andres behov og krav. Det menneskelige samfund er baseret på nødvendigheden af social produktion, samarbejde og kommunikation.

Det er kapitalismens dødvande, som truer med at skubbe den menneskelige kultur tilbage til et barnligt niveau, i ordets værste betydning – det senile forfalds barnlighed. Et atomiseret, selvcentreret samfund uden en vision, uden en moral, uden en filosofi, uden en sjæl, et samfund "uden tænder, uden øjne, uden smag, uden alt."

Ubegrænsede muligheder

Ethvert socialt system forestiller sig at være det sidste ord i den historiske udvikling. Al tidligere historie skulle kun være en forberedelse til denne særlige produktionsmåde, og alle de juridiske ejendomsformer, moralske kodeks, religion og filosofi, der ledsager den. Alligevel eksisterer ethvert samfundssystem kun i den grad, det viser, at det er i stand til at tilfredsstille befolkningens behov og give folk håb for fremtiden. I det øjeblik den ikke gør dette, går den ind i en irreversibel nedgangsproces, ikke kun økonomisk, men moralsk, kulturelt og i enhver henseende. Sådan et samfund er dødt, selvom dets forsvarere aldrig vil indrømme det.

I begyndelsen af det nye årtusinde er der en håndgribelig og altgennemtrængende følelse af træthed og udmattelse i det kapitalistiske samfund. Det er, som om en hel livsstil er blevet gammel og forfalden. Det er ikke kun det, forfattere omtaler som *mal du siècle*. Det er en vag erkendelse af, at "markedsøkonomien" har nået sine grænser. Men selvom en given samfundsform har overlevet sig selv, betyder det ikke, at menneskehedens udvikling er tilsvarende begrænset. Ikke

alene er historien ikke sluttet – den er ikke engang begyndt. Hvis vi forestiller os historien som en kalender, hvor 1. januar repræsenterer jordens oprindelse og 31. december repræsenterer nutiden, idet man tager et rundt tal på 5.000 millioner år som jordens alder, vil hvert sekund repræsentere omkring 167 år, hvert minut 10.000 år. Nedre Kambrium ville derefter begynde den 18. november. Manden ville dukke op omkring klokken 23.50 den 31. december. Hele den registrerede menneskelige historie ville falde inden for de sidste fyrrer sekunder før midnat.

Ilya Prigogine har klogt bemærket, at "Videnskabelig forståelse af verden omkring os er lige begyndt." Den menneskelige civilisation, som for os forekommer at være meget gammel, er faktisk meget ung. Faktisk er den rigtige civilisation, i betydningen af et samfund, hvor mennesker bevidst kontrollerer deres eget liv, og er i stand til at leve en virkelig menneskelig eksistens, i modsætning til dyrenes kamp for overlevelse, endnu ikke begyndt. Det, der er sandt, er, at en bestemt samfundsform er blevet gammel og udmattet. Den klynger sig til livet, selvom den ikke længere har noget at byde på. Pessimisme om fremtiden, blandet med overtro og ubegrundede håb om frelse, er helt karakteristisk for en sådan periode.

I 1972 udgav Romklubben en dystre rapport med titlen *The Limits of Growth*, som forudsagde, at verdens forsyning af fossile brændstoffer ville løbe tør om få årtier. Dette fremkaldte panik, skyhøje oliepriser og en hektisk søgen efter alternative energikilder. Mere end tyve år senere er der ingen mangel på olie eller gas, og få gider nu at lede efter alternativer. Denne kortsynethed er et kendetegn ved kapitalismen, som er motiveret af søgen efter kortsigtede profitter. Alle ved, at før eller siden vil forsyningen af fossile brændstoffer tørre op. En langsigtet plan er absolut nødvendig for at finde et billigt, rent alternativ.

Naturen giver en bogstavelig talt ubegrænset forsyning af potentiel energi - solen, vinden, havet og frem for alt selve stoffet, som indeholder enorme mængder af uudnyttet energi. Nuklear fusion (i modsætning til nuklear fission) giver et potentiale for ubegrænsede mængder af billig, ren energi. Men udviklingen af alternative brændstoffer er ikke i de store oliemonopolers interesse. Her fungerer privat ejerskab af produktionsmidlerne igen som en gigantisk barriere på vejen for menneskelig udvikling. Planetens fremtid kommer en dårlig anden til årsagen til berigelsen af nogle få.

Løsningen på de presserende problemer i verden kan kun findes i et socioøkonomisk system, som er under bevidst kontrol af mennesker. Problemet er ikke, at der er en iboende grænse for udvikling. Problemet er et forældet og anarkisk produktionssystem, som sløser liv og ressourcer, ødelægger miljøet og forhindrer, at videnskabens og teknologiens potentiale udvikles fuldt ud. "Der er ingen nødvendig sammenhæng mellem stor videnskab og store forretningsmuligheder," skrev en kommentator for nylig, "den generelle relativitetsteori er endnu ikke blevet forvandlet til en pengesnuder." (*The Economist*, 25. februar 1995.)

Men selv på nuværende tidspunkt er de implicite muligheder i teknologien betagende. Teknologiske innovationer åbner døren til en ægte kulturel revolution. Interaktivt tv er allerede et muligt forslag. Muligheden for aktivt at deltage i udarbejdelsen af tv-programmer har et enormt potentiale, langt mere end blot at beslutte, hvilke programmer du vil se. Det åbner døren til demokratisk deltagelse i driften af samfundet og økonomien på en måde, som man tidligere kun kunne have drømt om.

Kapitalismens fødsel var præget af sammenbruddet af de gamle parochiale forhold og fødslen af nationalstaterne. Nu har væksten af produktivkræfterne, videnskab og teknik, gjort selve nationalstaten overflødig. Som Marx forudsagde, er selv den største nationalstat tvunget til at deltage på verdensmarkedet. Den gamle nationale ensidighed er blevet umulig.

Tilbage til fremtiden?

De tidlige mennesker var tæt knyttet til naturen. Dette bånd blev gradvist brudt med udviklingen af bylivet og opdelingen mellem by og land, som har nået monstrøse proportioner under kapitalismen. Bruddet mellem mennesker og natur har skabt en unaturlig verden af fremmedgørelse. En yderligere manifestation af dette er den fuldstændige skilsmisse mellem mentalt og manuelt arbejde, den usunde sociale apartheid, som adskiller den moderne videns præstekaste fra "træhuggere og vandskuffer". Det er ikke kun menneskers fremmedgørelse fra naturen. Det er menneskehedens fremmedgørelse fra sig selv. At bryde ud af tilstanden af fuldstændig afhængighed af naturen, at hæve sig over den blotte dyriske natur, at opnå bevidsthed - det er det, der definerer os som mennesker. Men denne gevinst er også et tab, og et tab, der mærkes mere og mere som tiden går. Processen er gået så langt, at den er blevet til det modsatte. Efterhånden som byer bliver stadig større,

mere overfyldte, mere forurenede, er et mareridt i støbeskeen. I de næste par årtier vil Shanghai alene have flere indbyggere end Storbritannien, efter de nuværende tendenser. Dårlige boliger, kriminalitet, stoffer og en generel dehumaniseringsproces står over for millioner af mennesker på tærsklen til det 21. århundrede.

Denne "civilisations" kvælende ensidige, kunstige karakter bliver mere og mere undertrykkende, selv for dem, der ikke lider under de værste forhold. Længslen efter en enklere livsform, hvor mænd og kvinder kunne leve mere naturlige liv, fri for det utålelige pres fra konkurrence og konflikt, udtrykker sig i en tendens blandt et lag af unge til at "falde ud" af samfundet, i et forsøg på at genopdage et tabt paradys. Der er en misforståelse her. For det første var primitive menneskers liv ikke så idyllisk, som nogle forestiller sig. Den "ædle vilde" var altid en fiktion af romantiske forfattere, med meget lidt til fælles med virkeligheden. Vores tidlige forfædre var tæt på naturen, kun fordi de var naturens slaver.

