

Menschliche und künstliche Intelligenz. Der kleine Unterschied

Werner Sesink

Sesink, Werner: Menschliche und künstliche Intelligenz. Der kleine Unterschied. Stuttgart: Klett-Cotta

Cite this paper

Downloaded from [Academia.edu](#) 

[Get the citation in MLA, APA, or Chicago styles](#)

Related papers

[Download a PDF Pack](#) of the best related papers 



[„Künstliche Intelligenz“, Systemreproduktion und Bildung](#)

Werner Sesink

[Freie Maschinen – determinierte Menschen?](#)

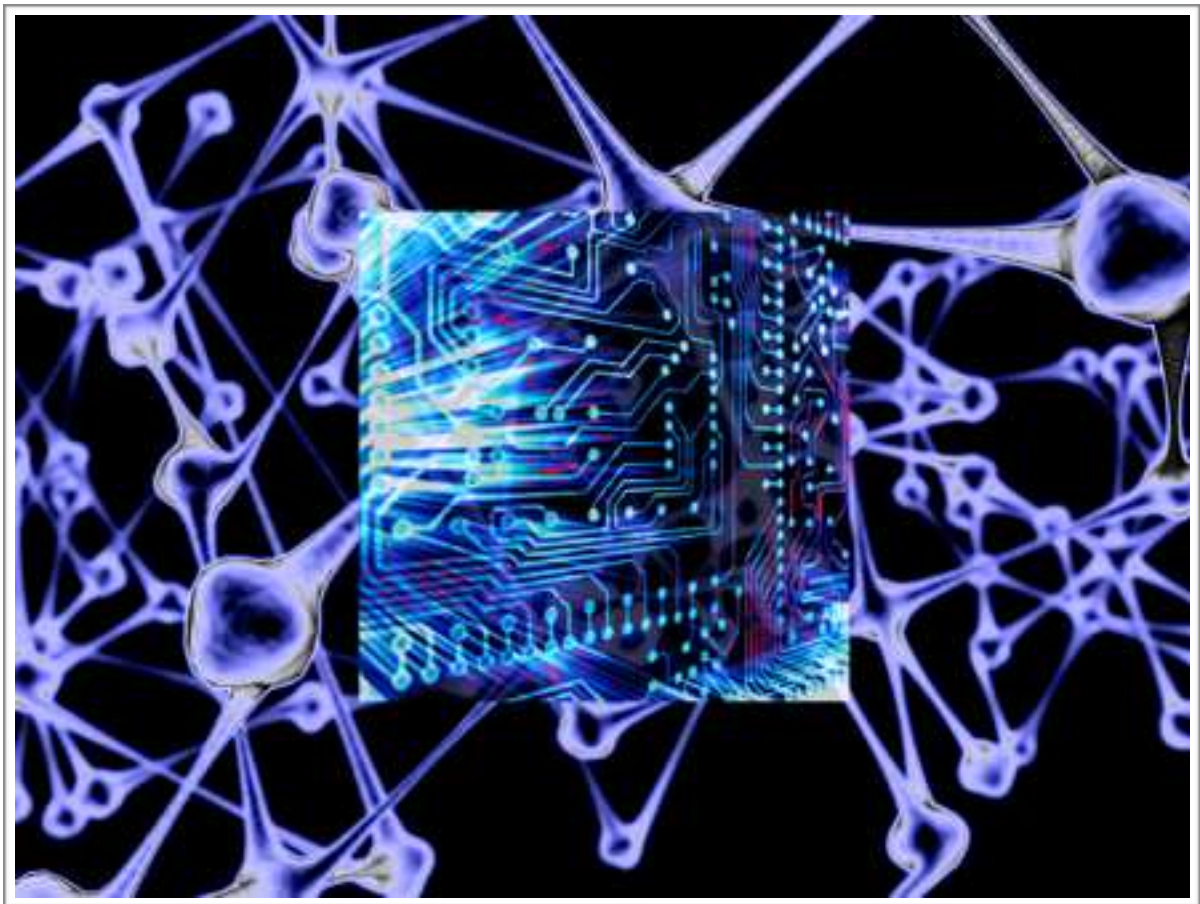
Werner Sesink

[Maschine und Leib. Über die Bildung der menschlichen Natur](#)

Werner Sesink

Menschliche und künstliche Intelligenz

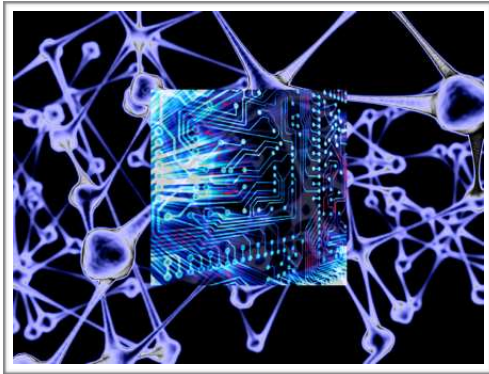
Der kleine Unterschied



Werner Sesink

Re-Edition 2012

Werner Sesink



Menschliche und künstliche Intelligenz

Der kleine Unterschied

Reedition 2012 der Print-Fassung Stuttgart 1993

Copyright © Werner Sesink 1993

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht der mechanischen, elektronischen oder fotografischen Vervielfältigung, der Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, des Nachdrucks in Zeitschriften oder Zeitungen, des öffentlichen Vortrags, der Verfilmung oder Dramatisierung, der Übertragung durch Rundfunk, Fernsehen oder Video, auch einzelner Textteile sowie der Übersetzung in andere Sprachen.

1. Endzeit
2. „Output ist alles, was wir bekommen“
 - 2.1 Intelligenz als Leistung
 - 2.2 Der Weg zur Künstlichen Intelligenz: Freie Konstruktion oder Nachbau?
 - 2.3 Pragmatiker und Philosophen
 - 2.4 Philosophische Anthropologie im Geiste des Behaviorismus
 - 2.5 Konkurrenz von Mensch und Maschine
3. Turings Intelligenztest für Maschinen – ein Kommunikationsspiel
 - 3.1 Ein Computer spielt „Mensch“
 - 3.2 Computer oder Mensch – man oder frau? Das Imitationsspiel – Vorbild des Turing-Tests
 - 3.3 Zum Kommunikationsmodell des Turing-Tests
4. Die Intelligenz eines Zimmers. Über Searles Chinesen-Simulation
 - 4.1 Sind Chinesen Zimmer?
 - 4.2 „Intentionalität“ als Bedingung von Verstehen und Intelligenz
5. Systemische Intelligenz
 - 5.1 Minskys und Paperts Systemtheorie des Geistes
 - 5.2 „Objektiver Geist“ in biologischen und sozialen Systemen?
 - 5.3 Intelligenz der Systemreproduktion oder der Systemüberwindung?
6. Der Computer und die Werkzeugmetapher
 - 6.1 Werkzeuge als pädagogische Medien
 - 6.2 Entwicklung des Werkzeugs: die schrittweise Entfernung des Menschen
 - 6.3 Der Computer: von der Gehirn-Substitution zur Mensch-Substitution
 - 6.4 Grenzen der Werkzeugmetapher
7. Die reine Vernunft in der Welt des Programms. Zur Psychoanalyse des Programmierens
 - 7.1 Ist Programmieren eine Krankheit?
 - 7.2 Ist Programmieren eine neue (zeitgenössische) Kunstform?
 - 7.3 Noch einmal: Spiel und Spieler

8. „Künstliche Intelligenz“ und die Zukunft der Bildung

8.1 Technologischer Extremismus

8.2 „Künstliche Intelligenz“ als Provokation für die Pädagogik

8.3 Pädagogisch gebildete oder künstlich produzierte Intelligenz?

Verzeichnis der zitierten und erwähnten Literatur

1. Endzeit

Dass es mit uns zu Ende geht, ist eine inzwischen ja schon fast als üblich zu bezeichnende Perspektive, die uns eröffnet wird, wenn in Büchern über die Zukunftsaussichten der Menschheit geschrieben wird und dabei auch die Rolle von Naturwissenschaft und Technik zur Sprache kommt. Ganz auf der Höhe der Zeit also verkündet auch die „Künstliche Intelligenz“ das *Ende des Menschen*. Aber anders, als wir es inzwischen gewohnt sind, geht es einmal nicht um so erschreckende Perspektiven wie den drohenden atomaren oder ökologischen Suizid der Menschheit. Das Ende des Menschen ist nah – doch nicht als definitiver Triumph des Bösen und der Unvernunft, sondern als glorioser Ausgang eines neuen, goldenen Zeitalters der Selbstüberbietung menschlicher Vernunft.

Was uns – z.B. nach Ansicht des renommierten Robotik-Forschers Hans Moravec – bevorsteht, ist der Übergang von der biologischen zur „postbiologischen“ Kultur, nämlich vom mäßig intelligenten Menschen zum superintelligenten Computer. „Unsere Kultur beruht noch entscheidend auf der biologischen Spezies des *Homo sapiens*, doch mit jedem Jahr gewinnen unsere Maschinen, ein wichtiges Produkt dieser Kultur, größere Bedeutung für ihre Entwicklung und Erweiterung. Früher oder später werden unsere Maschinen so klug sein, dass sie sich ohne fremde Hilfe instandhalten, reproduzieren und vervollkommen können. Sobald dies der Fall ist, wird die neue genetische Wachablösung abgeschlossen sein. Unsere Kultur wird dann in der Lage sein, sich unabhängig von der menschlichen Biologie und ihren Grenzen zu entwickeln und wird statt dessen direkt von einer Maschinengeneration auf die nächste, noch leistungsfähigere, noch intelligentere übergehen“ (Moravec, 1990, S. 12f.). Damit werde der Geist endgültig die Fessel des biologischen Körpers abgestreift haben, der uns doch nur das Dasein eines „unglücklichen Zwitterwesens, halb Biologie, halb Kultur“ erlaube und dessen Pflege und Aufzucht (Moravec weist uns hin auf die schreckliche Mühe, die es macht, Kinder großzuziehen) Zeit und Energie kosten, die weitaus wertvolleren Aufgaben gewidmet werden könnten (S. 13).

Es gibt ein Leben nach dem Tode; *Unsterblichkeit* winkt: „Es fällt nicht schwer, sich menschliches Denken frei von der Bindung an einen sterblichen Körper vorzustellen – schließlich glauben viele Menschen an ein Leben nach dem Tode“ (S. 13). Dieser Glaube wird nun noch leichter. Denn religiöse Spekulation wird überflüssig. „Computer liefern ein Modell [für das „Leben nach dem Tode“], mit dem auch der überzeugteste Anhänger mechanistischen Denkens etwas anfangen kann“ (S. 14).

In ganz ähnlichen Träumen von Unsterblichkeit schwelgt Marvin Minsky, auch nicht gerade ein Unbekannter im Lager der „Künstlichen Intelligenz“: „Eines Tages, wenn wir wissen, wie der Verstand arbeitet, werden wir begreifen, dass es nicht notwendig ist, krank zu sein oder im Alter das Gedächtnis zu verlieren oder zu sterben. Man kann dann alle Elemente einer Persönlichkeit in einen anderen Körper, einen Maschinenkörper, verpflanzen, der erhalten wird und kontinuierlich wächst, so dass wir nicht auf ewig mit unseren Begrenzungen leben müssen.“ (Minsky, zitiert bei Ebbinghaus, 1989, S. 38)

Dies sind zwar nur zwei – wenn auch bemerkenswerte – Stimmen aus dem Lager der Wissenschaftsbranche, die sich „Künstliche Intelligenz“ (KI) nennt. Und die meisten KI-Forscher würden sich wohl heftig dagegen verwahren, ihre Arbeit mit solchen Spekulationen in Zusammenhang gebracht zu sehen. Dennoch ist es gerade solch visionärer Touch, der die

Disziplin nicht nur ihren Namen, sondern auch jenes „Flair von Zukunft“ (Haugeland, 1987, S. 217) und ihre Aura verdankt, die absolute Spitze und den Inbegriff des möglichen technischen Fortschritts zu verkörpern.

Wovon ist eigentlich die Rede, wenn hier das Wort „Künstliche Intelligenz“ gebraucht wird? Meine Antwort ist: Von nichts, das wirklich existiert. Zwar klebt das Etikett „Künstliche Intelligenz“ inzwischen auf manchen bereits vermarkteten Produkten der Computerbranche. Diese Produkte sind es denn auch meist, an die man denkt, wenn von „Künstlicher Intelligenz“ die Rede ist:

- Roboter in einer menschenleeren Fabrik;
- Maschinen, denen man in normaler Umgangssprache Anweisungen erteilen kann;
- Apparaturen, die komplexe Situationen visuell erfassen und bestimmte Objekte darin identifizieren können;
- Systeme, die in bestimmten Wissensgebieten Experten bei der Beurteilung der Situation und bei der Entscheidungsfindung unterstützen oder gar ersetzen können;
- Programme, die in der Lage sind, mathematische Beweise zu führen u.a.

Aber aus der Sicht derer, die den Terminus geprägt haben, ist das nur als Etikettenschwindel zu bezeichnen, wird damit doch der Anspruch, den sie mit seiner Prägung erhoben, ungeheuer abgeschwächt. Diese Abschwächung geht so weit, dass Künstliche Intelligenz nur noch eine Bezeichnung darzustellen scheint für die jeweils leistungsfähigsten Computersysteme und für das ohnehin nie endende Bemühen von Entwicklungsteams um weitere Leistungssteigerung.

Das ist „schwache“ KI. „Starke“ KI will weit mehr. In dem, was heute als „Künstliche Intelligenz“ gehandelt wird, sieht sie ihre Visionen auf allzu kümmerliche Perspektiven reduziert. Roger Schank lässt selbst die am Markt erfolgreichsten Produkte, die sogenannten Expertensysteme, nicht gelten: „... wie die meisten KI-Ausdrücke ist das Wort ‚Expertensystem‘ mit beträchtlich viel mehr implizierter Intelligenz befrachtet, als der tatsächliche Stand an Vervollkommenheit rechtfertigt. ... ‚Expertensysteme‘ ist eine schrecklich falsche Bezeichnung, da kaum etwas an ihnen ‚expertenhaft‘ ist. ... Expertensysteme sind ... kein theoretischer Fortschritt auf unser Ziel hin, eine intelligente Maschine zu erfinden“ (Schank & Childers, 1986, S. 48f.).

Ähnlich äußern sich Winograd und Flores, speziell über medizinische Expertensysteme: „Ein Großteil des Enthusiasmus, der gegenwärtig den Einsatz Künstlicher Intelligenz begleitet, rührt aus dem Glauben, die arg beschränkten Arbeitsbereiche aktueller Programme seien lediglich die ersten Schritte auf dem Weg zu Programmen, die tatsächlich Diagnosen stellen und Behandlungen vorschlagen können“ (Winograd & Flores, 1989, S. 222). Und auch Haugeland meint: „Expertensysteme, die der praktischen Anwendung dienen, ... tragen ... so gut wie nichts zu unserem Verständnis des gesunden Menschenverstandes oder der allgemeinen Intelligenz bei.“ (Haugeland, 1987, S. 169)

Die „starke“ KI will ebenfalls die denkbar leistungsfähigsten Computersysteme schaffen; aber die für sie denkbare und von ihr anvisierte äußerste Leistungsfähigkeit ist die Nachbildung menschlicher Intelligenz.

„Stark“ ist an der „starken“ KI also nicht, was sie geleistet hat (das ist in ihren eigenen Augen eher „schwach“), sondern was sie zu leisten verspricht. Von der „starken“ KI wird in diesem Buch die Rede sein.

