Samenvatting Wijsbegeerte

Robin Vanhove

Juni 2017

Contents

1 Natuurfilosofie bij de Grieken

1.1 Opkomst van de natuurfilosofie

Mythe: verteld hoe de wereld is ontstaan. Plek in de wereld begrijpen.

1.1.1 De-mythologisering

Op zoek naar een rationeel vrantwoorde uiteenzetting. Verwerpen oude traditionele en religieuze verklaringen.

De natuur kan verklaard worden met enkele principes die geen geheimen van de goden zijn. Dus begrijpbaar door mensen.

Verschil met oude grieken en nu:

- Geen experimenten of instrumenten
- Wiskunde volgens grieken enkel toepasbaar op 'hemelse'

1.1.2 Griekse natuurfilosofen

Alle deeltjes bestaan uit een **oerstof**

- **oerstof** water, lucht, vuur, aarde
  - Basis van alles
- **oerprincipe** Is alles beweging of niet?
  - Werkelijkheid is proces van verandering, of niet
- **oerdeeltjes** kwalitatief verschillend, of niet
  - Materie: Deeltjes van oerstof
  - Fundamentele krachten: Liefde & Haat
  - Atomisme

1.1.3 Pythagoras: de wiskunde als sleutel

Kosmische orde begrijpen met wiskunde.

1.2 Het Aristotelische wereldbeeld

Geocentrisme: Aarde in het centrum van het universum

Hemellichamen zijn perfecte bollen die in cirkels draaien rond de aarde

En ze bestaan uit een bijzonder element: **ether**

Contrast: Hemelse <-> ondermaanse

Opvallend: Observaties en speculatie over de natuur

Astronomie door wiskunde ontwikkeld. Observatie dat hemellichamen niet perfect rond aarde draaien werd verklaard met **epicykels** (cirkles rond cirkels)

2 De wetenschappelijke revolutie

2.1 Het ontstaan van de moderne wetenschap

Gebruik van nieuwe uitvindingen: Telescoop & Microscoop.

Geocentrische vervangen door **heliocentrisme** (aarde draait rond de zon)

Kepler: De planeten bewegen zich in een ellips met de zon en een van de twee foci (brandpunten).

Geen epicykels meer!

Blijkbaar is de maan niet perfect.

Wiskunde toepassen op aardse objecten en fenomenen.

Gebruik van experimenten.

Nieuwe ideeën in strijd met de kerk -> Vervolging.

Volgens Galilie niet, wiskunde is de taal van god. Bijbel is slechts in mensen woorden.

2.2 De mechanisering van de fysica

Natuur is een grote machine.

Fysica belangrijk voor de industrie.

Natuur begrijpen en beheersen.

Bij grieken: Mechanica niet natuurlijk, dus geen natuurkunde. Vanaf nu geen verschil

2.3 Universele wiskunde

Algebra en symbolen zijn leuk!

2.4 Een nieuwe wetenschap van de natuur

Verschil tussen grieken en Revolutie

- Theorieën geschreven in wiskundige symbolen
- Experimenteel bevestigd, andere experimenten voorspellen
- Vroeger: Natuurlijke plaats (zo hoort het) <-> Nu bepaalt door krachten

3 Inleiding: Wetenschappelijk redeneren

3.1 Argumenten

- **Bewerende zin** is een zin die (on)waar is.
- **Argument** is een zin die bestaat uit een aantal bewerende zinnen. De **premissen** en 1 **conclusie**

3.2 Deductie, inductie, abductie

Logica is de studie van deductieve argumenten.

Logische geldigheid Een argument is Logisch geldig asa het onmogelijk is dat de premissen waar zijn en tegelijk de conclusie onwaar.

Correctheid Een argument is correct asa het geldig is en de premissen waar zijn.

Table 1: Voorbeelden

Voorbeeld **Deductie**	Voorbeeld **Inductie**	Voorbeeld **Abductie**
Alle mensen zijn sterfelijk	Socrates is een mens	Socrates is sterfelijk
Socrates is een mens	Socrates is sterfelijk	Alle mensen zijn sterfelijk
Dus Socrates is sterfelijk	Dus alle mensen zijn sterfelijk	Dus Socrates is een mens

Naarmate er meer gevallen onderzocht worden is een de conclusie van een inductief argument sterker.