Der er dog en anden side af dette. Disse "primitive" mennesker levede ganske lykkeligt uden husleje, renter og overskud. Kvinder blev ikke betragtet som privat ejendom, men indtog en højt respekteret position i samfundet. Penge var ukendte. Det samme var staten med dens monstrøse bureaukrati og særlige organer af bevæbnede mænd, soldater, politifolk, fængselsbetjente og dommere. I primitiv stammekommunisme var der ingen stat i betydningen et tvangsapparat, men de ældste havde respekt for alle, og deres ord var lov. Senere regerede stammehøvdingen gennem frivillig respekt for samfundet. Tvang var ikke nødvendigt, for alle delte en fælles interesse. Dette var grundlaget for et dybt socialt bånd af samarbejde og enhed. Ingen moderne hersker kunne nogensinde kende den respekt, som de gamle slægtsoverhoveder nyder godt af, underskrevet af en følelse af gensidig identitet og pligt, som var "kodificeret" i mundtlig tradition som stammelære, kendt af alle og universelt accepteret. Denne respekt må have svaret til et barns følelser for sine forældre.

I vores formodede oplyste tidsalder finder mange mennesker, inklusive dem, der kan lide at tro sig uddannede, utænkligt, at mænd og kvinder nogensinde kunne have klaret sig uden sådanne nødvendige fænomener som penge, politifolk, fængsler, hære, købmænd, skatteopkrævere, dommere og ærkebiskopper. Og hvis det lykkedes dem at gøre det, kan det kun forklares ud fra det faktum, at de, da de er "primitive", endnu ikke var kommet til at indse de velsignelser, som sådanne institutioner skænker menneskeheden. Selv nogle antropologer, som ikke har denne mentalitet, er ikke immune over for at introducere helt fremmede begreber i det tidlige menneskelige samfund, såsom prostitution, der stammer fra den "civiliserede" verden, hvor alt er til salg, inklusive mennesker.

Enhver, der har set film om stammernes liv, der stadig lever under stenalderforhold i Amazonas, kan ikke undgå at blive imponeret over deres naturlighed og spontanitet, der ligner børns, før det bliver knust ud af dem af livets rottevæddeløb under kapitalismen. I Matthæusevangeliet siger Jesus: "Hvis I ikke omvender jer og bliver som små børn, kommer I ikke ind i Himmeriget." (18:3) I processen med at vokse op går noget vigtigt tabt, som aldrig kan genvindes. Det er syndefaldet fra uskylden, som i Første Mosebog *identificeres* med, at mænd og kvinder får viden. Det moderne samfund kan ikke mere gå tilbage til primitiv stammekommunisme, end en voksen mand eller kvinde kan blive et barn igen.

Det anses for unaturligt og usundt for en voksen at ønske at vende tilbage til barndommen. Ordet "barnligt" bruges som en fornærmelse, et synonym for uoverensstemmende uvidenhed. Det er i hvert fald et forgæves ønske, for det er umuligt. Men ved siden af uvidenhed udviser barnet også andre egenskaber - en spontan munterhed og naturlighed, som er fremmed for de fleste voksne. Det samme er tilfældet med "primitive" folkeslag, før classesamfundets fremkomst, og den ensidige og hæmmende arbejdsdeling snoede den menneskelige natur ud og ind. Hvilken moderne kunstner ville være i stand til at fremstille malerier af en så betagende umiddelbarhed og naturlig skønhed som værket af hulekunstnerne i Lascaux og Altamira?

Det er ikke et spørgsmål om at gå tilbage, men at gå fremad. Ikke en tilbagevenden til primitiv stammekommunisme, men fremad til det fremtidige socialistiske verdenssamfund. Negationens negation bringer os tilbage til udgangspunktet for den menneskelige udvikling, men kun tilsyneladende. Fremtidens socialisme vil basere sig på alle fortidens vidunderlige opdagelser og stille dem til menneskehedens rådighed. For at bruge Hegels sprog, er det et tilfælde af det "universelle, fyldt med rigdommen af det særlige."

"En mand kan ikke blive et barn igen, eller han bliver barnlig," skriver Marx. "Men finder han ikke glæde ved barnets naivitet, og må han ikke selv stræbe efter at gengive dets sandhed på et højere stadie? Bliver den sande karakter af hver epoke ikke levende i dens børns natur? Hvorfor skulle menneskehedens historiske barndom, dens smukkeste udfoldelse, som en scene, der aldrig vender tilbage, ikke udøve en evig charme? Der er uregerlige børn og tidlige børn. Mange af de gamle hører til i denne kategori. Grækerne var normale børn. Charmen ved deres kunst for os er ikke i modsætning til det uudviklede samfundsstadie, hvorpå den voksede. [Det] er snarere dets resultat og er snarere uløseligt forbundet med det faktum, at de umodne sociale forhold, under hvilke det opstod og alene kunne opstå, aldrig kan vende tilbage." ⁴⁸

Socialisme og æstetik

I det nuværende samfund er arkitektur kunstens dårlige forhold. Folk er vant til at bo i grimme omgivelser, i dårlige boliger, i belastede byer, omgivet af støj og forurening. I weekenden går nogle af dem på kunstgallerier, hvor de i et par timer kan se på malerier, der hænger på væggene - skønhedsøer i et hav af monoton grimhed. Således er skønhed afskåret fra livet, en uopnåelig drøm, en fiktion, lige så fjern fra virkeligheden som den fjerneste galakse fra jorden. Så fjernt er kunst blevet fra livet, at mange mennesker betragter det som en ubrugelig irrelevans. Fjendtlighed over for kunst, som ses som middelklassens privilegerede forbehold, er en yderligere konsekvens af den ekstreme opdeling mellem mentalt og manuelt arbejde. Barbariske forhold avler barbariske holdninger.

Sådan var det ikke altid. I tidligere menneskelige samfund var musik, episk poesi og fin tale alle mænds og kvinders fælles ejendom. Et lille mindretals kulturmonopol er et produkt af klassesamfundet, som fratager det store flertal, ikke kun ejendom, men retten til en fri udvikling af deres sind og personligheder. Alligevel, hvis vi dykker lidt under overfladen, finder vi et stort ønske om at lære, at opleve nye ideer, at søge bredere horisonter. Massernes tørst efter kultur, dybt undertrykt under "normale" forhold, kommer til overfladen i enhver revolution.

Den russiske revolution i 1917, den angiveligt barbariske handling, var i virkeligheden udgangspunktet for et stort opsving i kultur, poesi, kunst og musik. Dette kan ikke fjernes, fordi blomsten senere blev knust under den stalinistiske reaktions jackboot. I den spanske revolution 1931-37 var der en lignende kunstnerisk renæssance - Lorcás, Machados, Albertis og frem for alt Miguel Hernández' poesi blev inspireret af kampen, og til gengæld blev der lyttet til med henrykt opmærksomhed af millioner af publikum som aldrig før havde haft adgang til kunstens og kulturens forunderlige verden.

I en revolution begynder almindelige mænd og kvinder at se sig selv som mennesker, der er i stand til at kontrollere deres egne skæbner, ikke blot "værktøjer med stemmer". Med ægte menneskelighed følger værdighed, en følelse af selvrespekt og dens nødvendige følgesvend, respekt for andre. Tjenerne satte opslag op på restauranter i Barcelona i 1936, hvor de sagde: "Bare fordi en mand skal arbejde her, betyder det ikke, at du skal fornærme ham ved at give et drikkepenge." Dette er kulturens fødsel – ægte menneskelig kultur, som er en del af selve livet. Det samme fænomen, i embryo, kan ses i hver strejke, hvor mænd og kvinder afslører kvaliteter, de aldrig havde drømt om, at de besad. Selvfølgelig, hvis bevægelsen ikke fører til en fuldstændig transformation af samfundet, dominerer dødvægten af vaner og rutine igen. Materielle forhold bestemmer bevidstheden. Men et socialistisk samfund baseret på et højt teknologi- og kultureniveau ville fuldstændigt forandre menneskers syn.