„Künstliche Intelligenz“ ist die deutsche Übersetzung des Terminus „Artificial Intelligence“. Dieser wurde – folgt man der KI-Historiographie – im Jahre 1956 geprägt, als in Hanover, New Hampshire (USA), am Dartmouth-College eine zweimonatige Konferenz von Computerwissenschaftlern stattfand, auf der darüber nachgedacht werden sollte, wie man Maschinen mit „intelligentem“ Verhalten entwickeln könne. Einer der Initiatoren dieser Konferenz, John McCarthy, erfand für diese Themenstellung den Begriff „Artificial Intelligence“. Seitdem ist dies die übergreifende Bezeichnung für alle Forschungs- und Entwicklungsvorhaben und -aktivitäten, die zum Ziel haben, Maschinen (Computer) „intelligenter“ zu machen.

Vorbild der angestrebten Maschinen-„Intelligenz“ ist die Intelligenz von Menschen. Obwohl inzwischen schon immer häufiger von „intelligenten“ Computersystemen die Rede ist, würde doch kaum jemand ernsthaft behaupten, dass die Leistungen dieser so bezeichneten Systeme bereits dem Vorbild der menschlichen Intelligenz vergleichbar sind. „Künstliche Intelligenz“ bezeichnet nicht ein Forschungs- und Entwicklungsergebnis, sondern ein *Projekt*. Und auch nicht ein Projekt, dessen Durchführungskonzept bereits steht und das nur noch realisiert werden muss, sondern ein Vorhaben, über dessen Verwirklichungsmöglichkeiten derzeit nur spekuliert werden kann. So stellt der amerikanische Philosoph John Haugeland trotz seiner offen bekannten Sympathie für die „aufregende und neuartige Anstrengung, Computern das Denken beizubringen“ (Haugeland, 1987, S. 2), nüchtern fest, dass die Künstliche Intelligenz „ihr Versprechen in gewisser Hinsicht nicht gehalten [hat]. Es gibt bis heute keine Maschinen, die man zu Recht als intelligent bezeichnen könnte ...; kein plausibler Bruchteil des gesunden Menschenverstandes ist jemals programmiert worden; keines der gegenwärtigen Systeme besitzt auch nur die Sprachkompetenz eines dreijährigen Kindes – und nichts von alledem ist in Sicht.“ (Haugeland, 1987, S. 217)

„Künstliche Intelligenz“ bezeichnet demnach einerseits ein Ziel, auf das erst hingearbeitet wird, und andererseits die Gesamtheit der Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, die zu diesem Ziel hinführen sollen. Diese merkwürdige *Doppeldeutigkeit* des Terminus hat zur Folge, dass bei der Rede von der „Künstlichen Intelligenz“ propagiertes Ziel und tatsächliche Forschung ineinander verschwimmen. Man gewöhnt sich daran, von „Künstlicher Intelligenz“ als einer Realität zu sprechen, weil die Forschung, die sich damit beschäftigt, eine Realität ist, die außerdem zu handgreiflichen technischen Produkten führt. Zugleich wird damit unterschwellig aber auch das propagierte Ziel mit einem Nimbus von Realismus und Machbarkeit umgeben.

Gesetzt, dieses Ziel sei erreichbar (worauf sich von den bisherigen Ergebnissen der KI-Forschung keineswegs schließen lässt), dann wird es – „in absehbarer Zukunft“, wie die KI-Forscher Newell und Simon, 1958 meinten – Maschinen geben, „die denken, lernen und schöpferisch tätig sind“, und dies auf einem so hohen Leistungsniveau, dass „der Bereich von Problemen, die sie bearbeiten können, sich mit dem Bereich deckt, der bis jetzt dem menschlichen Denken allein vorbehalten war“ (zitiert bei Roszak, 1986, S. 25). Aus Veröffentlichungen dieser Anfangszeit der KI-Forschung geht hervor, dass man an eine Zeitspanne von ca. 30 Jahren dachte. Die „absehbare Zukunft“, von der die Rede war, wäre jetzt Gegenwart.

Im Laufe der Jahre wurden die Zeitprognosen immer wieder korrigiert. Herbert Simon behauptete noch einmal 1965, Maschinen würden „innerhalb der nächsten zwanzig Jahre

imstande sein, jede Arbeit zu übernehmen, die auch der Mensch ausführen kann“ (zitiert bei Dreyfus & Dreyfus, 1987, S. 99). Und auch M. Minsky meinte noch 1967, dass „innerhalb einer Generation das Problem der Erschaffung ‚Künstlicher Intelligenz‘ im wesentlichen gelöst sein wird“. (zitiert bei Dreyfus & Dreyfus, 1987, S. 112)

1982 spekulierte Jastrow, in „fünf oder sechs Jahren – 1988 oder ungefähr zu diesem Zeitpunkt – werden tragbare menschenähnliche Gehirne aus Silizium oder Galliumarsenid gang und gäbe sein. Als intelligente, elektronische Gattung werden sie partnerschaftlich mit dem Menschengeschlecht zusammenarbeiten. Wir werden diese unscheinbaren Kreaturen überall mit uns herumtragen. Man braucht sie lediglich in die Hand zu nehmen und unter den Arm zu klemmen, um sie für unsere Angelegenheiten zu nutzen. Sie werden sich als Artoo-Deetoo ohne Räder erweisen: herausragende, aber freundliche Persönlichkeiten, niemals sarkastisch und immer mit einer ehrlichen Antwort zur Hand – elektronische Heinzelmännchen, die alle Probleme lösen können“ (zitiert bei Winograd & Flores, 1989, S. 19). „Ed Fredkin vom MIT ... meint, wenngleich es mindestens 15 Jahre dauern werde, ehe es eine Maschine gebe, die es mit der menschlichen Intelligenz aufnehmen könne, müssten wir darauf aber auch nicht länger als 40 Jahre warten“ (Michie & Johnston, 1985, S. 259). Eine neue Prognose gibt H. Moravec (1990, S. 16); danach soll es nun in 50 Jahren so weit sein.

1992 wurde sang- und klanglos das japanische Superprojekt der *Fünften Computer-Generation* begraben. Vor rund zehn Jahren ins Leben gerufen und mit finanziellen Mitteln in Milliardenhöhe ausgestattet, sollten bis zum Anfang der neunziger Jahre Computer entwickelt werden, die natürliche Sprache verstehen, über optische Wahrnehmungsfähigkeit verfügen, Probleme durch logisches Schlussfolgern zu lösen vermögen und sich selbst technologisch weiterentwickeln können. Dieses Projekt verursachte damals in den USA große Aufregung, empfand man es doch als „Herausforderung Japans an die Welt“ (Feigenbaum & McCorduck 1984), insbesondere als Gefahr für die eigene Technologieführerschaft in der Welt. Den KI-Forschern bot diese Aufregung willkommene Gelegenheit, beträchtliche Mittel für die eigenen Forschungsvorhaben einzuwerben. Nichts von dem, was das Projekt „Fünfte Generation“ zum Ziele hatte, wurde erreicht.

Die Geschichte der KI-Forschung ist begleitet von solchen Fehlprognosen, in denen eine (heute in der Zukunft von einigen durchaus eingestandene) grenzenlose Unterschätzung des zu bewältigenden Problems zum Ausdruck kommt. Ob dies nur heißt, dass man sich in der Dauer verschätzte, die die Lösung der anzugehenden Probleme in Anspruch nehmen würde, oder ob sich darin nicht vielmehr zeigt, dass zumindest bisher die zu bewältigenden Probleme noch gar nicht richtig erfasst wurden, darüber gehen die Auffassungen auseinander. Haugeland etwa meint, die Vorhersagen Simons und Newells seien „weniger Konsequenzen ihrer Methode als vielmehr ihres Enthusiasmus [gewesen]. Sie verkannten nicht die Welt, sondern die Forschung“ (Haugeland, 1987, S. 218). Dieser abwiegelnden Bemerkung lässt sich jedoch mit guten Gründen widersprechen. Das Nicht-Eintreffen der zeitlichen Prognosen war ja nicht bloß Folge eines lediglich zu *langsamen* Fortschritts der Forschung, sondern Ausdruck der Tatsache, dass die Forschung ihren Gegenstand „verkannte“ bzw. von Annahmen über ihren Gegenstand ausging, die sich als *unangemessen* herausstellten.

Natürlich ist dies kein Argument gegen die prinzipielle Erreichbarkeit des Ziels. Dennoch geht daraus zweierlei hervor:

- Die Behauptung, das Ziel der KI sei erreichbar, beruht auf theoretischen Annahmen über die Machbarkeit von Intelligenz; diese sind durch die Fehlschläge der KI-

Forschung, die auf diesen Annahmen aufbaute, als unzureichend erwiesen. Damit ist zwar nicht ausgeschlossen, dass man noch zu angemessenen Theorien kommen wird; doch ist dies vorläufig nicht mehr als Spekulation.

- Bei der KI handelt es sich offensichtlich nicht gerade um ein Vorhaben, dessen Realisierung unmittelbar bevorsteht.

Dennoch ist „Künstliche Intelligenz“ heute ein Thema mit Konjunktur. Bestimmt hat dies nichts damit zu tun, dass die KI-Forschung ihrem generellen Ziel entscheidend näher gekommen wäre und sich nun Interesse und Förderung darauf richten, das Projekt zum erfolgreichen Abschluss zu bringen, also ein „elektronisches Gehirn“ zu konstruieren, das der menschlichen Intelligenz ebenbürtig ist. Und man mag mit gewissem Recht einwenden, dass die Phantastereien einiger Wissenschaftler, die mit sensationellen Ankündigungen über zu erwartende Leistungen ihres Forschungsgebiets für sich Propaganda zu machen versuchen, nicht sehr relevant sind für eine Beurteilung der Probleme, die die gesellschaftliche und technologische Entwicklung der nächsten Zeit aufwirft. Warum sollte man sich mit den Ausgeburten der überschäumenden Phantasie einiger abgefahrener Typen aus der Computerwissenschaft beschäftigen? Doch ist meiner Überzeugung nach „Künstliche Intelligenz“ in mehrfacher Hinsicht von durchaus realer Bedeutung.

Zum *ersten* hat sie – zumindest in neuerer Zeit – Erfolg. In den führenden Industrie-Nationen wird immer mehr Geld für die Forschung auf diesem Gebiet – vor allem von staatlicher Seite – zur Verfügung gestellt. Das, was KI propagiert, die Übertragung intelligenter Handlungen auf Maschinen, trifft also auf *Interesse*, und zwar vor allem bei *staatlichen Instanzen*. Dort wiederum, wo bei weitem das meiste *Geld* für diese Forschung ausgegeben wird, in den USA, ist der militärische Bereich führend.

Zum *zweiten* repräsentiert die Propaganda der KI eine *Philosophie*, die in der wissenschaftlichen und allgemeinen öffentlichen Diskussion große Resonanz findet, weil sie offensichtlich einem weitverbreiteten *menschlichen Selbstverständnis* entspricht: Der Mensch ist auch nur eine Maschine. So sagen Roger Schank und Peter Childers: „Die Tatsache, dass alles, wozu man einen Computer bringen kann, immer ‚nur ein Programm‘ ist, setzt ihn nicht herab. Auch ein Mensch ist in gewisser Weise nur ein Programm. ... Was wir im Moment tun, ist im wesentlichen von dem beeinflusst, was wir früher erlebt haben. Das bedeutet nicht, dass jeder, wenn er denselben Erfahrungen ausgesetzt gewesen wäre, sich genauso verhalten würde oder sollte. Menschen sind verschieden – sowohl nach ihrer angeborenen Intelligenz wie auch ihrer Erfahrung. Eben weil wir in gewissem Sinne von unserer Erfahrung programmiert sind, verhalten wir uns alle unterschiedlich und mit so unglaublicher Vielfalt. Von einer bestimmten Warte aus sind Menschen also ‚nur programmiert‘. Und von dieser Warte aus ist der Computer einfach ein sehr langsamer, sehr pedantischer, sehr rückgratloser Mensch“ (Schank & Childers, 1986, S. 69). „Im Grunde genommen sind wir *selbst Computer*“ (Haugeland, 1987, S. 2).

Und M. Minsky zeigt zwar Verständnis für die Abwehr gegen eine Gleichsetzung von Menschen mit Maschinen: „Ein Mensch *sollte* sich in der Tat beleidigt fühlen, wenn man ihn mit einer *trivialen* Maschine vergleicht.“ Aber – fährt er fort – Maschinen seien heute nicht mehr das, was sie einmal waren, nämlich: trivial. Der Komplexitätsgrad heutiger Computer nähere sich immer mehr dem des menschlichen Gehirns an. Wenn man sich diesen Wandel dessen bewusst mache, was „Maschine“ bedeuten könne, „werden wir mehr Selbstachtung aus dem Wissen schöpfen, welch wunderbare Maschinen wir sind“ (Minsky, 1990, S. 30). So

berichtet Sherry Turkle ausführlich über die Selbstauskünfte von Hochschulangehörigen, die ihr eigenes Denken in Maschinen- und Computer-Metaphern beschreiben und in der Tat ihre Selbstachtung daraus schöpfen, „wunderbare Maschinen“ zu sein. (Turkle, 1984, S. 335-377)

Zum *dritten* kann die KI-Propaganda mittlerweile auf einige *Konstruktionserfolge* hinweisen (vor allem im Bereich der sogenannten Expertensysteme), die von Interessenten und in der Öffentlichkeit gern als erfolgreiche Schritte hin zu dem angestrebten Globalziel interpretiert werden. Es mag sein, dass diese Systeme eines Tages den wirtschaftlichen Nutzen erbringen werden, von dem sie heute, gemessen an den getätigten Investitionen, noch weit entfernt sind. Davon aber bleibt die Frage gänzlich unberührt, ob sie ihr Etikett „Künstliche Intelligenz“ eigentlich zu Recht tragen. Glaubt man namhaften Experten aus den eigenen Reihen, handelt es sich vorläufig nur um Mogelpackungen.

Zum *vierten* – und das hängt mit den drei anderen Punkten eng zusammen – manifestiert sich auch schon in der gegenwärtigen Entwicklung der Informationstechnologie und ihrer Anwendungen eine gewisse *gesellschaftliche Geltung der Grundannahmen des KI-Projekts*: Tagtäglich werden Computeranlagen nachgefragt und installiert, die menschliche Kopfarbeit überflüssig machen, also zumindest Teilfunktionen geistiger Arbeit vom Menschen abtrennen, wobei praktisch in der Tat darauf abgezielt wird, menschliches Denken, Entscheiden, Entwickeln möglichst vollständig durch entsprechende maschinelle Prozesse zu ersetzen. Die Motive sind unterschiedlicher Art:

- Effektivierung der betreffenden Vorgänge durch Ablösung des „Störfaktors Mensch“ (Michie & Johnston, 1985, S. 68-92);
- Rationalisierung der Arbeit auch in den bisher von Rationalisierung weitgehend verschont gebliebenen Bereichen geistiger Tätigkeit;
- Entsubjektivierung der Kontrolle über z.B. betriebliche Prozesse, d.h. auch Entmachtung derer, die bisher diese Kontrolle subjektiv ausübten, zugunsten derer, in deren Händen sich die Kontrolle über die Computer und ihre Programme befindet.

Zugleich werden dadurch die Bedingungen des gesellschaftlichen Lebens so verändert, dass in zunehmendem Maße Entscheidungen auf der Basis von Informationen verlangt werden, deren Fülle und Beziehungs-Komplexität von Menschen nicht mehr bewältigbar ist. Der Einsatz von Computern bringt allmählich eine Welt hervor (oder trägt zur Hervorbringung einer solchen Welt bei), in der menschliches Denken sich nicht mehr hinreichend gut und schnell zurechtfindet. (Weizenbaum, 1988)

Zum *fünften* schließlich manifestiert sich im Glauben an die Möglichkeit einer höheren Intelligenz möglicherweise auch eine *Flucht aus der Verantwortung* für die vernünftige Gestaltung der Welt, in einer Zeit, in der zunehmend erfahrbar wird, dass die Wirkungen unseres Handelns unserer Kontrolle entgleiten. „Künstliche Intelligenz“ verspricht mit der Delegation der Verantwortung an unfehlbare und vollkommen rationale Maschinen auch eine Wiedergewinnung dieser Kontrolle, wenngleich vermittelt über das zum Automaten fortentwickelte „Denkzeug“ Computer, das – ohne eigene Interessen zu haben – seine überlegene Denkfähigkeit in den Dienst am Menschen stellt.