Een argument is goed asa de conclusie meer waarschijnlijk is gegeven de premissen dan op zichzelf.

3.3 Wetenschapsidealen

Wetenschappelijk redeneren: inductie en abductie centraal

3.3.1 De axiomatische methode

Axioma: Een bewering die als grondslag aanvaard wordt

Verder oude grieken ofzo

3.3.2 Newton over experimentele filosofie

Blah blah Regeltjes van newton

4 Deductie

4.1 Zinslogica

4.1.1 syntaxis

Zinnen

- P: Het regent in Leuven
- Q_1: Het gras is nat

Table 2: Operatoren

Naam	Nederlands	Symbool
Negatie	Niet	$\neg$
Conjunctie	en	$\wedge$
Disjunctie	of	$\vee$
Materiële implicatie	als. . . dan	$\rightarrow$
Materiële equivalentie	asa	$\leftrightarrow$

4.1.2 Semantiek

Structuur: Waarde 0 of 1 toekennen aan zinnen.

$|\phi|_A$ is De waarde van ϕ in de structuur A.

4.1.3 De waarheidstafelmethode

. . .

4.2 Elementen van predikatenlogica en eerste orde logica

4.2.1 Predicaten logica: Syntaxis

Predicaten Zijn eigenschappen van en relaties tussen verzamelingen van objecten.

- P^1: . . . is groot
- a: Dirk
- P^1a: Dirk is groot

4.2.2 Eerste-orde logica: Syntaxis

Variabelen: $x, y, z, \ldots$

Table 3: Kwantoren

Naam	Nederlands	Symbool
Universele kwantor	voor alle	$\forall$

Naam	Nederlands	Symbool
Existentiële kwantor	er is (ten minste) een	$\exists$

4.2.3 Logische waarheden in verband met kwantoren

$$\forall v\phi \leftrightarrow \neg\exists\neg\phi$$

$$\exists v\phi \leftrightarrow \neg\forall\neg\phi$$

$$\neg\forall v\phi \leftrightarrow \exists\neg\phi$$

$$\neg\exists v\phi \leftrightarrow \forall\neg\phi$$

Als v een variabele is en t een constante en ϕ een formule waarin v vrij in voorkomt dan is $\phi[t/b]$ de zien die resulteert nadat de variabele v door t vervangen is.

$$\forall\phi \to \phi[t/b]$$

$$\phi[t/b] \to \exists x\phi$$

4.3 Directe Verificatie en falsificatie

4.3.1 obervatiezinnen

observatiezinnen Een zin die een mogelijke observatie beschrijft. Kan onwaar zijn.

- Roses are red
- Violets are blue

4.3.2 Directe verificatie en falsificatie

Directe verificatie De existentiële generalisatie ($\exists x\phi$) wordt geverifieerd als $\phi[t/v]$ een ware observatie zin is.

Directe falsificatie De universele generalisatie ($\forall x\phi$) wordt gefalsifieerd als $\phi[t/v]$ onwaar is.

$$\neg\phi[t/v] \to \neg\forall v\phi$$

Directe verificatie van een hypothese Een niet ledige, eindige en consistente verzameling van observatie zinnen Γ verifieert een zin ϕ direct als en slechts als $\Gamma \models \phi$.

Directe falsificatie van een hypothese Een niet ledige, eindige en consistente verzameling van observatie zinnen Γ falsifieert een zin ϕ direct als en slechts als $\Gamma \models \neg\phi$.

4.3.3 Grenzen aan directe verifieer- en falsifieerbaarheid

Existentiële generalisaties zijn niet (in het algemeen) direct falsifieerbaar.

Universele generalisaties zijn niet (in het algemeen) direct verifieerbaar.

Niet alle existentiële generalisaties zijn direct verifieerbaar en nit alle Universele generalisaties zijn directe falsifieerbaar. Een logsiche reden is dat ze genest kunnen zijn.

- voor iedere x is er een y: $\forall X\exists yR^2xy$

4.4 Indirecte falsificatie en het Quine-Duhem probleem

4.4.1 Hulphypothese en indirecte falsificatie

Een zin is een **Hulphypothese** tov een **hoofdhypothese** en een eindige consistente verzameling van obervatiezinnen als die zin gebruikt wordt om de hypothese logisch af te leiden uit de obervatiezinnen.