Det påstås ofte af logikere og matematikere, at den slags perfekte symmetrier, som de beundrer, har en iboende æstetisk værdi. Nogle går endda så langt som at hævde, at det vigtigste ved ligninger ikke er, om de fortæller os noget om virkeligheden, men om de er æstetisk tiltalende. Hvor ingen vil benægte, at symmetri kan være smuk, er der symmetri og symmetri. De harmoniske bygninger i det klassiske Athen anses af mange for at være et af højdepunkterne i arkitekturhistorien. Der er bestemt en yderst tilfredsstillende symmetri her, og en der minder om de lineære relationer i euklidisk geometri. Arkitekturens betydning i Perikles Athen er et grafisk udtryk for det athenske demokratis offentligt

åndfulde syn (naturligvis baseret på slavernes arbejde, som var totalt udelukket fra det). De store bygninger på Akropolis og Agora var uden undtagelse *offentlige bygninger*, ikke private boliger. I vore dage er sådanne pragt yderst sjældne. Den lave prioritet til arkitektur i forhold til andre kunstarter er ingen tilfældighed.

I navnet "nyttighed", som er et høfligt synonym for nærighed, er folk tvunget til at bo i ensartede højhusbetonkasser, blottet for enhver kunstnerisk fortjeneste eller menneskelig varme. Disse monstrositeter er designet af arkitekter, inspireret af strengt geometriske principper, som alligevel foretrækker at bo i hyggelige 1400-tals sommerhuse på landet, langt væk fra de urbane mareridt, de har været med til at skabe. Alligevel kan mennesker generelt ikke lide at bo i kasser. Og naturen kender til symmetrier meget fjernt fra lige linjer og simple cirkler.

Det er den anden side af medaljen af produktionslinjens mekaniserede idioti, hvor mennesker, med Marx' ord, behandles som blot vedhæng til maskinerne. Hvorfor skulle de så ikke bo, samlet på store godser i betonkasser, som er bygget efter tilsvarende sunde "industrielle" principper? Den samme tørre reduktionisme, den samme tomme formalisme, den samme lineære tilgang har karakteriseret arkitektur det meste af dette århundrede. Her udtrykker fremmedgørelsen af det senkapitalistiske samfund sig i den sjælløse behandling af menneskers mest basale behov, for et rent, attraktivt og ægte menneskeligt miljø at leve i. Når livet selv er frataget al menneskelighed, når det gøres unaturligt i tusindvis forskellige måder, hvordan kan vi blive overraskede, hvis nogle af produkterne fra vores såkaldte civilisation opfører sig på en unaturlig og umenneskelig måde?

Også her er vi vidne til et oprør mod sjælløs konformisme og rigiditet. Højhusblokkene og skyskraberne, passende beskrevet af en engelsk forfatter som "idiotiens topløse tårne", falder hurtigt i unåde. Og ikke så mærkeligt. De er et monument over fremmedgørelse i massiv skala, et progressivt glide ind i dehumaniserede livsbetingelser, som avler alle former for monstrositeter. Den tyske fysiker Gert Eilenberger stillede spørgsmålet:

"Hvorfor er det, at silhuetten af et stormbøjet bladløst træ mod en aftenhimmel om vinteren opfattes som smuk, men det er den tilsvarende silhuet af enhver multiuniversitetsbygning ikke, på trods af arkitektens indsats? Svaret forekommer mig, selv om det er noget spekulativt, at følge af den nye indsigt i dynamiske systemer. Vores følelse for skønhed er inspireret af det harmoniske arrangement af orden og uorden, som det forekommer i naturlige genstande - i skyer, træer, bjergkæder eller snekrystaller. Formerne på alle disse er dynamiske processer, der er sammensat til fysiske former, og særlige kombinationer af orden og uorden er typiske for dem."

Som James Gleick korrekt bemærker: "Enkle former er umenneskelige. De formår ikke at give genlyd med den måde, naturen organiserer sig på eller med den måde, menneskets opfattelse ser verden på." ⁴⁹

For længe siden pegede Karl Marx på de skadelige konsekvenser af den ekstreme opdeling mellem by og land. Det er ikke et spørgsmål om at "gå tilbage til naturen", i den utopiske forstand, som visse økologer slår til lyd for, som drømmer om at flygte fra nutidens grimhed ved at trække sig tilbage i den påståede charme af et ikke-eksisterende landligt paradis i en mytisk fortid. Der er ingen vej tilbage. Det er ikke et spørgsmål om at benægte teknologi, men om at kæmpe mod misbrug af teknologi til gavn for privat vinding, som ødelægger miljøet og skaber et helvede, hvor et jordisk paradis burde eksistere. Det er den centrale opgave, som menneskeheden står over for i det sidste årti af det 20. århundrede.

'Tænkere' og 'gørere'

"Nec manus, nisi intellectus, sibi permissus, multum valent." (Hverken hånd eller intellekt, der er overladt til sig selv, er meget værd - Francis Bacon.)

Den totale skilsmisse mellem teori og praksis i det nuværende samfund er blevet ekstremt skadelig. Den stadig mere fantastiske karakter af mange af de "teorier", som visse kosmologer og teoretiske fysikere sætter i omløb, er utvivlsomt en konsekvens af dette faktum. Befriet fra begrænsningerne ved at skulle fremlægge ethvert konkret bevis for deres teorier, og stadig mere stole på komplicerede ligninger og mystiske fortolkninger af relativitetsteorien, bliver resultaterne af denne helt spekulative tænkning mere og mere bizarre.

Det er på tide at revurdere hele uddannelsessystemet og samfundets klassesystem, som det hviler på. Det er på tide at genoverveje gyldigheden af at opdele menneskeheden i "tænkere" og "gørende", ikke ud fra en abstrakt moralsk retfærdigheds synspunkt, men simpelthen fordi det nu er blevet en hindring for udviklingen af kultur og samfund. Menneskehedens fremtidige udvikling kan ikke baseres på de gamle stive opdelinger. Ny kompleks teknologi kræver en uddannet arbejdsstyrke, der er i stand til en kreativ tilgang til arbejdet. Det kan aldrig opnås i et samfund splittet på midten af klasseapartheid. I en meget indsigtfuld passage påpeger Margaret Donaldson den utilfredsstillende situation, der eksisterer på universiteterne i dag:

"Overvej ingeniøraftdelingerne på vores universiteter. De underviser i matematik og fysik, og det burde de også. Men de lærer ikke folk at lave ting. Du kan komme ud som kandidat i maskinteknik uden nogensinde at have brugt en drejebænk eller en fræser. Disse ting anses kun for at være egnede for teknikerne. Og for de fleste af *dem*, på den anden side, er matematik og fysik ud over et elementært niveau ganske enkelt uden for rækkevidde."

Den engelske filosof og pædagog Alfred North Whitehead var dybt bekymret over denne situation, og skrev i sin artikel *Technical Education and its Relation to Science and Literature*, at "i undervisningen kommer du til sorg, så snart du glemmer, at dine elever har krop," og tilføjede: "Det er et omstridt punkt, om den menneskelige hånd skabte den menneskelige hjerne, eller hjernen skabte hånden. Forbindelsen er bestemt intim og gensidig."