So werden mit dem Projekt „Künstliche Intelligenz“ weitreichende Hoffnungen verknüpft auf eine „strahlende Zukunft“, auf eine neue, von Computern „intelligenter“ (und daher besser?) eingerichtete Welt, in der dank des Bemühens „intelligenter“ Computer „Armut, Hun-

ger, Krankheit und politischer Zwist gebändigt werden“ (Michie & Johnston, 1985, S. 11f.), auf eine Welt aber möglicherweise, in der Menschen, wegen ihrer geringerwertigen „natürlichen“ Intelligenz, nichts mehr oder jedenfalls nicht mehr viel zu sagen haben werden. „Heute sind unsere Maschinen noch einfache Geschöpfe, die ... kaum als ‚intelligent‘ zu bezeichnen sind. Doch im Laufe des nächsten Jahrhunderts werden sie zu Gebilden heranreifen, die ebenso komplex sind wie wir selbst, um schließlich über uns und alles, was wir kennen, hinauszuwachsen, so dass wir eines Tages stolz sein dürfen, wenn sie sich als unsere Nachkommen bezeichnen“ (Moravec, 1990, S. 9).

Das heutige Interesse an der „Künstlichen Intelligenz“ hat also sowohl mit den verschiedenen Produkten zu tun, die inzwischen die Entwicklungslabors verlassen haben und die in bestimmten Anwendungsbereichen ganz offenbar einen gewissen Nutzen haben, auch ohne dass sie bereits als „intelligent“ im intendierten Sinne der KI-Forschung anzusehen wären, als auch mit einer Aufnahmebereitschaft für eine „Philosophie“, die dieses Ziel als denkbar, wünschbar und erreichbar erscheinen lässt .

KI ist zur Zeit nur ein Projekt. Aber dieses Projekt ist nicht nur Propaganda und Science fiction; es verändert bereits heute unsere Welt.

2. „Output ist alles, was wir bekommen“

2.1 Intelligenz als Leistung

Die Behauptung, es könne und werde eines Tages intelligente Maschinen geben, provoziert natürlich die Frage danach, was hierbei denn mit „Intelligenz“ gemeint sei. Dass bei Antworten auf diese Frage oft nicht unterschieden wird zwischen Aussagen darüber, was Intelligenz *ist*, und Aussagen darüber, woran man sie *erkennt*, mag zunächst als begriffliche Ungenauigkeit erscheinen. Diese Ungenauigkeit kann vielleicht verständlich erscheinen, da es leichter ist, eine akzeptable Antwort auf die Frage zu geben, woran man Intelligenz erkennt, als auf die Frage, was Intelligenz ist. In der Diskussion um die Künstliche Intelligenz allerdings wird diese Nicht-Unterscheidung zum Prinzip erhoben. „Output ist alles, was wir bekommen“, sagt z.B. Roger Schank, sicher einer der renommiertesten KI-Forscher in den USA (Schank & Childers, 1986, S. 72), und er plädiert dafür, sich ganz auf diese Ebene der Betrachtung von Intelligenz zu konzentrieren, statt sich auf das fruchtlose Unterfangen einzulassen, ein irgendwie hinter ihren wahrnehmbaren Äußerungen verborgenes Wesen der Intelligenz ausfindig zu machen.

Intelligenz wird damit zu einem *Leistungsbegriff*, ähnlich wie in der Physik der Begriff der Kraft definiert durch ihre wahrnehmbare, messbare Wirkung. Auch aus der Testpsychologie kennen wir die pragmatische Festlegung: Intelligenz ist das, was Intelligenztests messen. Ob man sich dieser Begriffsbestimmung anzuschließen bereit ist, scheint zunächst nur eine beliebig entscheidbare terminologische Frage zu sein. Problematisch wird die Sache jedoch dadurch, dass ein solcher Intelligenzbegriff ja dazu herhalten soll, die Herstellbarkeit einer der menschlichen Intelligenz gleichgearteten maschinellen Intelligenz zu begründen. Denn damit wird nicht nur Intelligenz als Eigenschaft von Maschinen, sondern auch Intelligenz als Eigenschaft von Menschen auf das reduziert, „was herauskommt“. Das ist ein entscheidender Schritt hin zur Betrachtung des Menschen als eines Leistungsträgers, dessen Wert allein bestimmt ist durch das, was er an Nutzen erbringt, und der insofern sich der Konkurrenz durch andere Arten von Leistungsträgern zu stellen hat.

Viele der auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz forschenden Wissenschaftler lehnen die Gleichsetzung des Leistungsbegriffs maschineller Intelligenz mit dem Begriff der menschlichen Intelligenz als irreführend ab, weil dadurch einerseits der Computertechnologie Aufgaben gesetzt würden, die ihren Kompetenzbereich weit überstiegen, andererseits eine unzulässige Reduktion menschlicher Intelligenz auf Äquivalente für maschinelle Leistungen vorgenommen werde. Dass hingegen diejenigen, die den Leistungsbegriff der Intelligenz akzeptieren, in dieser Reduktion kein Unrecht am Menschen sehen können, versteht sich. Um intelligent zu sein, muss man ihrer Auffassung nach kein Mensch (oder Tier) sein. Man muss hierzu überhaupt nichts Bestimmbares *sein*, sondern nur etwas Bestimmbares *zeigen*. Ob der-, die- oder dasjenige, dem die Leistung zuzuschreiben ist, ein Mensch oder eine Maschine ist, wird

zur irrelevanten Frage. Auch der Mensch ist nur eine Form von (intelligenter) Maschine – oder umgekehrt.

Ist es berechtigt, hier von einer menschenfeindlichen Position zu sprechen? Nicht, solange ungeklärt ist, ob das Festhalten an einem Unterschied zwischen menschlicher und maschineller Intelligenz nicht bloß ein antiquiertes Vorurteil ist. (Natürlich – ebenso lange ist auch die gegenteilige Behauptung nur ein – modernes – Vorurteil.) Immerhin – selbst dort, wo es doch in einem emphatischen Sinne um den Menschen gehen soll, um seine Entwicklung und Förderung, um seine Befähigung zu einem seinem Menschsein angemessenen Leben, nämlich in unseren Bildungseinrichtungen, spielt der Leistungsgedanke schon traditionell eine herausragende Rolle. Auch für die Bewertung, der Kinder und Jugendliche etwa in unseren Schulen permanent unterzogen werden, gilt doch weitestgehend Schanks Maxime: „Output ist alles, was wir bekommen“ – mit der dazugehörigen Ergänzung: Und etwas anderes interessiert uns auch nicht! Ganz so fremd mag daher die theoretische Orientierung der „Künstlichen Intelligenz“ auf Output unserem gesellschaftlich etablierten Verständnis vom Menschen und seiner Intelligenz gar nicht sein.

Ich möchte die Auseinandersetzung mit der Operationalisierung des Intelligenzbegriffs zu einem reinen Leistungsbegriff, wie er in der „Künstlichen Intelligenz“ vorgenommen wird, jedoch nicht auf der Ebene moralischer Abwehr belassen und werde mich in diesem Kapitel im folgenden näher damit beschäftigen, mit welchen – teils unausgesprochenen – Voraussetzungen und Unterstellungen hierbei gearbeitet wird und wieweit diese wiederum angreifbar sind. Implizit ist damit gleichzeitig jenes pädagogische Denken und Handeln angesprochen, das durch eine Dominanz des Leistungsgedankens im allgemeinen Bewusstsein von Wert und Unwert eines Menschen das Feld bereitet für die Akzeptanz der Gleichung Mensch = Maschine und damit ihrer Austauschbarkeit.

2.2 Der Weg zur Künstlichen Intelligenz: Freie Konstruktion oder Nachbau?

Um maschinelle „Intelligenz“ bauen zu können, muss man wissen, was man bauen will. Man könnte meinen, dies sei vor allem eine Frage der *Definition* von „Intelligenz“. Wird Intelligenz entsprechend definiert, ist es kein Problem, Maschinen, die diese Definition erfüllen, als „intelligent“ zu bezeichnen.

Dagegen ist von meinem Standpunkt aus überhaupt nichts einzuwenden, sofern der Terminus „intelligent“ in diesem Zusammenhang als ein Fachterminus gebraucht wird, der keine Beziehung beansprucht zum alltagssprachlichen Begriff der „Intelligenz“. Eine Begriffsdefinition wird dann verstanden als *Begriffskonstruktion*. Für viele pragmatisch orientierte KI-Forscher bedeutet „intelligent“ auch tatsächlich nichts anderes als die fachterminologische Bezeichnung einer bestimmten Leistungsklasse von Maschinen, und sie lehnen eine Bedeutungsvermischung mit dem umgangssprachlichen Begriff von „Intelligenz“ ab. Da der Gefahr einer solchen Vermischung jedoch schwer beizukommen ist, wird die Wortbildung „Künstliche Intelligenz“ von nicht wenigen Forschern als „unglücklich“ empfunden. So schreibt Manfred Broy vom „Missverständnis ‚Künstliche Intelligenz‘“ und lehnt dieses „Wortungeheuer“ als völlig „irreführenden, übersteigerte Erwartungen weckenden Namen“ ab (Broy, 1990, S. 55; ähnlich Schuchmann, 1988, S. 36).

Diese Forscher sind nicht an einer maschinellen Nachbildung menschlicher Intelligenz interessiert, sondern verfolgen das wesentlich bescheidenere Ziel, „Maschinen und Rechen-

prozesse besser nutzbar zu machen“ (Gevarter, 1987, S. 4). Ihnen geht es nicht um Annäherung an menschliche Intelligenz, sondern um eine Steigerung der Leistungsfähigkeit von Hardware und Software.

Womit ich mich in diesem Buch jedoch auseinandersetzen will, ist die Position derer, die an dem „guten altmodischen“ Ziel der KI festhalten, Maschinen zu einer der menschlichen vergleichbaren Intelligenz zu verhelfen. Von „good old fashioned artificial intelligence“ = GOFAI spricht dementsprechend der amerikanische Philosoph und KI-Sympathisant John Haugeland (1985, S. 97). Von dieser Position her kann ein Begriff von Intelligenz nicht beliebig (etwa als Steigerung bestimmter Computerleistungen) definiert werden, sondern muss sich an dem messen, was menschliche Intelligenz ist.

Wenn das Konstruktionsziel der KI nicht über eine Begriffskonstruktion zu gewinnen ist, bleibt der Weg des „Nachbaus“ vorhandener Intelligenz, die allgemein als solche anerkannt wird, also des menschlichen Denkens. Zwei Varianten kann man unterscheiden:

- die strikt behavioristische Variante der Konzentration auf den Output: Intelligenz ist eine Eigenschaft beobachtbaren Verhaltens; wie dieses Verhalten hervorgebracht wird, ist unerheblich und interessiert nicht;
- eine modifiziert behavioristische Variante, die zwar ebenfalls vorrangig daran interessiert ist, Outputs hervorzubringen und zu simulieren, die menschlichem intelligentem Verhalten entsprechen; aber sie unterscheidet sich dadurch von der rein behavioristischen Variante, dass sie diesem Ziel schneller nahe zu kommen glaubt, wenn sie das Rad nicht neu zu erfinden versucht, sondern analysiert, wie beim Menschen intelligentes Verhalten zustandekommt.

a) Der behavioristische Ausgangspunkt

Um menschliche Intelligenz nachbauen zu können, müsste man wohl wissen, was „menschliche Intelligenz“ ist. Die willkürliche Konstruktion eines Begriffs von Intelligenz ist damit ausgeschlossen. Vielmehr geht es jetzt darum, einen „richtigen“ Begriff von menschlicher Intelligenz zu finden, um diesen dann konstruktiv im Entwurf einer Maschine zu verwirklichen. Auf dieser Argumentationsebene wird der KI-Forschung von ihren Gegnern vorgehalten, schon die Tatsache, dass sie überhaupt so etwas wie „Künstliche Intelligenz“ für möglich halte, zeige, dass sie einen „falschen“ Begriff von menschlicher Intelligenz habe. Der Ansatz der KI wird dann widerlegt, indem man ihr einen (den) „richtigen“ Begriff menschlicher Intelligenz entgegenhält, wie dies z.B. Hans Bussmann in seiner pädagogisch motivierten Kritik an der „Siliziumintelligenz“ tut (Bussmann, 1988, S. 34-52).

Davon, den „richtigen“ Begriff von menschlicher Intelligenz zu finden, hängt dem ersten Anschein nach entscheidend ab, ob das Projekt gelingen wird. Dass der gesuchte Begriff operational zu sein habe, verstand sich von der Zielrichtung her von selbst. Nur ein eindeutig und vollständig beschreibbarer Vorgang oder Zustand lässt sich „nachbauen“. Das heißt aber auch, dass dem auf diese Weise bestimmten Begriff von vornherein eine ganz bestimmte Funktion zugewiesen wird: Er ist *deskriptiv* und *nicht erklärend*; ein operational als intelligent definiertes Verhalten weist Intelligenz als *Eigenschaft* auf, *nicht* als *Grund*. Jemand oder etwas ist dann intelligent, weil er oder es das so definierte Verhalten zeigt. Es gilt aber nicht die Aussage, dass er oder es dieses so definierte Verhalten zeigt, weil er oder es intelligent ist.

Indem nun für die Operationalisierung des Begriffs „Intelligenz“ am Vorbild des menschlichen Verhaltens Maß genommen wird, verliert Intelligenz die Bedeutung, die der Begriff in der Umgangssprache hat, nämlich eine innere Eigenschaft von Menschen zu sein, die als Grund für ein äußeres Verhalten gilt, das als intelligent eingestuft wird.

Wie aber soll jetzt wiederum dieses Maß bestimmt werden? Denn nicht jedes Verhalten, das Menschen an den Tag legen, gilt als intelligent. Ein an menschlichem Verhalten Maß nehmender operationalisierter Begriff von Intelligenz muss offenbar eine Eingrenzung vornehmen, wenn er nicht willkürlich sein soll.

Für die „richtige“ oder „falsche“ Bestimmung des Begriffs muss es einen Maßstab geben, der den Inhalt der Begriffsbestimmung und nicht nur ihre Form betrifft. Zwar kennt auch das konstruktivistische Verständnis von Begriffsbestimmung einen Maßstab für „richtig“ oder „falsch“ konstruierte Begriffe; dieser liegt aber nur in ihrer formal-logischen Stimmigkeit. Der inhaltliche Maßstab, der angelegt werden muss, ist offensichtlich ein vorhandener Begriff von „Intelligenz“, dessen Bedeutungsgehalt zwar *implizit* gegeben, aber der *Explikation* noch bedürftig ist. Dabei kann es sich – soweit ich sehe – nur um die Explikation jenes Vorverständnisses von Intelligenz handeln, das unseren umgangssprachlichen Gebrauch dieses Wortes leitet. Jeder Versuch einer solchen Explikation bleibt aber auf die Probe gestellt, ob er diesem Vorverständnis genügt, und wird verworfen, wenn dies nicht der Fall ist. Die letzte Instanz für die Annahme einer Begriffsexplikation bleibt so die Bedeutungsimplication unseres Vorverständnisses und daher nicht-explizit. Hier liegt eine prinzipielle Grenze der Möglichkeit, durch explizierende Begriffsbestimmung zu „richtigen“ Begriffen zu kommen.