Indirecte verificatie van een hypothese Een niet ledige, eindige en consistente verzameling van observatie zinnen Γ verifieert een zin ϕ relatief tov een consistente verzameling hulphypothese Δ als en slechts als $\Gamma \cup \Delta \models \phi$.

Indirecte falsificatie van een hypothese Een niet ledige, eindige en consistente verzameling van observatie zinnen Γ falsifieert een zin ϕ relatief tov een consistente verzameling hulphypothese Δ als en slechts als $\Gamma \cup \Delta \models \neg\phi$.

4.4.2 Het Quine-Duhem probleem

We willen uit een aantal observatiezinnen en een consistente verzameling hulphypothese de negatie van een hoofdhypothese afleiden.

$$(O_1 \wedge ... \wedge O_n \wedge A_1 \wedge ... \wedge A_m) \models \neg H$$

Dan is de verzameling $\{O_1, ..., O_n, A_1, ...A_m, H\}$ inconsitent. Dus

$$\models \neg(O_1 \wedge ... \wedge O_n \wedge A_1 \wedge ... \wedge A_m \wedge H)$$

Uit een van de wetten van de Morgan halen halen we dat

$$\models (\neg O_1 \vee ... \vee \neg O_n \vee \neg A_1 \vee ... \vee \neg A_m \vee \neg H)$$

Waaruit we besluiten dat ofwel

- De hoofdhypothese is onwaar
- minstens een van de hulphypothese is onwaar
- minstens een van de observatiezinnen is onwaar

Men kan met logica niet bepalen waar de fout ligt.

4.4.3 Ad hoc hypotheses

Een hypothese is **ad hoc** asa ze enkel en alleen naar voren geschoven wordt om bij de indirecte falsificatie van een hoofdhypothese te kunnen concluderen dat een van de hulphypothese fout is.

4.5 Voorbij deductie?

5 Inductie en waarschijnlijkheid

5.1 Twee problemen in verband met inductie

5.1.1 Humes probleem

Vork van Hume twee types redeneringen

- deductieve bewijzen
- Inductieve rdeneringen, waarschijnlijke redeneringen, redeneringen op basis van observaties uit het verleden
  - Neemt aan dat de natuur uniform is

1. Tenzij er een reden is om aan te nemen dat de natuur uniform is, is er geen reden om geloof te hechten aan conclusies uit inductieve redeneringen.
2. Er is geen reden om de aanname te geloven op basis van een deductief bewijs, aangezien de negatie van de aanname (de bewering dat de natuur niet uniform is) logisch consistent is.

3. Er is geen reden om de aanname te geloven op basis van een inductief argument, omdat dat circulair zou zijn - zie premisse 1.
    - Geloof in het principe van uniformiteit op basis van een inductief argument is circulair.
4. Als er geen reden is om geloof te hechten aan de aanname op basis van een deductief of inductief argument, dan is er geen reden om geloof te hechten aan de aanname.
5. De aanname is dus niet gerechtvaardigd.
6. Dus er is geen reden om geloof the hecthen aan de conclusies van inductieve redeneringen.

5.1.2 Het nieuwe raadsel van Goodman

- Alle smaragden tot nu toe waargenomen zijn groen
- Dus alle smaragden zijn groen

Deze stellingen worden als waar aanzien.

Een object is *grue* als het voor 2100 groen is en na 2100 blauw.

- Alle smaragden tot nu toe waargenomen zijn grue
- Dus alle smaragden zijn grue

De meeste mensen geloven deze stellingen niet. Wat is het verschil met de vorige?

5.2 Inductie en confirmatie

De hypothetisch-deductieve theorie van confirmatie. Stel dat Γ een niet ledige, eindige, consistente verzameling van observatie zinnen is en Δ een consistente verzameling van hulphypothese en ϕ een zin

- ϕ wordt geconfirmeerd door Γ ten opzichte van Δ asa $\{\phi\} \cup \Delta \models \psi$ voor alle $\psi \in \Gamma$
- ϕ wordt gedisconfirmeerd door Γ ten opzichte van Δ asa $\Gamma \cup \Delta \models \neg\phi$

Enkele problemen met de hypothetisch-deductieve theorie van confirmatie.

1. Stelt disconfirmatie gelijk aan falsificatie dus het Quine-Duhem probleem.
2. Confirmatie spiegelt inductie dus problemen met inductie sollen zich voor.

bv. Gruesome proobleem wordt geconfirmeerd met experiment in 2017.