Donaldson påpeger korrekt, at mens abstrakt tænkning (hun kalder det "ulegemelig tænkning") kræver evnen til at træde tilbage fra livet, giver den sine største resultater, når den er forbundet med at gøre. Hele renæssancens historie er bevis på denne påstand. Ganske vist er området for moderne videnskab uendeligt meget mere omfattende og kompliceret end dengang, men betyder det virkelig, at det er umuligt for videnskabsmænd at lære af forskellige discipliner? I stedet for at være et resultat af emnets stigende kompleksitet, er den nuværende tilstand af intellektuel apartheid ikke et produkt af den måde, det nuværende samfund er opbygget på, og de holdninger, fordomme og materielle interesser, der udspringer af det og søger for enhver pris, at bevare det?

Reaktionære forsøger at retfærdiggøre den nuværende situation med de nu obligatoriske henvisninger til genetisk determinisme: Hvis nogle af "os" er kloge og har gode job og høje lønninger, er det fordi vi blev født under en heldig stjerne (læs "med rigtige gener" - det kommer omtrent det samme ud). At resten af menneskeheden ikke er så heldige må være fordi der er noget galt med deres gener. Som svar på dette vrøvl skriver Donaldson:

"Er kun få af os i stand til at lære at bevæge os ud over grænserne for menneskelig sans og fungere med succes der? Jeg tvivler på det. Selvom det kan give mening at postulere, at vi hver især besidder et eller andet genetisk bestemt 'intellektuelt potentiale', i hvilket tilfælde individer helt sikkert vil adskille sig i denne henseende som i andre, er der ingen grund til at antage, at de fleste af os - eller nogen af os for den sag - formår at komme tæt på at indse, hvad vi er i stand til. Og det er ikke engang sikkert, at det overhovedet giver den store mening at tænke i øvre grænser. For, som Jerome Bruner påpeger, er der både sindets værktøjer og håndens værktøjer - og i begge tilfælde medfører udviklingen af et kraftfuldt nyt værktøj muligheden for at efterlade gamle begrænsninger. På samme måde siger David Olson: 'Intelligens er ikke noget, vi har, som er uforanderligt; det er noget, vi dyrker ved at operere med en teknologi, eller noget, vi skaber ved at opfinde ny teknologi.' ⁵⁰

Den store sovjetiske pædagog Vygotsky mente ikke, at læreren skulle føre en rigid kontrol over præcis, hvad barnet lærer. Ligesom Piaget betragtede han børns *aktivitet* som central for uddannelse. I stedet for at lænke børn til skriveborde, hvor de mekanisk går gennem bevægelser af at lære ting, der er meningsløse for dem, understregede Vygotsky behovet for ægte intellektuel udvikling. Dette kan dog ikke betragtes i et socialt vakuum. I et ægte socialistisk samfund ville uddannelse være forbundet med kreativ praktisk aktivitet fra begyndelsen, og dermed nedbryde den fordærvede barriere mellem mentalt og manuelt arbejde. På mange måder var Vygotsky forud for sin tid. Hans undervisningsmetoder viste stor fantasi, for eksempel ved at lade børnene lære af hinanden:

"Vygotsky gik ind for at bruge et mere avanceret barn til at hjælpe et mindre avanceret barn. I lang tid blev dette brugt som grundlag for egalitær marxistisk uddannelse i Sovjetunionen. Det socialistiske rationale var et af alle børn, der arbejdede for det almene bedste snarere end det kapitalistiske af hvert barn, der forsøgte at komme ud af skolen så meget som muligt uden at lægge noget tilbage i det. Det klogere barn hjælper samfundet ved at hjælpe det mindre dygtige, da sidstnævnte (håber man) vil være mere af et aktiv for samfundet som læsekyndig end som analfabet voksen. Vygotsky hævdede, at denne handling ikke nødvendigvis handler om selvopofrelse fra det mere avancerede barns side. Ved at forklare og hjælpe det andet barn, kan det godt få en større eksplicit forståelse af sin egen læring, på metakognitive linjer. Og ved at undervise i et emne konsoliderer han sin egen læring." (Sutherland) ⁵¹

Et demokratisk socialistisk samfund ville ophæve forskellen mellem mentalt og manuelt arbejde gennem den generelle stigning i samfundets kulturelle niveau. Dette er tæt forbundet med en reduktion af arbejdsdagen som følge af en rationel produktionsplan. Uddannelse vil blive transformeret ved at kombinere læring med kreativ aktivitet og leg. Udviklingen af alle slags nye teknikker vil blive brugt fuldt ud. VR-enheder (virtuel virkelighed), som i øjeblikket er lidt mere end nyheder, har et enormt potentiale, ikke kun for produktion og design, men for uddannelse. Dette vil gøre lektionerne levende og stimulere børns fantasi og kreativitet, ikke bare for at opleve historie og geografi, men for at lære maskinteknik, eller hvordan man maler og spiller musikinstrumenter. Frihed fra den ydmygende kamp for livets fornødenheder, adgang til kultur og tid til at udvikle sig som menneske, det er grundlaget for, at det menneskelige samfund kan realisere sit fulde potentiale.

Menneskeheden og universet

"Han sagde: 'Hvad er klokken? Forlad nu til hunde og aber! Mennesket har for evigt'." (Robert Browning, *en grammatikers begravelse* .)

Resultaterne af de sovjetiske og amerikanske rumprogrammer gav blot en anelse om, hvad der ville være muligt. Men stormagternes rumprogrammer var virkelig et biprodukt af våbenkapløbet under den kolde krig. Siden Sovjetunionens sammenbrud optager spørgsmålet om rumrejser ikke længere den centrale scene, selvom der stadig er mulighed for at bygge en rumstation, der vil kredse om jorden, hvilket gør rejsen til månen meget lettere. I det fremtidige socialistiske verdenssamfund vil rumrejser ophøre med at være science fiction-stof og blive et faktum, lige så almindeligt som flyrejser er nu. Udforskningen af solsystemet, og senere andre galakser, vil give den samme slags udfordring og stimulans til menneskeheden som den, der kom til Europa fra opdagelsen af Amerika.

Muligheden for langdistance-rumrejser ud over vores eget solsystems grænser vil ikke for evigt forblive i science fiction-riget. Lad os ikke glemme, at ideen om at flyve hurtigere end lydens hastighed for kun hundrede år siden syntes ud over grænserne for troværdighed, endsige at rejse til månen. Menneskeslægts historie i almindelighed, og de sidste 40 års i særdeleshed, viser, at der ikke er noget problem så stort, at mænd og kvinder ikke kan løse det, givet tid.

Om omkring fire milliarder år fra nu vil vores sol begynde at svulme i størrelse, da dens heliumkerne langsomt skrumpet. Planeterne nær solen vil blive udsat for ufattelige temperaturer. Livet på jorden bliver umuligt, da havene koger væk, og atmosfæren ødelægges. Alligevel er livets afslutning i et lille hjørne af universet ikke slutningen på historien. Selvom vores stjerne dør, vil andre stjerner blive født. Blandt milliarder af galakser i det synlige univers er der en enorm mængde sole og planeter som vores egen, hvor betingelserne for liv eksisterer. Ud over tvivl vil mange af disse være beboet af avancerede livsformer, herunder tænkende væsener som os selv. Meget få forskere tvivler nu på dette forslag, og færre stadig, da de komplicerede molekyler, der er nødvendige for at skabe levende organismer, er blevet fundet selv i selve rummet.