Die Suche nach dem „richtigen“ Begriff von „Intelligenz“ hat bisher nicht zu dem Erfolg geführt, dass es inzwischen eine allgemein, wenigstens in der KI-Forschung anerkannte, „richtige“ Bestimmung des Begriffs gäbe. Schon sehr früh aber ist auch die Position eingenommen worden, dass dieses Suchen nach dem richtigen Begriff ohnehin fruchtlos sei, und der Vorschlag gemacht worden, sich ganz konsequent an nichts anderem zu orientieren als an dem allgemeinen Vorverständnis der Menschen davon, was intelligent sei. Dieser Vorschlag stammte von dem Mathematiker A. Turing und begründete seine Version eines „Intelligenz-Tests“ für Computer (der im nächsten Kapitel thematisiert werden wird): Ein Computer habe dann als „intelligent“ zu gelten, wenn sein Verhalten (eingeschränkt allerdings auf sprachliches Verhalten) für einen Menschen nicht unterscheidbar sei vom Verhalten eines anderen Menschen, dem Intelligenz zugesprochen wird.

Der amerikanische Philosoph Haugeland hält Turings Vorschlag für eine glänzende Idee. Denn damit erübrigten sich endlich „die fruchtlosen Diskussionen in bezug auf Wortbedeutungen“ (Haugeland, 1987, S. 5). „Wenn Wissenschaftler den Turing-Test akzeptieren ..., dann können sie sich fast ausschließlich auf die ‚kognitiven‘ Aspekte des Problems richten: ... sie können auf verwirrende Nebensächlichkeiten [wie Begriffsbestimmungen; W.S.] verzichten und sich der komputationalen Psychologie zuwenden“ (Haugeland, 1987, S. 7). Und das heißt bei ihm: Antworten suchen auf die Frage: „Welche innere Struktur und welche Operationen befähigen ein System, zum richtigen Zeitpunkt das Richtige zu sagen?“ (Haugeland, 1987, S. 7) Wobei hier „richtig“ meint: so, wie man es von einem intelligenten Menschen erwarten würde.

Nun gibt der Turing-Test zwar ein Kriterium an die Hand, das zu entscheiden erlaubt, *ob* das Ziel erreicht ist; aber er gibt ganz und gar nichts an die Hand darüber, *wie* dieses Ziel erreichbar sein soll. Eine Maschine, die den Turing-Test bestehen, also sich jeder möglichen

Imitationsaufgabe gewachsen zeigen soll, muss in der Lage sein, aus einer *unendlichen* Variationsbreite jedes mögliche menschliche (sprachliche) Verhalten zu zeigen. Dennoch brauchen die Computerwissenschaftler für die Operationalisierung des menschlichen intelligenten Verhaltens eine *endliche* Beschreibung, an der sich konkrete Konstruktionsvorhaben orientieren können. Die Operationalisierung verlangt also eine Entscheidung darüber, welches besondere Verhalten als „Schlüssel“ zur allgemeinen Intelligenz anzusehen ist; d.h. von welchem Verhalten man sagen kann: Wer das kann, der kann auch alles andere.

Am Anfang der Entwicklung der KI-Forschung, also in den fünfziger Jahren, war man sich ziemlich sicher, das Wesen der Intelligenz in den *formal-logischen* gedanklichen Operationen aufspüren zu können, auf die sich alles Denken reduzieren lässt – wenn man den realen Welt-Kontext ausblendet, in dem sich ein denkendes Wesen befindet. Die Implikation ist: Wer logisch denken kann, kann auch alles andere, was man als intelligentes Verhalten bezeichnet. Die Entwicklung kontextfreier (formaler) Computersprachen konnte gleichsam als ein Reinigungsvorgang verstanden werden, dem man das menschliche Denken unterzog, um es auf seinen intelligenten Kern zu reduzieren. In solchen Sprachen programmierte Computer konnten sehr gut Probleme lösen, die mit dem Sich-Zurechtfinden in der wirklichen Welt wenig zu tun hatten: Bewältigung schwieriger mathematischer Aufgaben, Deduktion mathematischer Beweise, Abarbeitung formal-logischer Schlussketten. Diejenigen, die diese Art des Denkens für das Ideal des problemlösenden Denkens überhaupt hielten, dachten, auf diese Weise einen „generellen Problemlöser“ entwickeln zu können.

Viele Probleme, die es zu lösen gilt, lassen sich tatsächlich adäquat mit Hilfe solcher kontextfreier Computersprachen formulieren und einer computerisierten Lösung zuführen, nicht nur im Bereich der mathematisierten Wissenschaften, sondern auch in Praxisbereichen wie Wirtschaft und Verwaltung. Auch kontextfreie (formale) Computersprachen können einen Kontextbezug aufweisen, indem sie insbesondere solche formalen Operationen automatisieren, die in einem bestimmten Kontext besonders häufig zur Anwendung kommen, etwa im Kontext mathematischer Probleme oder im Kontext wirtschaftlicher Aufgabenstellungen. (Daher sind unterschiedliche Computersprachen – obwohl formal – zur Formulierung kontextbezogener Probleme unterschiedlich gut geeignet.)

Der Umfang der Probleme, die damit tatsächlich bearbeitet werden konnten, erwies sich jedoch als begrenzt, und der Schritt hin zur Lösung vieler Arten von Problemen, die sich im Kontext der wirklichen Welt stellen, gelang von diesem Ansatz her nicht. Man begann einzusehen, dass es ohne die Einbeziehung inhaltlichen Wissens über die reale Welt, also ohne Einbeziehung des Kontextes keinen Fortschritt geben konnte.

Neben die Entwicklung kontextfreier Computer-„Sprachen“ traten daher Bemühungen um eine angemessene *Repräsentation des realen Handlungskontextes*, innerhalb dessen die „Künstliche Intelligenz“ wirken sollte. Dabei griff man anfangs auf bereits definierte künstlich geschaffene Handlungskontexte zurück, wie sie etwa in Form von *Spielregeln* vorlagen, und programmierte Computer darauf, in dieser „Mikrowelt“ des Spiels so zu spielen, wie auch ein Mensch in ihr spielen würde. Vor allem auf dem Gebiet des Schachspiels gelangen so schon bald recht spektakuläre Erfolge, die die Illusion entstehen ließen, es sei nicht mehr weit bis zu einem wirklich intelligenten Computer. Die Implikation war hier: Wer gut Schach spielen kann, ist so intelligent, dass er auch alles andere kann, was man als intelligentes Verhalten bezeichnet. In dieser Beziehung ist die KI-Forschung in den gut drei Jahrzehnten ihres Bestehens jedoch gründlich desillusioniert worden. Man hat zwar Computer entwickelt, die meis-

terlich Schach spielen können. Aber von der Nachbildung intellektueller Leistungen der Art, wie sie ein kleines Kind beim Zuschneiden seiner Schuhe vollbringt, ist man immer noch so weit entfernt, dass kaum zu sagen ist, wann denn wenigstens so etwas möglich sein wird.

Dann definierte man eigene – von der realen Welt abgesonderte bzw. aus ihr abstrahierte – künstliche Welten („*Mikrowelten*“). Implikation war: Wer sich in einer eng begrenzten Welt intelligent verhält, der kann dies im Prinzip auch in anderen Welten oder in der Welt als ganzer. Bekannt geworden ist z.B. die „Klötzchenwelt“ Terry Winograds (Winograd & Flores, 1989, S. 183-185). Das Programm mit dem Namen SHRDLU simuliert eine Welt, in der es nur Klötze gibt, und diese auch nur in wenigen Formen, Größen und Farben. Diese Klötze können in einer bestimmten Anzahl räumlicher Beziehungen zueinander stehen (hintereinander, nebeneinander, übereinander) bzw. in solche Beziehungen gebracht werden. Es gelang Winograd, einen Computer so zu programmieren, dass er sich in dieser Welt perfekt „auskannte“, sprachliche Informationen und Anweisungen, die sich auf diesen Kontext bezogen, richtig interpretierte und mit Hilfe seines (allerdings nur simulierten) Roboterarms ausführte.

Einen ähnlichen Ansatz verfolgten Programme, in denen versucht wurde, typische Handlungsrahmen („*Frames*“) oder stereotype Handlungssequenzen („*Scripts*“) zu definieren und durch Kopplung und Verschachtelung dieser Rahmen und Scripts die reale Welt sozusagen mosaikartig zu rekonstruieren. Das Problem all dieser Versuche bestand darin, dass es einfach nicht gelang, eine hinreichende operationale Reduktion menschlichen intelligenten Verhaltens vorzunehmen. Aber auch die andere Lösung: das Weltwissen, auf das Menschen ganz selbstverständlich ständig zurückgreifen können, angemessen und vollständig zu erfassen und in ein Computerprogramm umzusetzen, um so das komplette Verhaltensrepertoire eines durchschnittlichen Menschen zu erzeugen, erwies sich als schier aussichtslos.

b) Modifizierung des behavioristischen Ansatzes

Daraus wurden zwei Konsequenzen gezogen: Die *erste Konsequenz* bestand in einer Modifizierung des behavioristischen Ansatzes. Wenn es nicht gelingen wollte, eine operationale Reduktion intelligenten menschlichen Verhaltens vorzunehmen, dann war es vielleicht doch sinnvoll, die *inneren* Prozesse zu erforschen, die es dem Menschen ermöglichten, sich in einer unendlichen Variationsbreite intelligent zu verhalten. Natürlich konnte das Prinzip der Operationalisierung nicht aufgegeben werden, aber die Operationalisierungsanforderung verlagerte sich nun auf die inneren oder hervorbringenden Prozesse. Man könnte auch sagen, dass der Output anders definiert wurde. Die inneren Prozesse sollten an die Oberfläche gebracht, sichtbar gemacht werden; und von diesen so zum Output gemachten Prozessen erhoffte man sich nun die Möglichkeit einer operationalen Reduktion: einer endlichen Beschreibung derjenigen inneren Prozesse, die die gesamte unendliche Variationsbreite intelligenten menschlichen Verhaltens hervorzubringen in der Lage sind. Es bleibt abzuwarten, ob sich das Problem einer operationalen Reduktion durch diese Verschiebung der Outputdefinition lösen lässt.

Charakteristisch für die modifizierte behavioristische Variante der KI-Forschung ist die Position Roger Schanks. „Output ist alles, was wir bekommen“, betont er seine behavioristische Ausgangsposition (Schank & Childers, 1986, S. 72). Zugleich aber beschreibt und begründet er die Wende der KI-Forschung von der „Produktorientierung“ zur „Theorieorientierung“: „Der produktorientierte Ansatz befasst sich vornehmlich mit der Technologie, Compu-

ter dazu zu bringen, eine Reihe von Dingen zu tun, die nach menschlichem Ermessen ziemlich phantastisch sind. ... Der theorieorientierte Ansatz der Künstlichen Intelligenz handelt von der Darstellung von Wissen, Lernen und menschlichen Denkprozessen. Wir befassen uns damit, herauszufinden, was Leute wissen, wie sie anwenden, was sie wissen, und wie sie es lernen. Wir sind auch daran interessiert, unsere Theorien des Verstandes zu überprüfen, indem wir Modelle geistiger Prozesse auf einem Computer nachbilden. In ihrem theorieorientierten Modus ist Künstliche Intelligenz ... eigentlich bloß ein neuer Ausdruck für das alte Bemühen um das Studium des Verstandes“ (S. 46, 47f.). Im letzten Satz scheint nicht nur eine Verschiebung, sondern ein Stellentausch der Forschungsintentionen vorgenommen zu werden: Ziel scheint es zu sein, den Menschen zu verstehen; und der Entwurf von Computerprogrammen wäre nur ein heuristisches Mittel. Doch kurz darauf wird die Sache wieder zu rechtgerückt. Nur solche Forschungsergebnisse sind nämlich von Interesse, die zur Konstruktion einer funktionierenden Maschine führen. „Also ist Künstliche Intelligenz geistig eng mit der Philosophie, der Linguistik, der Psychologie und einer Unzahl anderer Gebiete verwandt – bis darauf, dass die Künstliche Intelligenz ihre Hypothesen auf einem Computer überprüft. KI-Forscher bauen Modelle, stellen fest, was damit schiefgeht, und gehen weiter zum nächsten Projekt“ (S. 48).

Die Verlagerung des Forschungsinteresses auf die inneren Vorgänge ist nur scheinbar eine Abkehr vom Behaviorismus. Denn die bisher gelieferten Versuche zur Darstellung dieser inneren Vorgänge sind, so Oskar Wiener, „wie der Behaviorismus nichts als Beschreibungen extern registrierter, doktrinär vorklassifizierter Vorgänge. ... Vielfach gemahnt ... die kognitive Psychologie an eine Anthropologie, wie sie Marsmenschen (oder besser noch: Beamte) vielleicht betreiben würden; jedenfalls sehen manche ihrer Erkenntnisse so aus, als wären sie von ihren eigenen KI-Programmen produziert.“ (Wiener, 1990, S. 10)

Von der Zielrichtung her gesehen (Simulation intelligenten Verhaltens) ebenso wie vom wissenschaftstheoretischen Ansatz her (Intelligenz als deskriptiver Begriff; grundsätzliche Reduzierung des Erkenntnisobjekts auf eine Black-Box) bleibt es trotz Modifikation also beim behavioristischen Ansatz. Im Prinzip ist es den Forschern gleichgültig, auf welchem Wege die zu konstruierende Maschine zur Simulation intelligenten Verhaltens kommt. Alle Methoden, dieses Ziel zu erreichen, sind gleich-berechtigt. Der Entschluss, dennoch ins Innere der Black-Box Mensch zu schauen, begründet sich allein aus der Vermutung, durch Nachahmung der inneren Vorgänge im Vorbild Mensch schneller zum Erfolg zu kommen.

Zwar gilt das Interesse demnach nicht mehr nur der Technologie des Computers und einer Weiterentwicklung seiner Leistungsfähigkeit in Richtung Intelligenz, sondern wendet sich auch dem Menschen zu und der Funktionsweise seines Geistes. Doch ist dies Interesse sekundär. Die Computerwissenschaft beginnt, sich mit den Fragen zu beschäftigen, die sich Philosophie, Psychologie, Sprachwissenschaft und andere Disziplinen schon immer gestellt haben. Aber sie tut dies auf ihre Weise und mit ihren Intentionen. Nicht um den Menschen besser zu verstehen, wird sein Geist zum Forschungsgegenstand, sondern um bessere Maschinen bauen zu können, die schließlich den Menschen genau auf den Gebieten seiner Tätigkeit, die hier erforscht werden, ersetzen können sollen. Die leitende Frage ist nicht: Wie kann ich Menschen in ihrem Verhalten besser verstehen lernen, sondern: Wie kann ich einen Computer dazu bringen, Dinge zu tun, die bisher nur Menschen tun konnten. Wenn dies gelingt, ohne irgendetwas vom Wirken des menschlichen Geistes zu verstehen, gut. Wenn es besser und schneller gelingt, weil man den Menschen besser versteht, auch gut.

Die *zweite Konsequenz* bestand darin, dass man es aufgab, ein vollständiges Weltmodell zu entwickeln und in einem Computerprogramm abzubilden. Statt dessen haben sich die Schwerpunkte der KI-Forschung mehr und mehr darauf verlagert, Methoden zu entwickeln, die es Computern erlauben, selbst in Interaktion mit der realen Welt und mit den wirklichen, lebendigen Menschen in ihr zu treten, d.h. selbst Informationen aus dieser realen Welt aufzunehmen („Erfahrungen zu sammeln“), sie zu verarbeiten („zu lernen“) und in dieser Welt zu agieren. Der *lernfähige* Computer ist überhaupt die Zielvorstellung für die weiteren Entwicklungen in der KI, die Schank für ausschlaggebend hält (Schank & Childers, 1986, S. 187-211). Und auch Turing entwickelte in dem Aufsatz, in dem er seinen Vorschlag für einen Intelligenz-Test für Computer machte, die Idee einer „Kind-Maschine“, die durch eine Art Erfahrungs- und Erziehungsprozess sich selbst höherentwickelt und nicht mehr durch Programmierung auf das Niveau von Intelligenz gehoben werden muss (Turing, 1967, S. 132-137).