Corroboratie ipv confirmatie. Exacte hetzelfde maar andere interpretatie. Confirmatie wordt gezien als een reden om te geloven in een hypothese, corroboratie is neutraal.

3. Niet voor statistische hypotheses. Veel hypotheses zijn geformuleerd met kans.

5.3 Waarschijnlijkheid

Een theorie T is een verzameling zinnen waarvoor elke zin $\phi, T \models \phi$ asa $\phi \in T$

Een theorie T is **axiomatiseerbaar** als er een deelverzameling $\Delta \subset T$ bestaat zodat het beslisbaar is of een zin behoort tot Δ en dat $T = \phi | \Delta \models \phi$.

Als Δ eindig is spreken we van een eindig axiometiseerbare theorie.

De Kolmogrov theorie van waarschijnlijkheid. Logische axiomas en stellingen zie pagina 84.

Conditionele waarschijnlijkheid $P(\psi) > 0 \Leftrightarrow P(\phi|\psi) = \frac{P(\phi \wedge \psi)}{P(\psi)}$

Lees $P(\phi|\psi)$ als de kans van ϕ gegeven ψ

Bayens. $P(\phi|\psi) = P(\psi|\phi) \cdot \frac{P(\psi)}{P(\psi)}$

Conditionele waarschijnlijkheid en geldigheid Als $\phi \models \psi$ en $0 < P(\phi)$ dan $P(\psi|\phi) = 1$.

5.4 Interpretatie van waarschijnlijkheid

Ook de frequentistische interpretatie.

5.4.1 De klassieke interpretatie

Principe van onverschilligheid. Gegeven $n > 1$ mogelijk ware zinnen en

- Geen zinnen zijn tegelijk waar.
- 1 zin is moet waar zijn.
- We hebben vooraf geen informatie over welke van de zinnen waar is.

De waarshijnlijkheid van elk van die zinnen is $\frac{1}{n}$.

In het algemeen. Gegeven $n > 1$ mogelijk ware zinnen en

- Geen zinnen zijn tegelijk waar.
- We hebben vooraf geen informatie over welke van de zinnen waar is.

De Waarschijnlijkheid van elk van die zinnen is gelijk aan die van de andere.

Dit principe legt neutraliteit op, tenzij er extra informatie opduikt. Dit is een **partiële interpretatie**

5.4.2 De subjectieve interpretatie

Subjectieve interpretatie. De waarschijnlijkheid is de representatie van de graden van overtuiging van een persoon.

Problemen met deze interpretatie zijn

- Een persoon heeft niet over alle zinnen een precieze graad van overtuiging.
  - Misschien heeft een persoon over een complexe zin geen overtuiging.
- Een persoon is niet altijd overtuigd van een logisch ware zin.
- Personen kunnen afwijken van de theorie van Kolmogrov.
  - Bv. $P(\phi \wedge \psi) \leq P(\phi)$
  - Maar soms geven personen de foute waarschijnlijkheid zie voorbeeld p. 93

5.5 De Bayesiaanse confirmatietheorie

De **Bayensiaanse theorie** heeft twee principes, de eerste werd in de vorige sectie besproken.

Synchronische coherentie. Op elk tijdstip moeten de graden van overtuiging veoldoen aan Kolmogrov.

Diachronische coherentie. Op tijd t_1 zijn de graden van overtuiging van een subject gelijk aan P_1. Op t_2 veranderd de graad van overtuiging in E naar 1. De graden van overtuiging op t_2 worden gepresenteerd door P_2 die verschilt van P_1 door: $P_2(H) = P_1(H|E)$ (indien $P_1(E) > 0$) voor alle zinnen H.[1]

Probabilistsiche (dis)confirmatie. Als $P(E) > 0$ dan

- confirmeert E H $\Leftrightarrow P(H|E) > P(E)$
- disconfirmeert E H $\Leftrightarrow P(H|E) < P(E)$

5.6 Waarschijnlijkheid en inductie

Volgens Bayesiaanse theorie is de kans dat de Humeaanse en Goodmaniaanse hypothese waar zijn is klein.

Maar de redenering blijft aannemen dat de natuur uniform is.

[1] Letterlijk uit de samenvatting van Aram Khachaturyan.