I slutningen af *The Dialectics of Nature* udtrykker Engels en levende optimisme om livets fremtid:

"Det er en evig cyklus, hvor materien bevæger sig, en cyklus, der bestemt kun fuldender sit kredsløb i perioder, for hvilke vores jordiske år ikke er et tilstrækkeligt mål, en cyklus, hvor tidspunktet for højeste udvikling, tidspunktet for organisk liv og stadigvæk mere livet for væsener, der er bevidste om naturen og sig selv, er lige så snævert begrænset som det rum, hvori liv og selvbevidsthed træder i funktion; en cyklus, hvor enhver endelig måde for materiens eksistens, hvad enten det er sol eller nebulær damp, enkelt dyr eller slægt af dyr, kemisk kombination eller dissociation, er lige forbigående, og hvor intet er evigt, men evigt skiftende, evigt bevægende stof og lovene hvorefter den bevæger sig og ændrer sig.

"Men hvor ofte, og hvor ubønhørligt end denne cyklus end er, fuldendes denne cyklus i tid og rum; hvor mange millioner sole og jorder der end måtte opstå og forgå, hvor længe det end varer, før der i ét solsystem og kun på én planet udvikler sig betingelserne for organisk liv; hvor utallige også de organiske væsener skal opstå og forgå, før dyr med en hjerne, der er i stand til at tænke, udvikles fra deres midte, og i et kort tidsrum finder betingelser egnede for livet, for senere at blive udryddet uden nåde - vi har visheden om, at materien forbliver evigt den samme i alle dens forvandlinger, at ingen af dens egenskaber nogensinde kan gå tabt, og derfor også, at den med den samme jernnødvendighed, som den vil udslette på jorden sin højeste skabelse, tænkningen sind, det skal et andet sted og på et andet tidspunkt igen producere det." ⁵²

Nu har vi dog ret til at gå længere end dette. Videnskabens svimlende fremskridt gennem de hundrede år siden Engels døde betyder, at solens død ikke nødvendigvis vil betyde menneskeslægtens død. Udviklingen af kraftfulde rumfartøjer, der er i stand til at rejse med hastigheder, som på nuværende tidspunkt synes umulige, kunne forberede grunden til det ultimative eventyr, der involverer emigration til andre dele af solsystemet, og i sidste ende andre galakser. Selv ved én procent af lysets hastighed – et klart opnåeligt mål – ville det være muligt at nå beboelige planeter i løbet af et par hundrede år.

Hvis dette ser ud til at være lang tid, bør vi huske, at det tog tidlige mennesker millioner af år at kolonisere verden, da de rejste fra Afrika. Desuden ville rejsen sandsynligvis foregå i etaper, etablere kolonier og iscenesætte poster undervejs, ligesom de tidlige polynesiske bosættere, der koloniserede Stillehavet, ø for ø, gennem flere århundreder. De teknologiske problemer vil være enorme, men vi vil have mindst tre milliarder år til at løse dem. Hvis vi tænker på, at *Homo sapiens* kun har eksisteret i omkring 100.000 år, at civilisationen kun har eksisteret i omkring 5.000 år af det, og at tempoet i teknologiske fremskridt har haft en tendens til at stige stadig hurtigere, er der ingen grund til at tegne pessimistiske konklusioner om menneskehedens fremtid – på én betingelse: at klassestyret, det grusomme levn fra barbariet, erstattes af et system af samarbejde og planlægning, som vil forene alle klodens ressourcer i én fælles sag.

Engels beskrev socialismen som menneskehedens spring fra nødvendighedens område til frihedens område. For første gang vil det være muligt for størstedelen af menneskeheden at flygte fra den ydmygende kamp for tilværelsen og løfte blikket til et højere niveau. Fjernelse af sygdom, analfabetisme og hjemløshed i sig selv vigtige mål, vil kun være udgangspunktet. Ved at kombinere alle planetens ressourcer, som nu skamløst sløses bort, kan menneskeheden bogstaveligt talt nå ud til stjernerne.

Sidst, men ikke mindst, vil mennesker omsider blive herre over sig selv, deres liv og deres skæbner, selv deres genetiske sammensætning. Forholdet mellem mænd og kvinder vil være forhold mellem frie mennesker, ikke slaver. Aristoteles påpegede, at mennesket begynder at filosofere, når livets behov er tilvejebragt. Den mægtige tænker forstod, at kulturens udvikling var tæt forbundet med de materielle livsbetingelser. I en virkelig bemærkelsesværdig passage viser han, hvordan mænd og kvinder begynder at filosofere, at dedikere sig til jagten på viden for dens egen skyld, først når de er befriet fra behovet for at kæmpe for eksistensens nødvendigheder:

"Det viser det faktiske hændelsesforløb; thi filosofien opstod først, da der var sørget for livets fornødenheder og fysiske og psykiske bekvemmeligheder. Det er derfor klart, at visdom ønskes uden nogen fordel, der er ydre for sig selv; For ligesom vi kalder et menneske frit, der eksisterer for sig selv og ikke i en andens interesse, således er videnskabens filosofi alene fri, eftersom den alene forfølges for sin egen skyld." ⁵³

I hele civilisationens historie frem til i dag har kultur været et lille mindretals monopol. I et ægte demokratisk socialistisk samfund ville det være muligt at sikre en generel nedsættelse af arbejdsdagen, og øget levestandard for alle på baggrund af et voldsomt opsving i produktionen. Befriet fra nødvendighedens pres kan mænd og kvinder vie deres liv til en fuld og alsidig udvikling af deres personlighed, intellekt og fysik. Kunst, litteratur, musik, videnskab og filosofi vil indtage en lignende position som partipolitik i dag.

På grundlag af en rationelt demokratisk drevet planøkonomi kunne videnskabens og teknikkens kolossale potentiale stilles til menneskehedens rådighed. I de sidste 100 år har forbedret kost og medicinsk behandling fordoblet den forventede levetid i mange industrialiserede lande. Yderligere forbedringer i livsstil kan forlænge det aktive liv yderligere. At leve et fuldt aktivt liv i hundrede år ville være almindeligt. Den korrekte brug af genteknologi kunne endda give videnskabsfolk mulighed for at modvirke ældningsprocessen og forlænge livet langt ud over, hvad der blev betragtet som "menneskets naturlige spændvidde". Trotskij forklarer, at mulighederne for menneskehedens fremtid vil være lige så grænseløse som universet selv.

"De blinde elementer har slået sig tungest i de økonomiske forbindelser, men mennesket driver dem også ud derfra ved hjælp af den socialistiske organisering af det økonomiske liv. Dette gør det muligt grundlæggende at rekonstruere det traditionelle familieliv. Endelig er menneskets natur skjult i det dybeste og mørkeste hjørne af det ubevidste, af det elementære, af underjorden. Er det ikke en selvfølge, at de største anstrengelser for undersøgende tankegang og kreativt initiativ vil være i den retning? Menneskeslægten vil ikke være holdt op med at kravle på alle fire for Gud, konger og kapital, for senere at underkaste sig ydmygt de mørke love om arvelighed og en blind seksuel udvælgelse! Det frigjorte menneske vil ønske at opnå en større ligevægt i sine organers arbejde og en mere proportional udvikling og nedslidning af sit væv for at reducere dødsangsten til en rationel reaktion fra organismen mod fare. Der er ingen tvivl om, at menneskets ekstreme anatomiske og fysiologiske disharmoni, det vil sige den ekstreme misforhold i vækst og nedslidning af organer og væv, giver livsinstinktet form af en sammenklemt, sygelig og hysterisk dødsangst, som formørker fornuften. og som nærer de dumme og ydmygende fantasier om livet efter døden.

"Mennesket vil gøre det til sit formål at mestre sine egne følelser, at hæve sine instinkter til bevidsthedens højder, at gøre dem gennemsigtige, at udvide sin viljes ledninger ind i skjulte fordybninger og derved at hæve sig selv til et nyt plan, at skabe en højere socialbiologisk type, eller, hvis du vil, en supermand.