Zu dem Problem, wie man Computern beibringen kann, die eben alles andere als kontextfreie Sprache zu verstehen und zu sprechen, in der Menschen sich natürlicherweise verständigen, kam somit das Problem, wie man Computern die Wahrnehmung und Erfahrung wirklicher Welt vermitteln könne, die in menschlichem Denken und Sprechen vorausgesetzt sind, und wie man sie dazu befähigen könne, in der realen Welt unter Berücksichtigung auch unvorhergesehener Handlungsbedingungen zu agieren. All diese Probleme werden heute in separaten Forschungs- und Entwicklungsprojekten bearbeitet; und mit deren bisherigen Ergebnissen verknüpft sich das, was heute mit dem Etikett „Künstliche Intelligenz“ versehen wird:

- „Kommunikation“ zwischen Mensch und Computer in „natürlicher“ Sprache;
- Bild- und Mustererkennung durch Computer;
- Wissensrepräsentation in Computersystemen (z.B. Expertensysteme);
- Robotik,

um die wichtigsten zu nennen.

Zusammengefasst könnte man die Entwicklung etwa so kennzeichnen, dass am Ausgangspunkt der KI-Forschung die Vorstellung eines reinen, stoff- oder inhaltslosen, also formalen Denkens vorherrschte, zu dem – als „Kommunikationsmedium“ zwischen Mensch und Computer – das Konzept der „kontextfreien“ Computer-„Sprachen“ gehörte. Die „Kommunikation“ zwischen Mensch und Computer wurde hierbei dadurch ermöglicht, dass der Mensch die „Sprache“ – wenn man das so nennen darf – des Computers erlernte. Wenn es „Verständigungsprobleme“ zwischen Mensch und Computer gab, schien das am Menschen zu liegen, für den es eine große Anstrengung bedeutet, sich in rein formalen Sprachsystemen zu bewegen.

In der Folgezeit stellte sich zunehmend die Frage des Wirklichkeitsbezugs von Denken und Sprache in „Künstlicher Intelligenz“. Kontexte waren zu berücksichtigen; aber diese Kontexte waren zunächst nur fiktive, künstlich geschaffene Welten: der Kontext eines Schachspiels, einer Klötzchenwelt oder ähnlicher „Mikrowelten“. Es zeigte sich, dass man dem Ziel nur entscheidend näher kommen konnte, wenn es gelang, den Computer zu befähigen, in Auseinandersetzung mit der realen, auf Natur basierenden Welt zu treten, ihm also die menschlichen Weisen der Kommunikation und Interaktion mit der Welt beizubringen und ihn mit den

hierzu nötigen „Organen“ (Kameras, Mikrophone, Messfühler, Greifarmen, Fortbewegungsapparaturen usw.) auszustatten.

Zugleich damit verlagerte sich das Forschungsinteresse des Teils der KI-Forscher, der am ursprünglichen Ziel einer Computer-Simulation menschlichen intelligenten Verhaltens festhielt, vom letztendlichen Output hin zu den diesem Output vorausgehenden und ihn hervorbringenden Prozessen, also zum Inneren der Black-Box „Intelligenz“. Nicht mehr nur das äußere, sondern auch das innere Verhalten des Menschen soll jetzt erfasst und auf den endlich beschreibbaren Kern operational reduziert werden, der die gesamte unendliche Variationsbreite intelligenter Äußerungsformen des Menschen als Simulation hervorzubringen imstande ist.

2.3 Pragmatiker und Philosophen

Die Entwicklung der KI-Forschung hat so zu einer Verzweigung in „zwei Linien“ geführt. Denn eine ganze Reihe von Forschern auf diesem Gebiet hält es für ganz überflüssig, sich überhaupt auf Spekulationen über die mögliche oder nicht mögliche, wünschenswerte oder nicht wünschenswerte künftige Computer-Simulation menschlicher Intelligenz einzulassen. Sie ziehen es vor, nüchtern darüber nachzudenken und daran zu arbeiten, was zur Zeit technisch tatsächlich im Bereich des Machbaren liegt. Und das ist – darüber ist man sich doch weitestgehend einig – noch außerordentlich weit entfernt davon, an die Leistungen menschlicher Intelligenz heranzureichen.

Den *Pragmatikern* unter den KI-Forschern (der „schwachen“ KI) geht es vor allem um die Entwicklung technischer Produkte, von denen man heute oder jedenfalls bald bereits einen greifbaren Nutzen haben kann. Über den Charakter dieses Nutzens kann man, wie sich in der Vergangenheit schon hinreichend oft gezeigt hat, durchaus unterschiedlicher Ansicht sein, wenn man z.B. an Steuerungen für Raketen denkt, die sich ihr Ziel selbst suchen.

Dem *harten Kern* der KI-Forschung (der „starken“ KI) hingegen, denen, die sich selbst als Philosophen, kognitive Psychologen und dergleichen verstehen, gelten alle bisherigen Entwicklungen, die das Etikett „Künstliche Intelligenz“ tragen, nur als Schritte hin zu dem Ziel, um das es ihnen eigentlich geht: zur Simulation und dadurch ermöglichten Ablösung der menschlichen durch „Künstliche Intelligenz“. Während die KI-Pragmatiker darüber sprechen, was technisch in der Vergangenheit und Gegenwart bereits geleistet wurde und – vielleicht noch in naher, absehbarer Zukunft – geleistet wird, sprechen die KI-„Philosophen“ vorzugsweise über das, was in einer noch fern liegenden Zukunft angeblich alles einmal möglich sein wird. Sie verweisen weniger auf real existierende Technologien, als dass sie ihre Vorstellungen von menschlicher und „Künstlicher Intelligenz“, von Sprache und Kommunikation, von Vernunft und Unvernunft verbreiten und auf dieser Grundlage das Bild einer künftigen „besseren“ Welt propagieren, die durch Förderung ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit einmal Wirklichkeit werden könne. Investition in das Forschungsgebiet „Künstliche Intelligenz“ wird potentiellen Investoren und der Öffentlichkeit schmackhaft gemacht als Investition in eine glanzvolle Zukunft.

Dass vor allem das US-Verteidigungsministerium an dieser glanzvollen Zukunft interessiert ist, stört die meisten von ihnen wenig. Bei weitem der größte Anteil an Fördermitteln für KI-Projekte stammt aus dessen Haushalt. Roger Schank sieht die Sache so: „Meine Arbeit hat

ein beträchtliches Maß an finanzieller Unterstützung erfordert, die zum größten Teil von der amerikanischen Regierung gekommen ist, insbesondere vom Verteidigungsministerium. Wenn man im Zusammenhang mit der Forschungsfinanzierung das Verteidigungsministerium erwähnt, folgt gewöhnlich die Klage, dass Wissenschaftler dazu beitragen, mehr Waffen und dergleichen herzustellen. Tatsächlich ist das Verteidigungsministerium ... in jüngerer Zeit einer der hellstichtigsten Mäzene für echte wissenschaftliche Forschung in den USA gewesen. Ich danke den Leuten, die diese Behörden so vernünftig und wichtig gemacht haben, wie sie es sind“ (Shank & Childers, 1986, S. 12). Weder die philosophische Aufklärung über das Wesen des menschlichen Geistes noch die den Bürgern von der „Künstlichen Intelligenz“ versprochenen Haushalts- oder Altenpfleger-Roboter dürften es sein, deretwegen in den USA das Pentagon seit jeher als Haupt-Mäzen der KI-Forschung auftrat.

Pragmatiker und Philosophen mögen sich voneinander distanzieren – sie profitieren doch wechselseitig voneinander (wo es sich nicht ohnehin um eine Personalunion handelt; denn fast alle KI-Philosophen arbeiten auch an der Entwicklung von KI-Produkten; und so mancher, der seine Meriten auf dem Gebiete pragmatischer Forschungsarbeit gesammelt hat, verstieg sich danach auf einmal zu philosophischen Höhenflügen). Der Verweis auf die handgreiflichen KI-Produkte lässt auch die KI-Philosophie als keineswegs bodenlose Spekulation, sondern als solide begründete Extrapolation bereits beschrittener Entwicklungspfade erscheinen. Und im Lichte der KI-Philosophie mag auch noch das bescheidenste Produkt der KI-Forschung als Beitrag zur Erreichung eines durchaus gloriosen Ziels aufgewertet werden.

2.4 Philosophische Anthropologie im Geiste des Behaviorismus

Die Philosophie der Künstlichen Intelligenz ist eine behavioristische Philosophie der Maschine – eine Philosophie *über* die Maschine, aber auch eine, deren *Urheber* sich selbst als Maschinen präsentieren, so dass zwischen Subjekt und Objekt dieser Philosophie angeblich keine Differenz besteht. Zugleich damit ist sie eine philosophische Anthropologie im Geiste des Behaviorismus.

Sie stellt sich die alte Frage nach dem Wesen des menschlichen Geistes, aber mit ihren Antworten sind wir auf eine ganz neuartige Weise konfrontiert. Das Projekt „Künstliche Intelligenz“ ist mit der Konstruktion von Maschinen beschäftigt, deren mit Händen fassbare Existenz, so die Konstruktion denn gelänge, diese Frage eindeutig beantwortet: Der menschliche Geist ist nur eine und nicht die adäquateste Form von Geist; „Künstliche Intelligenz“ ist eine andere und adäquatere, vielleicht die adäquate Form von Geist. Also ist Geist nicht notwendig menschlich, und das Menschliche am Menschen hat nichts mit seinem Geist zu tun. Ist Geist aber seinem Wesen nach objektiv, so brauchen, ja sollten wahrscheinlich die Menschen im weiteren Verlauf der Geschichte, sofern sie Geschichte des Geistes ist, nicht mehr seine Träger sein. Der menschliche Geist kann seine „Kinder“ (intelligente Computer) aus der Körperlichkeit entlassen. „Da diese Kinder unseres Geistes nicht auf den stockenden Gang der biologischen Evolution angewiesen sind, werden sie sich ungehemmt entfalten und sich gewaltigen Aufgaben von grundsätzlicher Bedeutung im größeren Universum zuwenden. Wir Menschen werden eine Zeitlang von ihrer Arbeit profitieren. Doch über kurz oder lang wer-

den sie, wie biologische Kinder, ihre eigenen Wege gehen, während wir, die Eltern, alt werden und abtreten.“ (Moravec, 1990, S. 9f.)

Die von vornherein auf ihre Frage nach dem Wesen des Geistes und des Menschen von der KI-Philosophie selbst gegebene Antwort ist: dass Geist und Körper nicht wesentlich miteinander zusammenhängen, dass also der Mensch, sofern Geist ihm wesentlich ist, keinen Körper braucht (die Menschheit verlöre ihren Gattungs-Charakter und das Ökologie-Problem löste sich in absolute Irrelevanz auf) bzw., soweit er Körper ist, selbst unwesentlich wird. Dann ist der intelligente Computer der menschlichere Mensch – die eigentliche Wahrheit des Menschen, zu der die KI-Philosophie sich bekennt.

Was hier als „Philosophie“ der „Künstlichen Intelligenz“ bezeichnet wird, hat mit dem, was wir sonst unter Philosophie verstehen, vielleicht nicht allzu viel gemein. Es ist eine „technisch-konstruktivistische“ Philosophie, deren Grundposition man etwa in der Aussage zusammenfassen könnte: Das Maß unserer *Erkenntnis* über den Menschen zeigt sich im *technischen* Entwicklungsstand der „Künstlichen Intelligenz“. Wir wissen über den Menschen, was wir in Computer-Modellen abbilden können. Wenn wir menschliche Intelligenz vollständig simulieren können, ist dies ein Zeichen dafür, dass wir menschliche Intelligenz vollständig begriffen haben. Das philosophische Erkenntnisziel, das Wesen der menschlichen Geistestätigkeit zu begreifen, drückt sich hier aus in dem Ziel, Maschinen zu konstruieren, die sich verhalten, als ob sie wie Menschen denken. Was wir daher – nach diesem Ansatz – überhaupt nur jemals werden wissen können, ist, dass Geist nichts spezifisch Menschliches ist.

Was die „Künstliche Intelligenz“ von den wissenschaftlichen Traditionen unterscheidet, auf die erklärtermaßen Bezug genommen wird, ist die informationstechnologische Operationalisierung ihres Erkenntnisziels. In den Worten Schanks: KI-Forscher „bauen am Computer Modelle der menschlichen Intelligenz“ (Schank & Childers, 1986, S. 44); genauer: sie überprüfen ihre Hypothesen über die menschliche Intelligenz auf einem Computer (S. 48). Das heißt aber auch, dass sie von vornherein nur solche Hypothesen entwickeln, die am Computermodell überprüfbar sind.

Nun ist es aber so, dass die Modelle, die bisher entwickelt worden sind, als fertige technische Waren längst die Labors der Wissenschaftler verlassen haben und in der wissenschaftlichen Beratung, in der industriellen Fertigung und nicht zuletzt im militärischen Apparat eingesetzt werden. Was innerhalb eines Forschungsrahmens vorläufigen Charakter haben mag, wird außerhalb der Labors zum Bestandteil sozialer Realität. Was innerhalb der Forschung als operationalisierte Hypothese über gewisse Funktionsweisen des menschlichen Denkens gilt, dient „draußen“ bereits dessen tatsächlicher Ersetzung. Dort, wo KI-Produkte angewandt werden, und in der öffentlichen Diskussion darüber gilt die erkenntnistheoretische Frage eigentlich schon als beantwortet. Wenn man menschliche Intelligenz in Teilbereichen schon heute durch programmgesteuerte Maschinen ersetzen kann, dann – so denkt man und so wird versprochen – ist es nur eine Frage der Zeit, bis man dazu in allen Bereichen in der Lage sein wird.

Den wissenschaftsmethodischen Ansatz der KI-Forschung, nämlich: Hypothesen über den Gegenstand der Erkenntnis so zu operationalisieren, dass man sie experimentell, also labor-technisch überprüfen kann, wird man ohne weiteres in die positivistische Theorietradition einreihen können. Aber in der Auseinandersetzung mit der KI geht es nicht nur um eine neuerliche Auflage eines alten Wissenschaftsstreits. Denn der „philosophische“ Standpunkt der KI-Forschung operiert, wie man sieht, mit ausgesprochen handgreiflichen „Argumenten“.

Durch funktionierende und einsatzfähige Computersysteme wird nicht nur ideell, sondern ganz real die Bedeutung menschlicher Subjektivität widerlegt. Die Übertragung geistiger Funktionen auf Maschinen wird zumindest in Teilbereichen bereits vorgenommen, ohne dass etwas Wesentliches verloren zu gehen scheint. Das Projekt „Künstliche Intelligenz“ verspricht, dass dies nicht auf Teilbereiche beschränkt bleiben muss. Das würde heißen, dass es prinzipiell möglich würde, unsere Lebenszusammenhänge insgesamt als automatisches technisches System der Regulierung durch „Künstliche Intelligenz“ zu überantworten. Diese Regulierung wäre zwar eine Sache von Intelligenz, aber keine originär menschliche Angelegenheit mehr.