6 Abductie en verklaringen

6.1 Verklaringen

6.1.1 De deductief-nomologische theorie van verklaringen

De deductief-nomologische theorie van verklaringen. Een verklaring is en argument waarbij de premissen het *explanans* vormen en de conclusie het *explanandum* en

- Het argument is correct
- ten minste een van de premissen moet een algemene wet zijn en die premisse moet essentieel zijn.

Elliptische verklaring. Niet alle relevante wetten worden en feiten worden aangehaald.

Partiële verklaring. Een verklaring van een breder fenomeen. Dus geen deductief argument voor het explanandum.

Identiteitsthesis. De structuur van een *voorspelling* en een *verklaring* zijn beide gelijk, namelijk deductieve argumenten, maar - een verklaring is ex post factum (voor de feiten) - een voorspelling is ex ante factum (na de feiten)

6.1.2 Wetten

Wetten zijn universele generalisaties die emperisch waargenomen regelmatigheden zonder uitzonderingen uitdrukken.

Probleem: *accidentele generalisaties* bv. er is geen bol van goud met een diameter van 100m maar dit is geen wet.

Beste-systeem-analyse van wetten. Een wet is een universele generalisatie die een stelling is in een theorie waarvoor

- alle stellingen van de theorie waar zijn.
- de theorie een optimale combinatie van eenvoud en kracht biedt.
  - *Kracht* wordt bepaalt door het aantal empirische uitspraken dat er deductief uit afgeleid kunnen worden.

De meeste wetten zijn **ceteris paribus-wetten**, dit zijn wetten met een uitzondering.

6.1.3 De regulariteitsanalyse van causaliteit

De regulariteitsanalyse van causaliteit x is een oorzaak van y asa

- x voorafgaat aan y (in tijd)
- alle gebeurtenissen van hetzelfde type als x gevolgd worden door gebeurtenissen van hetzelfde type als y (regulariteit).

6.1.4 Problemen

Deductieve nomologische verklaringen zorgen voor een onverwachte symmetrie. Wat is het gevolg en wat is de oorzaak.

6.1.5 Verklaringen en verschilmakers

Probabilistsiche relevantie. Zin θ is probabilistisch relevant voor een zin ϕ tov een zin ψ asa $P(\phi|(\psi \wedge \theta)) \neq P(\phi|\theta)$.

Dit is symmetrisch. Als $P(\phi|(\psi \wedge \theta)) \neq P(\phi|\theta)$, dan $P(\theta|(\psi \wedge \phi)) \neq P(\theta|\phi)$

Causale afhankelijkheid. Als C en E twee verschillende gebeurtenissen zijn dan is E causaal afhankelijk van C asa

- als C voorgevallen was, dan zou E ook voorgevallen zijn
- als C niet voorgevallen was, dan zou ook E niet voorgevallen zijn

6.2 Beste verklaringen

- Empirisch accuraat
- eenvoudig
  - Minder premissen
- grote reikwijdte
- vruchtbaar
- intern en extern consistent

Scheermes van Ockham Men moet het aantal gepostuleerde entiteiten niet zonder noodzaak vermenigvuldigen.

6.3 Abductie, deductie en waarschijnlijkheid

Maar waarom zou men moeten aannemen dat het universum eenouvidger eerder dan complexer is?

7 Wat is wetenschap?

7.1 Demarcatie

Een theorie is **pseudowetenschappelijk** is een niet wetenschappelijk theorie die door de voorstanders als wetenschap gepresenteerd wordt.

7.2 Demarcatiecriteria

X is wetenschappelijk asa P

7.2.1 Het enkelvoudige demarcatiecriterium van Popper

Falsifieerbaarheidsriterium. Een theorie is wetenschappelijk asa ze falsifieerbaar is.

- Zijn er onfalsifieerbare wetenschappelijke theorieën?
  - Doel van hulphypothese is om hoodfhypothese testbaar te maken, niet te immumiseren tegen falsificatie.
- Zijn er falsifieerbare niet-wetenschappelijke theorieën?

Het is soms nuttig om een wetenschappelijke theorie af te schermen van falsificatie.

Bv. de theorie van Newton over zwaartekracht zou ervoor zorgen dat alle hemellichaamen naar het zwaartepunt gaan. Dit is niet zo.