"Det er svært at forudsige omfanget af selvstyre, som fremtidens mand kan nå, eller de højder, han kan føre sin teknik til. Social konstruktion og psykofysisk selvuddannelse bliver to aspekter af en og samme proces. Alle kunst - litteratur, drama, maleri, musik og arkitektur vil give denne proces en smuk form. Mere korrekt vil den skal, hvori det kommunistiske menneskes kulturelle konstruktion og selvopdragelse vil være indesluttet, udvikle alle de vitale elementer i samtidskunsten til det højeste punkt. Mennesket vil blive umådeligt stærkere, klogere og subtilere; hans krop bliver mere harmonisk, hans bevægelser mere rytmiske, hans stemme mere musikalsk. Livsformerne vil blive dynamisk dramatiske. Den gennemsnitlige mennesketype vil stige til højderne af en Aristoteles, en Goethe eller en Marx. Og over højderyggen vil nye toppe rejse sig." ⁵⁴

43. Rees-Mogg, W. og Davidson, J. op. cit., s. 294-5, 183 og 273. ↩

44. Galbraith, J. *The Culture of Contentment* , s. 170-1. ↩

45. MESW, bind. 1, s. 114-5. ↩

46. MECW, bind. 3, s. 274. ↩

47. Trotsky, L. *Their Morals and Ours* , s. 13. ↩

48. Marx, K. *Grundrisse* , s. 111. ↩

49. Citeret i Gleick, J. op. cit., s. 116-7. ↩

50. Donaldson, M. *Children's Minds* , s. 83 og 85. ↩

51. Sutherland, P. *Cognitive Development Today: Piaget and his Critics* , p. 45. ↩

52. Engels, F. *Dialectics of Nature* , s. 54. ↩

53. Aristoteles, op. cit., s. 55. ↩

54. Trotsky, L. *Literature and Revolution* , s. 255-6. ↩

Bibliografi

Aristoteles, *Metafysik* , London, 1961

Asimov, I., *New Guide to Science* , London, 1987

Barrow, JD, *The Origin of the Universe* , London, 1994

Berkeley, G., *The Principles of Human Knowledge* , London & Glasgow, 1962

Bernal, JD, *Livets oprindelse*

Bernal, JD, *Science in History* , London, 1954

Blackmore, V. og Page, A. *Evolution: The Great Debate*

Bohm, D., *Causality and Chance in Modern Physics* , London, 1984

Bruner, JS, *Beyond the Information Given* , London, 1974

Bruner, JS og Haste, H. (red), *Making Sense* , London & New York, 1987

Buchsbaum, R., *Animals Without Backbones* , 2 bind, London, 1966

Bukharin, NI og andre, *Marxism and Modern Thought* , London, 1935

Burn, AR, *The Pelican History of Greece* , London, 1966

Calder, N., *Einsteins univers* , London, 1986

Caudwell, C., *The Crisis in Physics* , London, 1949

Childe, VG, *Man Makes Himself* , London, 1965

Childe, VG, *What Happened in History* , London, 1965

Chomsky, N., *Language and Mind* , New York, 1972

Cohen, Morris R. og Nagel, Ernest, *An Introduction to Logic and the Scientific Method* , London, 1972

Cornforth, M., *The Open Philosophy and The Open Society* , London

Cornforth, M., *Dialectical Materialism, an Introduction* , London, 1974

Darwin, C., *The Origin of Species* , London, 1929

Davies, P., *De sidste tre minutter* , London, 1994

Dawkins, R., *The Extended Phenotype: The Long Reach of the Gene* , 1982

Dawkins, R., *The Selfish Gene* , Oxford, 1976

Dietzgen, J., *Philosophical Essays* , Chicago, 1917

Dietzgen, J., *The Positive Outcome of Philosophy* , Chicago, 1906

Dobzhansky, T., *Mankind Evolving* , New York, 1962

Donaldson, M., *Children's Minds* , London, 1978

Donaldson, M., *Giver mening*

Engels, F., *The Dialectics of Nature* , Moskva, 1954

Engels, F., *Anti-Dühring* , Peking, 1976 (Se også under Marx)

Farrington, B., *Greek Science* , London, 1963

Farrington, B., *What Darwin Really Said* , London, 1969

Ferris, T., *The World Treasury of Physics, Astronomy and Mathematics* , Boston, 1991

Feuerbach, L., *The Essence of Christianity* , New York, 1957

Feynman, RP, *Lectures on Physics* , London, 1969

Forbes, RJ og Dijksterhuis, EJ, *A History of Science and Technology* , Vol. 1, London, 1963

Frazer, Sir J., *The Golden Bough* , London, 1959

Freud, S., *The Psychopathology of Everyday Life* , London, 1960

Galbraith, JK, *The Culture of Contentment* , London, 1992

Gleick, J., *Chaos, Making a New Science* , New York, 1988

Gould, SJ, *An Urchin in the Storm* , London, 1987

Gould, SJ, *Ever Since Darwin* , London, 1977

Gould, SJ, *The Panda's Thumb* , London, 1980

Gould, SJ, *Wonderful Life* , London, 1990

Haldane, JBS, *The Marxist Philosophy and the Sciences* , London, 1938

Haldane, JBS, *The Rationalist Annual* , 1929.

Hawking, S., *A Brief History of Time, Fra Big Bang til Sorte Huller* , London, 1994

Hegel, GWF, *Science of Logic* , 2 bind, London, 1961

Hegel, GWF, *Logic* , del 1 af Encyclopaedia of the Philosophical Sciences, Oxford, 1978

Hegel, GWF, *The Phenomenology of Mind* , London, 1961

Hegel, GWF, *Philosophy of Right* , Oxford, 1942

Hegel, GWF, *Lectures of the History of Philosophy* , 3 bind, London

Hobbes, T., *Leviathan* , London, 1962

Hoffmann, B., *The Strange Story of the Quantum* , London, 1963

Hooper, A., *Makers of Mathematics* , London

Huizinga, J., *The Waning of the Middle Ages* , London, 1972

Huxley, J., *Evolution in Action* , London, 1963

Ilyenkov, EV, *Dialectical Logic* , Moskva, 1977

Johanson, DC og Edey, MA, *Lucy, The Beginnings of Humankind* , London, 1981

Johnson, P., *Irland, a Concise History* , London, 1981

Kant, I., *Critique of Pure Reason* , London, 1959

Kline, M., *Mathematics, the Loss of Certainty* , London, 1980

Kneale, W. og Kneale, M., *The Development of Logic* , Oxford, 1962

Landau, LD og Rumer, GB, *Hvad er relativitet?* Edinburgh og London, 1964

Leakey, R., *The Origin of Humankind* , London, 1994

Lefebvre, H., *Lógica formal, Lógica dialéctica* , Madrid, 1972

Lenin, VI, *Samlede værker* , Moskva, 1961

Lerner, EJ, *The Big Bang Never Happened* , London & Sydney, 1992

Lewin, R., *Complexity, Life at the Edge of Chaos* , London, 1993

Luce, AA, *Logic* , London, 1966

Lucretius, T., *The Nature of the Universe* , London, 1952

Lukacs, G., *History and Class Consciousness* , London, 1971

Marx, K., *Capital* , bind. 1, Moskva, 1961

Marx, K., *Grundrisse* , London, 1973

Marx, K. og Engels, F., *Selected Correspondence* , Moskva, 1965

Marx, K. og Engels, F., *Samlede værker* , Moskva

Marx, K. og Engels, F., *Udvalgte værker* , 3 bind, Moskva, 1969-70

Oparin, AI, *Livets oprindelse på jorden* , 1959

Piaget, J., *Barnets mentale udvikling*

Plekhanov, G., *Udviklingen af det monistiske historiesyn*

Plekhanov, G., *Udvalgte filosofiske værker* , Moskva, 1976

Popper, K., *Unended Quest* , Glasgow, 1982

Prigogine, I. og Stengers, I., *Order Out of Chaos, Man's New Dialogue with Nature* , London, 1985