Natürlich sagen die meisten KI-Philosophen nicht, dass Computer in jeder Beziehung wie Menschen werden könnten. Die meisten von ihnen glauben nicht, dass man Computern all das einprogrammieren könnte, was die Erlebniswelt eines Menschen ausmacht, hauptsächlich deswegen, weil Computer keine menschlichen Körper haben. Doch sind sie der Meinung, dass Körperlichkeit zwar für den menschlichen Intimbereich von Wichtigkeit sein mag, die meisten Handlungsbereiche jedoch eine Art von Intelligenz erfordern, für die diese Seite des Menschen keine Rolle spielt. Dabei soll es sich gerade um jene Bereiche handeln, die für die gesellschaftliche Reproduktion wichtig sind, insbesondere Produktion und Verteilung, Staat und öffentliche Verwaltung.

Die informationstechnologische Operationalisierung des angeblichen „philosophischen“ Erkenntnisziels heißt also letzten Endes: Ersetzung der menschlichen Geistesarbeit. Dass Computer Arbeitsplätze beseitigen, ist nicht unbekannt. Immerhin schien sich dies nur auf die Rationalisierung bestimmter routinemäßiger geistiger Verrichtungen zu beziehen. Indem die „Künstliche Intelligenz“ Produkte in die Welt setzt, von denen es heißt, sie müssten als Schritte zur Ersetzbarkeit des menschlichen Geistes auch in seinen höheren Funktionen, schließlich in allen Funktionen betrachtet werden, wird der technische Rationalisierungsanspruch jedoch total.

Was ich damit sagen will: Die „Philosophie“ der „Künstlichen Intelligenz“ ist keine esoterische Angelegenheit für den Elfenbeinturm. Sie entfaltet ihre Wirksamkeit in der realen Welt. Und das bedeutet doch wohl auch: dass in unserer Welt eine Bereitschaft da ist für die Aufnahme des Weltbildes, das mit dieser Philosophie verbreitet wird.

2.5 Konkurrenz von Mensch und Maschine

Die „Philosophie“ der „Künstlichen Intelligenz“ propagiert eine Auffassung von „Intelligenz“, für welche die Frage irrelevant ist, wer denn ihr Träger sei. Der Mensch, so wird offen gesagt, sei möglicherweise nicht die optimale „Hardware“, und denkbar sei eine neue Stufe der Evolution, auf der die „Intelligenz“ den Menschen hinter sich lasse: „eine postbiologische Welt, die von sich selbst vervollkommnenden, denkenden Maschinen beherrscht würde“ (Moravec, 1990, S. 14).

Ganz sicher ist dies eine extreme Minderheiten- und Außenseiterposition. Und doch glaube ich, dass hierin eine Auffassung lediglich in zugespitzter Form zum Ausdruck kommt, die auch im alltäglichen Bewusstsein der Menschen außerordentlich weit verbreitet ist. Ich denke an die *Ideologie abstrakter Leistung*, d.h. an die Hochschätzung von Leistung, unabhängig davon, ob der Leistende selbst eine innere Beziehung hat zu dem, was er leistet, oder nicht. Der Leistung gilt das Interesse, nicht dem Menschen, der sie erbringt. Überall, vor allem im

Berufsleben und in den Bildungseinrichtungen, werden Menschen doch danach beurteilt und behandelt, als wie leistungsfähig sie sich erweisen im Hinblick auf Leistungsnormen, die man ganz bewusst aufstellt „ohne Ansehen der Person“.

Dementsprechend wird in zunehmendem Maße die intellektuelle Leistungsfähigkeit von Menschen mit der von Computern verglichen. Vom „Wettlauf zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz“, der eines Tages sogar kriegerisch ausgetragen werden und mit einer vernichtenden Niederlage der Menschheit enden könnte, ist z.B. im Untertitel eines Buches des amerikanischen Robotik-Spezialisten Hans Moravec (1990) die Rede. Auch der deutsche Informatiker Klaus Haefner widmet dem Vergleich zwischen der Leistungsfähigkeit menschlicher und technischer Informationsverarbeitung ein ganzes Kapitel seines Buches (Haefner, 1985, S. 78-111). Noch gibt es erhebliche Vorsprünge auf seiten der menschlichen Intelligenz; aber dieses „noch“ wird auch allenthalben betont. Und schon gibt es auch genügend Bereiche, in denen dem menschlichen Geist „Defizite“ gegenüber den zunehmend zur Norm werdenden Leistungen von Computersystemen vorgerechnet werden können. Die Ersetzung geistiger Arbeit durch die „Künstliche Intelligenz“ von Maschinen wird sicher weiter voranschreiten.

Damit wird auch die „Intelligenz“ von Maschinen zunehmend zum Maß für die Beurteilung menschlicher Intelligenz, und der menschliche Intellekt wird in zunehmendem Maße als „defizitär“, als mangelhaft eingestuft werden. Wie heute schon Menschen im Berufsleben und in den Bildungseinrichtungen ständig an einer abstrakten Norm durchschnittlicher menschlicher Leistungsfähigkeit gemessen werden, so drohen in Zukunft Menschen allgemein an einer immer „höher“ liegenden Messlatte „Künstlicher Intelligenz“ gemessen zu werden. Und wie für leistungsschwache Personen im Vergleich mit „normal“ leistungsfähigen Mitbewerbern ihre Individualität einzig als Quelle von Zurückgebliebenheit in Betracht genommen wird, so droht im Vergleich mit der Künstlichen Intelligenz das Menschliche im allgemeinen nur noch als Quelle von Intelligenzdefiziten zu erscheinen.

Die Gefahr einer Entmenschlichung der Intelligenz geht natürlich nicht von den Computersystemen selbst aus, sondern von den Menschen, wenn sie über dem Leistungsprinzip vergessen, dass Leistung den Menschen zugute kommen muss und dass deshalb niemals die Leistung höher bewertet werden darf als der Mensch, der sie erbringt. Die Auseinandersetzung mit dem Thema „Künstliche Intelligenz“ könnte uns sensibler dafür machen, wie wir miteinander umgehen.

3. Turings Intelligenztest für Maschinen – ein Kommunikationsspiel

3.1 Ein Computer spielt „Mensch“

Der Mathematiker Alan Turing hat sich in einem Aufsatz von 1950 die Frage gestellt: „Können Maschinen denken?“ (Turing, 1967, S. 106) Und er hat dieser Frage eine überraschende Wende gegeben, indem er sie umformulierte. Sie lautete dann: Kann eine Maschine in einem Frage-Antwort-Spiel mit einem Menschen diesen darüber täuschen, dass sie kein Mensch ist? Kann sie also erfolgreich „Mensch“ spielen? Wenn eine Maschine dies könne, dann sei sie – so seine Ansicht – zumindest für den Menschen, den sie täuschen konnte, nicht unterscheidbar von einem denkenden Wesen.

In der Diskussion um die „Künstliche Intelligenz“ ist diese Umformung der Frage „Können Maschinen denken?“ als „Turing-Test“ berühmt geworden. Und diejenigen, die mit Turing diese Umformulierung für zulässig und sinnvoll halten, sind der Meinung, dass die KI-Forschung ihr Ziel dann erreicht hat, wenn sie Maschinen (Computer) bauen kann, die diesen „Test“ „bestehen“ oder – anders ausgedrückt – das Spiel „gewinnen“.

Es kann keine Rede davon sein, dass es heute bereits Computer gibt, die diesen Test bestünden. Dennoch spricht man bisweilen davon, ein Computer bzw. ein Computerprogramm habe in einem Teilbereich den Turing-Test bestanden, wenn das Thema, über das die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine stattfindet, ganz eng eingegrenzt wird und das System innerhalb dieses eingeschränkten Kommunikationsrahmens als vollgültiger Mensch akzeptiert wird. Ein berühmt gewordenes Beispiel hierfür ist J. Weizenbaums Programm ELIZA, das – zu Weizenbaums eigenem Entsetzen – es fertigbrachte, einer ganzen Reihe von Personen vorzugaukeln, es sei ein Gesprächstherapeut, jedenfalls, solange diese Personen nicht Themen anschnitten, auf die das Programm nicht vorbereitet war (Weizenbaum, 1978, S. 15-25).

Eine solche Einschränkung des Geltungsbereichs des Turing-Tests widerspricht jedoch seiner Grundintention. Nicht bestimmte Funktionen und Leistungen des Menschen gilt es zu imitieren, sondern das gesamte Spektrum möglicher Verhaltensweisen eines normalen Menschen; nicht die „fachidiotisch“ bornierte, sondern die „ganze“ menschliche Intelligenz.

Man kann den Turing-Test unter zwei Fragestellungen diskutieren:

- Wird es jemals gelingen, Maschinen zu konstruieren, die den Test bestehen?
- Was würde es besagen, wenn eine Maschine den Test besteht?

In diesem Kapitel soll die Validität des Turing-Tests, also die zweite Frage geprüft werden. Dies kann sicherlich unter ganz verschiedenen Gesichtspunkten geschehen, indem unterschiedliche Prämissen untersucht werden, die Turings Umformulierung der Ausgangsfrage

zugrundeliegen. Ich möchte mich hier auf die Frage konzentrieren, welches *Kommunikationsmodell* seinem Test zugrundeliegt.

3.2 Computer oder Mensch – man oder frau? Das Imitationsspiel – Vorbild des Turing-Tests

Bei der Konstruktion seines Tests griff Turing nach eigenen Angaben auf ein Spiel zurück, das ihm als Vorbild diente (Turing, 1967, S. 106f.). Er nannte es „Imitationsspiel“. In diesem Spiel ging es darum, dass eine Person eine andere Person über ihre Geschlechtszugehörigkeit zu täuschen versucht. Die Regeln des Spiels lauten folgendermaßen:

Mitspielende Personen sind:

- 1 FragestellerIn (Person C),
- 1 Person (Person A), die den/die FragestellerIn zu täuschen versucht,
- 1 Person (Person B), die den/die FragestellerIn unterstützt.

Person C sieht, hört usw. die Personen A und B nicht. A und B sind verschiedenen Geschlechts. Sagen wir, Person A sei eine Frau, Person B ein Mann. C weiß nicht, wer die Frau und wer der Mann ist. C soll dies durch Fragen herausbekommen. Beide Personen versuchen nun, C davon zu überzeugen, dass sie der Mann (oder die Frau) sind. Das heißt: A lügt und B sagt die Wahrheit (bzw. umgekehrt, wenn es darum geht, herauszubekommen, wer die Frau ist). Die Kommunikation zwischen C auf der einen sowie A und B auf der anderen Seite muss so erfolgen, dass C aus nichts anderem als aus dem Inhalt der Antworten seine Rückschlüsse auf die Identität der Antwortenden ziehen kann. Am besten sitzen C und A/B in getrennten Räumen, die Antworten werden schriftlich formuliert und durch eine vierte Person übermittelt. Das Geschlecht von C soll nach Turings Angaben keine Rolle spielen.

Turing hat dieses Spiel, in dem es um die Frage geht: Welche der beiden Personen A und B ist die Frau, welche der Mann, übertragen auf die Frage: Welcher der beiden Kommunikationspartner ist der Mensch, welcher der Computer? Auch hier darf die Person, die die Fragen stellt, seine Kommunikationspartner nicht sehen oder hören (oder sonstwie sinnlich wahrnehmen), damit sie nur aus den schriftlich übermittelten Antworten ihre Schlüsse ziehen kann.

Bei verschiedenen Gelegenheiten habe ich die Erfahrung gemacht, dass es sehr nützlich ist, das ursprüngliche Imitationsspiel zu spielen, wenn man die Kommunikationsstruktur erfassen und bedenken will, die durch die Spielregeln dieses Spiels ebenso wie des Turing-Tests vorgegeben wird. Wird das Spiel mit einer größeren Gruppe gespielt, verlassen je ein Teilnehmer und eine Teilnehmerin den Raum. Vorher einigt man sich darauf, ob beide die Gruppe von ihrer Männlichkeit oder von ihrer Weiblichkeit überzeugen sollen. Durch einen Boten werden ihnen in der Gruppe gesammelte Fragen übermittelt, die beide schriftlich beantworten. Der Bote überbringt die Antworten anschließend der Gruppe, die sie nur der Person A oder der Person B zuordnen kann, ohne zu wissen, wer welche Person ist. Schließlich wird darüber abgestimmt, welche der beiden Personen die Frau und welche der Mann ist. Die Person (A oder B) hat das Spiel „gewonnen“, welche die meisten TeilnehmerInnen durch ihre

Antworten davon überzeugen konnte, dass sie die Frau ist (bzw. der Mann, je nachdem, worauf man sich vorher geeinigt hat).

Aber um das „Gewinnen“ geht es dabei natürlich nicht. Worum es geht, ist zu prüfen, welche Aussagekraft eine erfolgreiche Täuschung der Gruppe eigentlich hat. Denn daraus dürften sich Rückschlüsse ziehen lassen auf die Aussagekraft, die eine erfolgreiche Täuschung der fragenden Person durch den Computer im Turing-Test hätte.

3.3 Zum Kommunikationsmodell des Turing-Tests

Der Turing-Test konstruiert eine soziale Situation, in der verschiedene beteiligte Spieler sprachlich explizit miteinander kommunizieren (und nicht auf irgendeine andere Weise miteinander Kontakt aufnehmen). Die Entscheidung über Intelligenz oder Nicht-Intelligenz der Maschine wird gefällt als Resümee der Kommunikation. Intelligenz soll demnach etwas sein, das in der Kommunikation zum Vorschein kommt oder das Eigenschaft der Kommunikation ist. Mit anderen Worten: Die *Kommunikation*, die stattgefunden hat, wird als *intelligent* (oder nicht-intelligent) betrachtet. Die Intelligenz der Kommunikationspartner wird daraus geschlossen.

Betrachtet man, wie in einem Turing-Test kommuniziert wird, erhält man daher Aufschluss darüber, was hier als Intelligenz operationalisiert wird.

Mit den folgenden Überlegungen zum Imitationsspiel will ich deutlich machen,

- dass das Imitationsspiel das Modell einer bestimmten Kommunikationsstruktur abgibt, welche die Spiel- und Kommunikationspartner zwingt, einen Typus, eine Abstraktion darzustellen und sich darin an den Erwartungen von C zu orientieren, die sich nicht auf eine bestimmte Individualität beziehen können, sondern nur auf Normvorstellungen, Stereotypen, Klischees, Rollendefinitionen usw.;
- und dass es ein Spiel ist, das bereits ständig in der Realität gespielt wird, „ein gesamtgesellschaftliches Spiel ..., noch verbreiteter als Fußball“ (van den Boom, 1988, S. 12).

Setzt man einmal voraus, diese Kommunikationsstruktur gilt, dann kann auch der Turing-Test funktionieren. Und weil diese Kommunikationsstruktur – dies ist meine These – in der Realität bereits allgemein herrscht, hat der Turing-Test tatsächlich eine reale Bedeutung für die Entscheidung der Frage, ob ein „intelligenter“ Computer (d.h. ein Computer, der diesen Test besteht) ebenso gut ist wie der Mensch, den er erfolgreich simuliert.

a) *Kommunikation an der Oberfläche*

Wissenschaftlich liegt dem Turing-Test die behavioristische Beschränkung auf die Oberfläche zugrunde, oder genauer: ihm liegen Konventionen über die Oberfläche zugrunde (darüber, was *man* allgemein als intelligent „an-sieht“). Simulation und Sein, Spiel und Sein, Schein und Sein – alles fällt in eins. Aber es gibt hiergegen einen grundlegenden Einwand: Jede Konvention versucht nur ein Verständnis kommunizierbar zu machen, das der Kommunikation vorausgeht (und nicht aus ihr entspringt). Was weiblich ist, darüber gibt es Konventionen; doch in diesen Konventionen drückt sich aus, wieweit ein vorgängiges Verständnis dessen, was Weiblichkeit ist, in einer Gemeinschaft geteilt wird. Dieses vorgängige Verständnis aber stammt nicht aus Vereinbarungen und Beobachtungen, sondern aus Selbsterfahrung

(auch des Mannes: nämlich als Erfahrung der polaren Beziehung der eigenen Männlichkeit auf Weiblichkeit) – einer Selbsterfahrung, welche die sozialen Spiegelungen der eigenen Geschlechtszugehörigkeit (wie die anderen Menschen sich zu meiner Weiblichkeit oder Männlichkeit verhalten) zur „Binnenerfahrung“ meiner Geschlechtszugehörigkeit in eine Beziehung bringt, nicht aber diese (meine weibliche oder männliche Identität) aus jener (der sozialen Zuschreibung) ableitet.