7.2.2 Meervoudige demarcatiecriteria

1. Wetenscahp zoekt naar wetten.
2. Verklaren van gegevens op basis van wetten & Voorspellen van empirische fenomenen op basis van wetten.
3. Wetenschappelijke theorieën moeten testbaar zijn
   - Men moet er voorspellingen uit kunnen afleiden en die voorspelling moet confirmmeerbaar of falsifieerbaar zijn.
4. Wetenschap is tentatief: Men moet bereid zijn een theorie te verwerpen op basis van empirische vaststellingen.
5. Wetenschappers moet integer of intellectueel eerlijk zijn.

8 Filosofie en wetenschap

8.1 Achtergrond: Kuhn over de ontwikkeling van wetenschap

Evolutie van wetenschap

1. Prepragmatische fase
   - Er ontbreekt een paradigma
   - methodestrijd
   - onenigheid over de onderzoeksobjecten
   - grondslagenonderzoek
   - scholenstrijd
2. Paradigmatische fase
   - Er is een paradigma die de wetenschapspraktijk beheerst. Een paradigma bestaat uit
   - Wetten en theorieën
   - metafysica
   - waarden
   - technieken
   - paradigma's in de enge zin
3. Anomalie en crisis
   - Paradigmatische wetenschap wet haar eigen ondergang in gang
   - Er duiken weerbarstige puzzels of anomalieën op
   - Nieuwe radicale theorieën
   - Grondslagonderzoek
4. Wetenschappelijke revolutie
   - Resulteert in nieuwe paradigmatische fase (2)
   - Een theorie wordt vervangt het oude paradigma
5. Anomalie en crisis
   - Terug naar 3...

8.2 De verschillende rollen van filosofie

8.2.1 De incubatorrol van filosofie

Tijdens de prepragmatische en de revolutionaire fase.

Filosofie wordt omschreven als de moeder van alle wetenschappen.

> "Science is what you more or less know, Philosophy is the part of science which at present people choose to have opinions about."

Bv. De bijdragen van de filosfie aan de hedendaagse wiskundige logica.

8.2.2 De kritische rol van filosofie

Tijdens de paradigmatische zetten wetenschappers wich af van fundamentele, filosofische vragen en richten wich op het oplossen van puzzels.

9 Module: Stelling van Gödel

9.1 An introduction to Gödel's Theorems

Samenvatting los gebaseerd op "An introduction to Gödel's Theorems" van Peter Smith en .

9.1.1 Basic arithmetic (Basis rekenkunde)

Een aantal axiomas beschrijven eenvoudige rekenkunde.

Een zin ϕ die geformuleerd kan worden in de taal van de eenouvdige rekenkunde. De zin is ofwel waar of niet waar, dit kan afgeleid worden uit de axiomas.

Men zegt dat een theorie compleet is als voor iedere zin ϕ ofwel ϕ of $\neg\phi$ gevonden kan worden in de theorie.

9.1.2 Incompleteness (onvolledigheid)

De **eerst stelling van Gödel** zegt dat het idee dat we de rekenkunde volledig kunnen axiometiseren fout is.

We nemen de zin G_T waarbij, als een theorie T consistent is noch G_T noch $\neg G_T$ afgeleid kan worden in T. Maar we kunnen zien dat G_T waar is in T.

Getallen kunnen gebruikt worden om betekenis te coderen. Dus we kunnen feiten over wat afleidbaar is in T coderen.

$$G_T : \text{Deze zin is is niet bewijsbaar in T}$$

De zin G_T is waar, maar dit kan je niet bewijzen in T.

Stel dat je de wijsneus wil uithangen en G_T als een axioma aan T toevoegt om de die theorie U te bekomen kunnen we gewoon een andere zin G_U opstellen die hetzelfde zegt.

9.2 Module: de onvolledigheidsstellingen van Gödel

Samenvatting los gebaseerd op de slides van Prof. Jan Heylen.

9.2.1 Optimisme

> "In mathematics there is no ignorabimus" [In wiskunde is er geen 'we zullen het niet weten']

Het axiomatiseringsproject, alle wiskundige theorieën axiometiseren. Men wil een formele wiskundige taal om alles in te bewijzen.

9.2.2 Pessimisme

Eerst onvolledigheidsstellingen. Geen enkele axiometiseerbare extensie van de minimale rekenkunde is volledig.

Dus er kan geen 1 theorie zijn die alles bewijst.