Rees-Mogg, W. og Davidson, J., *The Great Reckoning: How the World Will Change in the Depression of the 1990's* , London, 1992

Regan, D. *For the record* , 1988

Rhodes, FHT, *The Evolution of Life* , London, 1962

Romer, AS, *Man and the Vertebrates* , 2 bind, London, 1970

Rose, S. og Appignanesi, L. (red), *Science and Beyond* , Oxford, 1986

Rose, S., Kamin, LJ og Lewontin, RC, *Not in Our Genes* , London, 1984

Rose, S., *The Conscious Brain* , London, 1976

Rose, S., *The Making of Memory* , London, 1992

Rose, S., *Molecules and Minds*

Savage-Rumbaugh, S. og Lewin, R., *Kanzi - Apen ved randen af det menneskelige sind* , London, 1994

Shakespeare, William, sonetter,

Spinoza, *Ethics* , London, 1993

Stepanova, Y., *Frederick Engels* , Moskva, 1958

Stewart, I., *Spiller Gud terninger?* London, 1990

Sutherland, P., *Cognitive Development Today: Piaget and his Critics* , London, 1992

Toulmin, S. og Goodfield, J., *The Fabric of the Heavens* , London, 1961

Trotsky, LD, *In Defense of Marxism* , London, 1982

Trotsky, LD, *My Life* , New York, 1960

Trotsky, LD, *Litteratur og revolution* , Michigan, 1960

Trotsky, LD, *The Living Thoughts of Karl Marx* , New York, 1963

Trotskij, LD, *deres moral og vores*

Trotsky, LD, *Problems of Everyday Life* , New York, 1979

Trotsky, LD, *Kampen mod fascismen i Tyskland* , New York, 1971

Trotsky, LD, *Skrifter, 1939-1940* , New York, 1973

Waldrop, MM, *Complexity, The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos* , London, 1992

Walter, WG, *The Living Brain* , London, 1963

Washburn, SL, og Moore, Ruth E., *Ape into Man: A Study of Human Evolution* , Boston 1973

Westbroek, P., *Livet som en geologisk kraft*

White, M. og Gribbin, J., *Einstein, A Life in Science* , London, 1993

Whitehead, AN, *Adventures of Ideas* , London, 1942

Wills, C., *The Runaway Brain, The Evolution of Human Uniqueness*

Wilson, EO, *Sociobiologi – The New Synthesis* , Cambridge, 1975

Magasiner og tidsskrifter:

Scientific American

Direktør

Tid

Ny videnskabsmand

The Economist

Financial Times

The Guardian

Ordliste over vilkår

Bemærk venligst, at denne ordliste af pladshensyn ikke er udtømmende. For at undgå gentagelser er udtryk, der er forklaret i teksten, generelt ikke inkluderet her.

Adaptiv stråling - Evolution, fra en primitiv type organisme, af flere divergerende former tilpasset til forskellige livsformer.

Allopatrisk teori - Teorien om, at den evolutionære divergens af populationer i separate arter, som ikke længere krydser hinanden, finder sted på geografisk adskilte steder.

Aminosyrer - Organisk forbindelse indeholdende både basiske amino- og sure carboxylgrupper. Aminosyremolekyler kombineres for at danne proteinmolekyler og er derfor en grundlæggende bestanddel af levende stof.

Kausalitet, lov om - Loven, der definerer den indbyrdes afhængighed af årsag og virkning - de nødvendige forbindelser mellem fænomener. Kausalitet er et væsentligt spørgsmål i kampen mellem materialisme og idealisme.

Kromosomer - En kæde af gener fundet i celler. De er til stede i alle celler i kroppen og består af DNA og en understøttende struktur af protein.

Kognition - Den proces, hvorved den menneskelige tanke reflekterer og observerer den virkelige verden.

Konvergent serie - Talserier, hvor de på hinanden følgende delsummer opnået ved at tage flere og flere termer nærmer sig et bestemt antal eller grænse.

Cytoplasma - Hele protoplasma af en celle eksklusive kernen.

Determinisme - En tro på, at alle processer er forudbestemt af bestemte årsager og naturlove og derfor kan forudsiges. Biologisk determinisme og mekanisk determinisme er to variationer af denne forudsætning. Indeterminisme er det omvendte af dette - en tro på, at begivenheder ikke er styret af love, men af et rent tilfælde.

Dialektik - Fra de græske ord for strid og debat er dette videnskaben om de generelle love, der styrer udviklingen af natur, videnskab, samfund og tanke. Den anser alle fænomener for at være i bevægelse og i evig forandring. Marxismen knyttede dette begreb til materialismen og viste udviklingsprocessen i alle ting gennem kamp, modsigelse og udskiftning på en form med en anden.

Diploid - Celle med kromosomer i par.

DNA - Molekylet, der bærer den genetiske information i organismer (undtagen RNA-vira).

Dogme - En blind tro på ting ofte uden en materiel base.

Eklekticisme - En mekanisk og/eller vilkårlig indsamling af begreber eller fakta uden på forhånd etablerede principper eller strukturer. Eklekticisme bruges ofte til at forsøge at forene det uforsonlige såsom idealisme og materialisme.

Elektromagnetisme - Studiet af virkningerne af forholdet og spillet mellem et magnetfelt og en elektrisk strøm. For eksempel den elektriske skabelse af et magnetfelt i en leder.

Elektroner - Elementærpartikler, der besidder én enhed negativ ladning og er en bestanddel af alle atomer.

Entropi - En af termodynamikkens hovedbegreber, hvor det normalt ses som et mål for uorden. I isolerede systemer bruges det til at bestemme den måde, hvorpå systemet vil ændre sig, hvis det opvarmes eller afkøles, komprimeres eller udvides. Termodynamik hævder, at et systems entropi aldrig kan falde, men kun stige, og at en tilstand med maksimal entropi er præget af en balancetilstand, hvor ingen yderligere omdannelse af energi er mulig. Dette er blevet brugt til at retfærdiggøre den fejlagtige idé om "universets varmedød". I de seneste år har I. Prigogine genfortolket den anden lov om termodynamikken på en måde, der definerer entropi anderledes. Ifølge Prigogine betyder entropi ikke højere uorden i alment accepteret forstand, men en irreversibel forandringsproces, som generelt fører til mere højt ordnede tilstande.

Empiri .- En lære om vidensteorien, som hævder, at sanseoplevelse er den eneste kilde til viden og bekræfter, at al viden er baseret på erfaring og opnås gennem erfaring. Det modsatte af rationalisme. Den største mangel ved dette er en tendens til at afvise fornuften som et middel til deduktion til fordel for en metafysisk overdrivelse af erfaringens rolle alene.

Eugenik .- En doktrin, der hævder, at den menneskelige race kan "forbedres" ved selektiv kontrol af avlen for at udrydde mindre "ønskelige" egenskaber i samfundet. Tilhængerne af eugenik hævder, at sociale problemer er forårsaget af nedarvede genetiske egenskaber hos mennesker, som kan avles ud for at løse problemet for fremtidige generationer. Den logiske konklusion af denne teori er dybt racistisk og reaktionær baseret på tvivlsom forskning og fordomme.

Eukaryoter .- En af de to store grupper af organismer på Jorden (den anden er prokaryoter). Karakteriseret ved besiddelse af en cellekerne og andre membranbundne celleorganeller.

Gene .- En enhed af arvelighed; en sekvens af basepar i et DNA-molekyle, der indeholder information til konstruktion af proteinmolekyle.

Genom .- Hele samlingen af gener, som en organisme besidder.

Genotype .- Genetisk konstitution (det særlige sæt af alleler, der er til stede i hver celle i en organisme) i modsætning til de karakteristika, som manifesteres af organismen.