Ebenso reflektiert der Begriff der Intelligenz primär Erfahrungen des eigenen Denkens, des eigenen Bewusstseins, stammt also aus Introspektion ins eigene Innere und nicht aus Beobachtung des an der Oberfläche erscheinenden Verhaltens.

Das Verhalten eines anderen als weiblich zu interpretieren, geschieht – so meine Überzeugung – nicht dadurch, dass man beobachtbare Merkmale identifiziert, sondern dadurch, dass man die innere Selbsterfahrung zum äußeren Verhalten des andern in Beziehung setzt: sie geschieht als Identifikation (die andere ist weiblich wie ich) oder polare Beziehung (der andere ist in einer – als Männlichkeit erfahrenen – Beziehung zu meiner Weiblichkeit). Nur dann, wenn ich meine Selbsterfahrung als Verstehens- und Kommunikationshintergrund ausschalte und mich allein auf die sozial gültigen Konventionen richte, wird die Identifikation des andern als weiblich/männlich sich auf die Weise vollziehen, die das Imitationsspiel verlangt.

Man kann sich dies in einem Gedankenexperiment verdeutlichen. Angenommen, es gäbe eine zweite Welt, vollständig wie unsere, nur mit dem einen Unterschied, dass die Menschen in ihr keine Geschlechtsunterschiede kennen. Ein Mensch aus dieser Welt, der in unserer Welt zu Besuch ist, müsste daher allein aus der Beobachtung herausbekommen, was wir meinen, wenn wir von Männern und Frauen sprechen. Er sähe die äußerlichen Unterschiede, er sähe unterschiedliche Verhaltensweisen, unterschiedliche Erwartungen und Rollenzuschreibungen. Er bekäme so einen Begriff von Weiblichkeit und Männlichkeit, der ohne die Eigenerfahrung oder Innenansicht auskommen muss und der daher – so behaupte ich – vollständig unterschieden ist von dem Begriff, den wir selbst hiervon haben. Wenn ein solcher geschlechtsloser Mensch im Imitationsspiel jemanden für weiblich hält, ist das etwas anderes, als wenn eine Frau es tut (und auch etwas anderes, als wenn ein Mann es tut); denn hier sind die Identifikation mit der anderen Person und die Projektion der eigenen Erfahrungen von Weiblichkeit auf sie von entscheidender Bedeutung. Der Computer im Turing-Test ist von einer solchen anderen Welt, was das Menschsein betrifft: ohne jegliche Innenansicht, ohne jegliche Selbsterfahrung, ausschließlich aufgrund von Außenansicht bildet er sich einen Begriff vom Menschsein, der nur wenig zu tun hat mit dem Begriff, den die Menschen selbst davon haben. Man könnte auch sagen: Er weiß, was Menschen tun (sagen), aber er weiß nicht, was Menschsein ist.

Auf den Turing-Test bezogen heißt dies: Die Konstruktion von Maschinen, die erfolgreich menschliche Intelligenz simulieren, kann mich nur dann von der Existenz einer „Künstlichen Intelligenz“ überzeugen, wenn ich mich schon *vorweg* mit der Maschine identifiziert habe – entweder indem ich meine Selbsterfahrung ausschalte und mich selbst auf die von anderen wahrgenommene Oberfläche reduziere (ich selbst bin nur, was die andern in mir sehen); oder indem ich mich selbst zuvor als Maschine interpretiere (vielleicht, weil ich mich selbst als Maschine erfahren habe oder von anderen so behandelt wurde). Nur dann kann die Bereitschaft gegeben sein, zu akzeptieren, dass das, was geschieht, wenn die Maschine einen Menschen spielt, dasselbe ist wie das, was ich in mir erfahre, wenn ich Mensch bin (und nicht nur so tue).

Oskar Wiener vermutet, dass in einer Kommunikation die Gesprächspartner jeweils ein „unbewusstes ‚inneres Modell‘ vom Gegenüber als Mensch“ aktivieren. „... was müsste alles geschehen, damit wir an seinem Menschentum (und der damit verbundenen Qualität seiner Signale als Äußerung von Denken) zu zweifeln begönnen? Diese unbewusste Orientiertheit, wie sie jede normale Gesprächssituation charakterisiert, wie sie unsere Bewegungen in ‚inneren Modellen‘ mit Bewegungen in der ‚wirklichen Welt‘ identifiziert, dieses ‚sich in einer Situation befinden‘, das in jeder Lage mit dem menschlichen Denken einherzugehen scheint, kann nicht bis ins letzte beseitigt werden“. (Wiener, 1984, S. 23)

Kommunikation, wie Turing sie in seinem Test konstruiert, durchdringt nicht die Oberfläche. Der in der Computerwissenschaft gebräuchliche Begriff der „Schnittstelle“ bringt das Kommunikationsmodell in ein zutreffendes Bild: Zwei Körper mit glatten Flächen kommen in einen Kontakt, der nur äußere Berührung ist, ohne unter die Oberfläche („unter die Haut“) zu dringen. Sie tauschen in einer endlosen gegenseitigen Spiegelung Signale aus, die wiederum nur eine Spiegelung dessen sind, was der andere aussendet. Zwei Spiegel aber, die sich ineinander spiegeln, sind leer. „Was wir hier vor uns haben, ist ein Apparat zur Erzeugung von Sätzen in Reaktion auf Sätze. Doch keiner dieser Sätze ist überhaupt mit der wirklichen Welt verbunden. *Würde man zwei dieser Maschinen verbinden und miteinander das Imitationsspiel spielen lassen, würden sie sich ewig ‚zum Narren halten‘, auch wenn sich die übrige Welt in nichts auflöste!*“ (Putnam, 1982, S. 27)

Turing selbst hat sich in seinem Aufsatz zu verschiedenen Einwänden gegen die Annahme geäußert, es könne eines Tages Maschinen geben, die diesen Test bestehen. Die meisten dieser Einwände beziehen sich generell auf die Möglichkeit, dass Maschinen denken könnten, nicht auf die Validität des Turing-Tests hinsichtlich einer Entscheidung über diese Frage. Einen direkten Bezug hierzu hat nur das von Turing sogenannte „Bewusstseins-Argument“. Dieses Argument läuft nach Turing auf den „solipsistischen Standpunkt“ hinaus, dass man nur wissen könne, ob jemand denkt, wenn man selbst derjenige sei. Von keinem anderen könne man es wirklich wissen. Dieser Standpunkt mache „einen Gedankenaustausch recht schwierig. ... Statt diesen Punkt unaufhörlich zu erörtern, ist es üblich, die höfliche Übereinkunft zu wählen, dass jedermann denkt“ (Turing, 1967, S. 121). Werde man hingegen misstrauisch, wende man eine Überprüfungsmethode an, die der Konstellation des Imitationsspiels weitgehend entspreche (S. 121f.).

In der Tat: Ohne die genannte Übereinkunft wäre ein Gespräch schwierig. Aber kein Test, keine Überprüfungsmethode kann in dieser Hinsicht Sicherheit geben. Ist die Übereinkunft nur eine Frage der Praktikabilität und Höflichkeit? Dann gäbe es keinen Grund, der dagegen spräche, in gleicher Weise auch einem Computer Intelligenz zu unterstellen, ohne nach Beweisen zu verlangen, die ohnehin auch der Turing-Test nicht liefern kann. Die Kommunikation funktioniert nur, wenn ich *unterstelle*, dass der andere mich versteht, nicht wenn ich dafür einen *Beweis* verlange. Die Gründe für diese Unterstellung liegen aber ausschließlich bei mir und nicht in irgendeiner objektiven Eigenschaft des Kommunikationspartners. Die Frage verschiebt sich damit weg von der Frage, ob Computer intelligent *sein* können, hin zu der Frage, ob wir sie als in dieser Hinsicht uns gleich *akzeptieren* können. Warum identifiziere ich mich in meinem Menschsein mit einem anderen Menschen? Weil er mir sein Menschsein *bewiesen* hat oder beweisen *könnte*?

Nein – die „Beweislast für die Intelligenz des Gesprächspartners“ liegt, sagt Franck, nicht bei diesem, „sondern beim verstehenden Hörer: also bei der Testperson in Turgings Versuchs-

anordnung selber ... Wenn sie – aus Unsicherheit, Täuschung oder was immer – dem Computer einmal menschliches Verhalten unterstellt, dann unterstellt sie ihm damit auch, dass er schon seine Gründe haben wird, warum er sich so und eben nicht anders verhält. Ist die Unterstellung einmal getan, dann muss selbst penetranter Maschinengeruch nicht mehr von ihr abbringen. Man hat es dann eben mit einem Neurotiker zu tun mit Genauigkeitstick und Wiederholungszwang, offensichtlich enorm im Rechnen und von unermüdlicher Beflissenheit, aber pedantisch und gefühlskalt, wenn auch bisweilen von bizarrem Humor. Es soll ja solche Menschen geben ...“ (Franck, 1987, S. 954f.).

Aus der Tatsache, dass in jeder zwischenmenschlichen Kommunikation man einander wechselseitig Intelligenz unterstellt, dürfte auch der Erfolg selbst eines so einfachen Programms wie Weizenbaums ELIZA zu erklären sein. Franck berichtet über einen Test, in dem sogar die per Zufallsgenerator erzeugten Ja- oder Nein-Antworten eines Computers auf die ihm gestellten Fragen von den Fragestellern als Antworten eines intelligenten Psychotherapeuten interpretiert wurden. „Die Versuchsanordnung Turgings ist überhaupt nicht für die Entscheidung geeignet, ob eine Maschine denken kann. Sie ist aber bestens geeignet, um empirisch nachzuweisen, dass die Unterstellung möglicher Intelligenz jedem Wesen, dem die Unterstellung gilt, Intelligenz anverwandelt.“ (Franck, 1987, S. 955)

Ich denke, Turing hat zu wenig bedacht, dass seine Umformulierung der Frage, ob Maschinen denken können, zur Frage, ob es möglich sei, bei Menschen den Eindruck zu erwecken, sie könnten es, schließlich bedeutet, nicht mehr danach zu fragen, was bei der Konstruktion von Maschinen machbar ist, sondern danach, was in uns vorgeht, wenn wir Begriffe auf Realitäten anwenden. Das Problem „Künstliche Intelligenz“ ist – so betrachtet – kein technologisches Problem, sondern allein eines des menschlichen Denkens und des Verhältnisses, das es zu sich selbst einnimmt, wenn es nicht-menschliches Denken für möglich hält. „Künstliche Intelligenz besteht darin, das Verhalten der Dinge generell so zu deuten, *als ob* sie intelligent wären. Künstliche Intelligenz ist die neue, intellektualistische Form von Animismus des kommenden Zeitalters.“ (van den Boom, 1988, S. 12)

Oskar Wiener formuliert umgekehrt: „Welchen Einfluss wird die Existenz einer Maschine, die Turgings Test besteht, auf das menschliche Selbstverständnis haben?“ (Wiener, 1984, S. 21) Meine Meinung ist: Es wird eine solche Maschine nur geben, wenn das menschliche Selbstverständnis das zulässt. Man müsste also sagen: Welche Rückschlüsse lässt die Existenz solcher Maschinen auf das menschliche Selbstverständnis zu? (Womit allerdings – das ist Wiener zuzugestehen – nicht ausgeschlossen werden soll, dass das tatsächliche Eintreten dessen, was man bisher nur prinzipiell für möglich gehalten hat, durchaus auch seine Rückwirkungen auf das Selbstverständnis haben kann.)

b) Entindividualisierung der Kommunikation

Es ist ein Spiel. Weder A noch B sind sie selbst. Beide spielen die Rolle, die C von B erwartet (oder beide versuchen, dem Klischee gerecht zu werden, das C vermutlich von B hat).

Es geht nicht darum, wer oder was A und B wirklich sind. Wenn es der Frau gelingt, wie ein Mann zu wirken, dann ist das – für Turing – ebenso gut, als wäre sie wirklich ein Mann. Oder umgekehrt: Um als Frau durchzugehen, muss man keine Frau sein. Ein Mann, der er-

folgreich eine Frau simuliert, *ist* weiblich. (Denn Turing sagt: Ein Computer, der erfolgreich menschliche Intelligenz simuliert, *ist* intelligent.)

Weil es ein Spiel ist, funktioniert es nach gesetzten Regeln. Man kann auch die Kommunikation, z.B. zwischen Mann und Frau, als ein Spiel zwischen Menschen betrachten, das nach gesetzten Regeln abläuft: Spiele die Rolle des Mannes, spiele die Rolle der Frau. (Für den Computer heißt die Spielanweisung: Spiele die Rolle des Menschen.) Die gesetzten Regeln sind Vereinbarungen. Das heißt auch, eine Rolle spielen, bedeutet soviel wie: sich an die vereinbarten Regeln über die Ausfüllung dieser Rolle halten. Betrachtet man Kommunikation als ein Spiel, dann heißt die Anforderung: Äußere dich so, wie es deine Kommunikationspartner von dieser Rolle erwarten (und falle nicht aus der Rolle). Sprich *wie* eine Frau, sprich *wie* ein Mann (nicht: sprich *als* diese Frau oder *als* dieser Mann).

Nicht, wodurch ein Kommunikationspartner sich als eine einzigartige Person auszeichnet, wird im Imitationsspiel erfragt, sondern die Fragen zielen auf diejenigen seiner Verhaltensweisen, durch die er sich klassifizieren lässt. Er ist *eine* Frau oder *ein* Mann, nicht aber *diese* Frau oder *dieser* Mann.

Aus dem Grunde ist es auch nicht gleichgültig, welches Geschlecht C (die/der FragestellerIn) hat. Im Turing-Test sind C und B Menschen. Turing würde den Test wohl nicht als beweiskräftig ansehen, wenn C ein Computer wäre. Auf das Imitationsspiel übertragen: Wahrscheinlich kann ein Mann eher einem Mann erfolgreich eine Frau vorspielen als einer Frau, und eine Frau eher einer Frau einen Mann vorspielen als einem Mann.

Denn vermutlich werden die Rollenklischees eher innerhalb der Geschlechter geteilt. Oder anders: Unter Männern wird ein anderes Profil des Weiblichkeitsklischees vorherrschen als unter Frauen und umgekehrt. Die Basis der Konventionen über Weiblichkeit ist unter Frauen die gemeinsame Selbsterfahrung, Frau zu sein. Die Basis der Konventionen über Weiblichkeit ist unter Männern die gemeinsame Erfahrung ihrer Männlichkeit und der darin enthaltenen polaren Beziehung auf die Weiblichkeit der anderen Hälfte der Menschheit.

Ganz entscheidend für die Spiel-Konstellation ist daher die Mauer zwischen C auf der einen und A und B auf der anderen Seite. Diese Mauer verhindert, dass es in der Kommunikation zwischen C und A oder B darum gehen kann, A oder B in ihrer wirklichen individuellen Identität zu erkennen.