Gradualisme .- Teorien om, at al evolutionær forandring er gradvis frem for at ske i spring og hop.

Haploid .- Celle med enkelt sæt kromosomer.

Lamarckisme .- Teorien om, at erhvervede egenskaber kan nedarves, og at enhver ny genetisk variation har en tendens til at være adaptivt rettet snarere end 'tilfældig' som angivet af Darwin.

Logiske Positivister .- En variation af positivisme, som forsøger at kombinere subjektiv-idealistisk empiri med en metode til logisk analyse.

Lysenkoisme .- En genoplivning af lamarckismen i USSR under Lysenko, der søgte at påvirke den arvelige modifikation af planter ved visse behandlinger. Hans forskning blev efterfølgende miskrediteret, men blev stærkt udråbt af stalinister på sin tid.

Malthusian Theory .- Teorien udviklet af Thomas Malthus, som hævdede, at befolkningsniveauer var ansvarlige for sociale problemer og burde kontrolleres for at løse dem, da ukontrollerede befolkningstilvækster sker på et geometrisk forhold, mens stigningen i ressourcer sker på aritmetisk basis. Dette er ikke tilfældet, men det lagde grundlaget for troen på, at der ikke kunne gøres noget ved verdens problemer. I sin mest ekstreme form var det grundlaget for en accept af hungersnød etc. som uundgåelige og socialt nødvendige.

Meiose .- Celledeling, hvor en celle giver ophav til datterceller med halvt så mange kromosomer.

Metafysik .- Der er to definitioner af dette ord: den ene brugt af Marx og Engels, og den anden mere traditionel opfattelse. I marxistisk terminologi er metafysik en metode, der hævder, at ting er uforanderlige og uforanderlige, uafhængige af hinanden og benægter, at iboende modsætninger er kilden til udviklingen af naturen og samfundet, men snarere at naturen er i ro, uforanderlig og statisk. Alle ting kan undersøges som adskilte fra hinanden. I vore dage brugte man ofte ordet reduktionisme i stedet for.

Den mere traditionelle filosofiske definition stammer fra Aristoteles, der brugte ordet metafysik til at beskrive den gren af filosofien, der beskæftiger sig med universelle begreber i modsætning til observation af naturen (på græsk betyder "meta ta physika" "det, der kommer efter fysikken"). Senere blev det et synonym for abstrakt idealistisk spekulation.

Mitose .- Celledeling, hvor en celle giver anledning til datterceller med et komplet sæt kromosomer.

Mutation .- En arvelig ændring i det genetiske materiale; en ændring i genotypen

Neutron .- En af de to typer partikler, der danner kernen i et atom - den anden er protonen.

Noder .- Punkterne i et bølgesystem, hvor bølgens amplitude er nul. Hos Hegel var nodemålelinjen en, hvor linjen afbrydes af pludselige spring, hvilket betegner kvalitativ ændring ("knudepunkt" betyder her "knude").

Nukleotid .- Et biokemisk molekyle, der bruges som den grundlæggende byggesten af DNA og RNA.

Fænotype .- Manifesterede egenskaber ved en organisme (f.eks. øjenfarve).

Foton .- Enheder eller 'pakker' af elektromagnetisk stråling.

Plasma .- En gas, der indeholder et stort antal positivt og negativt ladede partikler (ioner og elektroner). Dette kan forekomme, når en gas hæves til ekstremt høje temperaturer (f.eks. de ydre områder af solen) eller i et intenst elektrisk felt. Plasmafysik er en vigtig gren af moderne videnskab.

Polymorfi .- Sameksistensen af flere veldefinerede forskellige fænotyper eller alleler i en population.

Positivisme .- En idealistisk strømning, der tror på "positive" fakta frem for abstrakte deduktioner. Den benægter, at filosofi er et verdenssyn og fastslår, at troen bør koncentreres om en beskrivelse af fakta snarere end en analyse af dem. Positivisme hævder at være neutral og over filosofiske synspunkter, interesseret i processer, men ikke villig til at gå ud over grænserne for status quo. Faktisk bekræfter de opretholdelsen af eksisterende sociale strukturer.

Positroner .- Antipartikler af elektroner - med samme masse, men en positiv ladning.

Prokaryoter .- En af de to store grupper af organismer på Jorden (den anden er eukaryoter). De har ingen struktureret cellekerne og ingen membranbundne organeller.

Proton .- En af de to typer partikler, der danner kernen i et atom - den anden er neutroner.

Protoplasma .- Stof i og inklusive plasma-membran af en celle eller protoplasma.

Kvantemekanik .- Den matematiske beskrivelse af virkemåden af de atomare og subatomare strukturer.

Quarks .- Ifølge partikelfysik antages disse subatomære partikler at være bestanddele af elementarpartikler kendt som hadroner. Fem eller muligvis seks forskellige slags menes at eksistere, men der bliver hele tiden gjort nye opdagelser.

Kvasarer .- Quasi-stjerneradiokilder (kvasarer) blev først opdaget i kraft af deres radiotransmissioner og ser ud til at vise de små lyse centre af fjerne galakser (selvom nogle mener, at de ikke er så langt væk, som folk forestiller sig, men bevæger sig i højden hastigheder).

Rationalisme .- Teorien, som hævder, at fornuften er den unikke kilde til viden i modsætning til empiri, som hævder, at opfattelsen er kilden til viden.

Reduktionisme .- En tro på, at alle videnskabelige love og processer relateret til komplekse systemer kan reduceres ned til grundlæggende videnskabelige love. Fysikalismen var en version af dette.

Relativitetsteorien .- Relativitetslovene (forholdet mellem et objekt og en observatør eller et andet objekt) betragtet og udviklet af Einstein. Einsteins generelle teori omhandler bevægelse, tyngdekraft, tid og begrebet buet rum. Teorien, som omhandler konstante hastigheder, kaldes specialteorien. Den mest berømte del af disse love er den, der viser forholdet mellem masse og energi ($E = mc^2$).

Speciation .- Processen med evolutionær divergens dvs. to arter produceres fra én kilde.

Stasis .- En periode, hvor der ikke finder nogen evolutionær ændring sted i udviklingen af en art.

Sufficient Reason, Law of .- Et princip, der går ud på, at en påstand kun kan anses for sand, hvis der kan formuleres tilstrækkelig begrundelse for det.

Syllogisme .- En slutningslære, historisk set det første logiske deduktionssystem, formuleret af Aristoteles. Enhver syllogisme består af en triade af propositioner: to præmisser og en konklusion.

Systematik .- Undersøgelse af mangfoldigheden af organismer.

Taksonomi .- Undersøgelse af klassificering af organismer.

Termodynamik .- Den gren af fysik, der beskæftiger sig med varmens natur og dens transformationer.

Termodynamikkens første lov omtales generelt som loven om energibevarelse. Anden lov omhandler begrebet stigende entropi (se under entropi).

Slut dig til os

Hvis du ønsker mere information om tilmelding til RCI, skal du udfylde denne formular. Vi vender tilbage til dig hurtigst muligt.

Navn *

Land *

E-mail *

Stat / provins

Telefonnummer

By *

Hvorfor vil du være med?

☐ Modtage vores nyhedsbrev?

☐ Er du enig i vores privatlivspolitik ?

Sende

Læs mere

➤ Ny biografi: 'In Defense of Lenin' – forudbestil nu! |19. december 2023

➤ Skatkammer af ny og klassisk marxistisk teori: nu tilgængelig som lydbøger! |1. juni 2023

➤ "Filosofiens historie: et marxistisk perspektiv" - nu tilgængelig på spansk! |2. maj 2023

➤ Trotskijs 'Writings on Britain': lektioner til klassekrig |23. marts 2023

➤ Kvinder, familie og den russiske revolution - snart ude! |8. marts 2023