Die Fragen richten sich nicht an eine wirkliche Person, sondern an eine bloße Vorstellung oder an ein Modell der Person, von der ich nur weiß, dass sie ein Mann ist oder eine Frau, die einen Mann simuliert bzw. umgekehrt. Entsprechend sind die Antworten so gehalten, dass die antwortende Person, auch die, die angeblich die Wahrheit sagen soll, nicht *sich* zu erkennen gibt, sondern beim Fragenden den *Eindruck* erwecken muss, sie sei *ein* Mann oder *eine* Frau. Ein Mann z.B., der vielleicht auf die eine oder andere Frage „weiblich“ antworten würde, sagt daher besser nicht „die Wahrheit“, um den „richtigen“ Eindruck zu erwecken.

Um Mann/Frau zu sein, muss man nicht wirklich Mann/Frau sein, sondern vielmehr der Vorstellung des Gegenübers von Männlichkeit/Weiblichkeit genügen. In seinem fiktiven „Kaffehausgespräch über den Turing-Test“ lässt Hofstadter eine der Gesprächspartnerinnen die Vermutung äußern, ein Mann, der im Imitationsspiel gewinne, stelle damit „einen guten Einblick in die weibliche Psyche“ unter Beweis; und ein Computer, der den Turing-Test bestehe, zeige dementsprechend, „dass er gut darüber Bescheid weiß, wie es ist, ein Mensch zu sein, einen guten Einblick hat ins ‚menschliche Dasein‘“ (Hofstadter & Dennett, 1986, S. 77). Natürlich muss er in Wahrheit nur seinem Gegenüber den Eindruck vermitteln, einen solchen

„guten Einblick“ zu haben, also dem entsprechen, was dieses Gegenüber für seinen eigenen „guten Einblick“ hält.

Oskar Wiener möchte dagegen den Turing-Test nicht auf eine Befriedigung der „eingeschränkten Erwartungshaltung“ irgendwelcher Fragesteller orientiert sehen. „... das ‚Imitationsspiel‘ ist selbstverständlich nur mit solchen Beobachtern interessant (und nicht mit ‚normalen‘), die eine mehr oder weniger formalisierbare Theorie des menschlichen Denkens haben und die aufgrund dieser Theorie nicht bereit sind, jegliche sprachähnliche Zeichenreihe schon für die Äußerung eines Menschen zu halten. Umgekehrt muss auch vom Konstrukteur der Maschine verlangt werden, dass er *seine*, die beste ihm zugängliche, Theorie des Denkens durch die Maschine zum Ausdruck bringt – und nicht etwa nur seine Theorie über die möglichen Erwartungshaltungen der Beobachter“ (Wiener, 1984, S. 22). Aus Wieners Ausführungen kann ich allerdings nicht entnehmen, dass zwischen den – durch was auch immer eingeschränkten – Erwartungshaltungen „normaler“ Beobachter und den durch eine Theorie eingeschränkten Erwartungshaltungen wissenschaftlicher Beobachter eine so entscheidende Differenz besteht. In beiden Fällen wird eine subjektive Erwartungshaltung befriedigt (und keine objektive Tatsache geschaffen oder zum Ausdruck gebracht). In beiden Fällen hängt die Existenzmöglichkeit einer intelligenten Maschine von der Zuschreibung ab, die aufgrund von Erwartungen erfolgt. Die Erwartungshaltung wird lediglich von der individuellen oder gruppenspezifischen Beschränktheit befreit und so – über Bildung einer formalen Theorie – gesellschaftlich verallgemeinert.

Die Vorstellung des Kommunikationspartners, an die ein Mann sich anpassen muss, der eine Frau spielen, oder der ein Computer Rechnung tragen muss, der einen Menschen simulieren will, kann durchaus mitbeinhalten, dass das Verhalten nicht vollständig klischeehaft ist, sondern an mehr oder weniger vielen Punkten „abweicht“. Dann wirkt es „echter“. Computerisierte Rhythmusmaschinen haben z.B., nachdem sie anfangs einen gnadenlos exakten Takt schlugen, inzwischen einen Modus eingebaut, der sich „human touch“ nennt und durch gewisse Unregelmäßigkeiten einen „menschlicheren“, „echteren“, „lebendigeren“ Rhythmus erzeugen soll.

Im „Imitationsspiel“ wird versucht, den Geschlechtsunterschied zwischen Mann und Frau zu „überspielen“. Im Turing-Test soll die Computerwissenschaft unter Beweis stellen, dass es ihr gelungen ist, den Intelligenzunterschied zwischen Mensch und Maschine zu überwinden. Wenn Computer A den Turing-Test besteht, gilt er als ununterscheidbar von dem Menschen B. Dieses Resultat seiner Kommunikation mit dem Computer wirkt auf den Fragesteller zurück. Da C Mensch ist wie B, wird auch C hierdurch ununterscheidbar von A. Der Fragende selbst verliert also ebenfalls seine Individualität in dieser so „gelingenden“ Kommunikationssituation. Seine Fragen werden vom Befragten interpretiert im Sinne der herrschenden Vorstellungen von Männlichkeit/Weiblichkeit bzw. Intelligenz. Die Antwort wird nicht einem Individuum gegeben, sondern der herrschenden Vorstellung. Ein Mann, dem eine Frau erfolgreich einen Mann vorspielen kann, macht die Erfahrung, dass Männlichkeit erlernbar ist. Und ein Mensch, dem ein Computer erfolgreich einen Menschen vorspielen kann, erfährt auf diese Weise, dass er seine Vorstellungen vom Menschen mit dem Computer teilt.

In einer Kommunikationsstruktur, die ihren Inhalt lediglich im Abtausch von Klischees hat und in der die Fragen keine wirklichen Antworten verlangen, sondern Antworten, die sich als passend oder nicht passend einordnen lassen, muss ein Computer prinzipiell in seinem Element sein. Nicht ob die Wahrheit gesagt wird, sondern ob das, was gesagt wird, als Wahr-

heit akzeptiert werden muss, ist das, was im Turing-Test entschieden wird. Es ist eine Kommunikation, die keinerlei Probe auf Wirklichkeitsbezug zu bestehen hat. Erscheint das Gesagte als plausibel, weil es aus sich heraus keinen Anhaltspunkt bietet, weshalb es nicht wahr sein sollte, so muss es als wahr akzeptiert werden. Der Fragesteller kann nicht „nachsehen“, was tatsächlich hinter der Mauer ist.

Beim Imitationsspiel ist es schwer vorstellbar, dass jemand, dem daran gelegen ist, zu wissen, ob er es mit einer Frau oder mit einem Mann zu tun hat, sich auf die sprachliche Kommunikation und d.h. auf die Dimensionen der Geschlechtszugehörigkeit zu beschränken bereit ist, die sich sprachlich ausdrücken lassen. Es ist die Frage, ob das beim Interesse für Intelligenz anders ist. Könnte es nicht sein, dass ich mich nur deshalb auf eine Kommunikation mit einem anderen intelligenten Kommunikationspartner einlasse, weil ich unterstelle, dass diese Intelligenz in einem menschlichen Wesen steckt?

Eine Frau, die erfolgreich einen Mann spielt, weiß, dass sie eine Frau ist, die einen Mann spielt. Weiß der Computer, der den Turing-Test besteht, eigentlich, was er ist? Wenn man ihn fragt, wofür er sich hält, wird er antworten: „Für einen Menschen“. Ist das alles, was er „weiß“? Um Turings Test bestehen zu können, muss er in der Tat nichts anderes „wissen“ (es muss kein Wissen darum in ihn einprogrammiert sein, dass er ein Computer ist, der darauf programmiert wurde, einen Menschen zu spielen). Ist ein Computer, der sich für einen Menschen hält (obwohl er sicherlich Informationen darüber gespeichert hat, was ein Computer ist und dass Computer Menschen simulieren können), intelligent? Oder anders gefragt: Was ist das für eine Intelligenz, die die Möglichkeit einer derart tiefen Selbstverkenntnis einschließt? (Na ja, man könnte darauf antworten, dass es schließlich genug intelligente Menschen gebe, die sich für Computer halten.)

c) *Entsubjektivierung der Kommunikation*

Die Kommunikation im Imitationsspiel gleicht sehr viel mehr einem Verhör als einem Gespräch. Der befragte Gesprächspartner wird vollständig auf den Status eines Objekts festgenagelt. Die Befragung ist eine Form der *Beobachtung*, in der das beobachtete Objekt zu Reaktionen provoziert wird, die die Annahmen des Beobachters über die Eigenschaften des Objekts entweder bestätigen oder nicht bestätigen.

Intelligenz ist demnach eine Eigenschaft von Objekten – ein *Objektbegriff*. Objektbegriffe treffen auf Dinge zu, die meine Objekte sind. Sie verlangen keinerlei „subjektiven Anteil“. Um zu wissen, was ein Baum und ob etwas ein Baum ist, muss ich kein Baum sein, weil ein Baum begrifflich als Objekt des Menschen gefasst wird. Ob ein Baum ein Baum ist, ist demnach „von außen“ zu entscheiden, aufgrund von Beobachtung seiner Eigenschaften. (In gewissem Sinne „befrage“ ich den Baum hinsichtlich seiner „Baumheit“, wenn ich ihn prüfend beobachte.)

Wenn wir von menschlicher Intelligenz sprechen, dann meinen wir allerdings – das ist meine Behauptung – zuerst unsere je eigene subjektive Intelligenz. So wie wir von Weiblichkeit und Männlichkeit zuerst als von selbst erfahrenen subjektiven Befindlichkeiten sprechen. Intelligenz ist ein *Subjektbegriff*, d.h. wir wissen von Intelligenz nicht als etwas, das uns als beobachtbares Objekt gegenübersteht. Intelligenz impliziert Subjektivität; es ist ein Begriff, in dem das Subjekt seine Subjektivität als solche ausdrückt, was voraussetzt, dass es sie erfahren

hat. Die Übertragung von Subjektbegriffen auf Objekte ist entweder metaphorisch oder sie unterstellt, dass das Gegenüber selbst Subjektcharakter hat, mir gleich ist.

G. Franck hat in einer meines Erachtens sehr überzeugenden Weise die Vorstellung von Intelligenz als einer beobachtbaren Eigenschaft zurückgewiesen. Er sagt: „Man kann nicht beobachten, was andere Menschen meinen, man sieht nicht, was sie sich vorstellen, man kann nicht nachschauen, ob sie verstehen, was man selber meint. Man kann es allenfalls erschließen, wenn man die Möglichkeit intelligenten Verhaltens unterstellt. Das Erschließen bricht aber sofort zusammen, wenn diese Unterstellung aufgehoben wird. Die Unterstellung, dass das Gegenüber intelligent ist, ist methodisches Apriori des Verstehens fremdseelisch gemeinten Sinns. Es bedarf keiner inhaltlichen Bestätigung.“ (Franck, 1987, S. 953)

Diese Unterstellung liegt der Möglichkeit von Kommunikation zugrunde. Nur wenn ich mein Gegenüber von vornherein als ein mir gleiches Subjekt ansehe, ist es möglich, dass ich Begriffe meiner Selbsterfahrung auf mein Gegenüber projiziere. Intelligenz unterstellen Menschen einander in der Kommunikation nicht, weil sie aus der Beobachtung erschlossen haben, dass der andere intelligent ist (die Kommunikation würde in dem Falle nur unter Vorbehalt erfolgen; sie wäre eigentlich nur als Probe auf die Intelligenz des andern zu verstehen), sondern vor allem, weil sie sich miteinander identifizieren.

Die Meinung, die Hofstadter eine Gesprächspartnerin in seinem schon erwähnten fiktiven „Kaffeehausgespräch“ äußern lässt, „dass die Leute ihren Menschen einfach deshalb Bewusstsein zubilligen, weil sie sie ständig von außen unter Beobachtung haben – was ja selbst schon so eine Art Turing-Test ist“ (Hofstadter & Dennett, 1986, S. 83), diese Meinung halte ich schlicht für unsinnig. An anderer Stelle sind Hofstadter und Dennett mindestens ebenso deutlich: Wir behandeln „uns gegenseitig ... als ‚Black Boxes‘, indem wir unsere Überzeugung von der Existenz eines anderen Geistes auf die Beobachtung eines allem Anschein nach intelligenten Verhaltens gründen“ (Hofstadter & Dennett, 1986, S. 97). Wäre es so, würde alle Kommunikation unter der Last eines allseitigen und permanenten Misstrauens und der damit zusammenhängenden Des-Identifikation zusammenbrechen.

Für die Berechtigung, sich mit einem anderen Menschen zu identifizieren und den Intelligenzbegriff auf ihn zu projizieren, gibt es keinerlei Beweis im Sinne des Nachweises objektiver Eigenschaften. In dieser „Unsicherheit“ findet menschliche Kommunikation immer statt. Die Sicherheit, die der Turing-Test zu geben verspricht, beseitigt diese Unsicherheit, indem sie das Unsicherheit stiftende Begriffsmoment der Subjektivität – die sich an Objekten zwar zeigen, nie aber erweisen kann – leugnet. Der Subjektbegriff Intelligenz wird zum Objektbegriff der intellektuellen Leistung, wobei das Adjektiv intellektuell nicht mehr zurückweist auf die Herkunft der Leistung aus einem Subjekt – eine Begriffsverschiebung, die O. Wiener ausdrücklich begrüßt, wenn er sagt: „Die Stärke von Turings Vorschlag liegt ja gerade hier: er hebt auf *Leistung* ab, wie sie von Menschen fairerweise verlangt werden kann“ (Wiener, 1990, S. 97).

Subjektbegriffe stammen aus Selbsterfahrung. Allerdings nicht aus einer Selbsterfahrung im Sinne der Selbstbeobachtung. Hier habe ich Einwände gegen O. Wiener (1984, 1990), der zwar von Introspektion spricht, dessen Ausführungen aber nur auf die Selbstobjektivierung des Denkens zu zielen und das darin nicht aufhebbare Subjektivitätspotential des Denkens außer acht zu lassen scheinen. „Ich habe versucht, eine *Leistung* zu charakterisieren, die eine Maschine bringen müsste, damit ich begänne, ihr Intelligenz zuzusprechen ... wenn man mir eine Maschine zeigt, die erkennbar in Vorgängen operiert wie ich sie in meiner Introspektion

finde, dann werde ich mich eben zu der Meinung bequemen, sie denke wie ich“ (Wiener, 1990, S. 97). Sie denke „wie ich“, heißt hier, wie sich mir mein eigenes Denken darstellt. Damit wird wiederum nur das Subjekt – in diesem Falle ich selbst – objektiviert. Intelligenz ist jedoch nicht das, was ich finde, wenn ich mein eigenes Denken beobachte, sondern das, was ich schon habe und in Anspruch nehme, wenn ich mich selbst oder sonst etwas beobachte. Subjektbegriffe wie Intelligenz enthalten immer einen nicht-objektivierbaren Kern, der die Selbsterfahrung von Subjektivität ausdrückt, darin aber nur verständlich dem, der über sie selbst verfügt.

In Abwehr dieses Arguments sprechen KI-Vertreter bisweilen vom menschlichen „Chauvinismus“ oder von „Anthropozentrismus“. Weizenbaum berichtet in einem Interview mit der Zeitschrift NATUR, H. Simon, „einer der Väter der KI“, habe ihn „einen Kohlenstoff-Chauvinisten“ genannt (zitiert bei Odenwald, 1989, S. 33). Eine Umformung von Subjektbegriffen zu Objektbegriffen erweitert nach Ansicht der KI-Philosophen den Geltungsbereich von Begriffen. (In Wahrheit erweitert sie ihn nicht, sondern verändert sie ihn grundlegend.) Halte man am Subjektivitätsmoment von Intelligenz fest, so liege dem „eine höchst anthropozentrische Vorstellung vom Denken“ zugrunde (Hofstadter & Dennett, 1986, S. 83). Damit gründe man die Geltung des Begriffs auf Selbsterfahrung und beschränke sie auf die eigene Person – „ein extrem solipsistischer Standpunkt“, wie Turing sagt. Diese Position erlaube die Ausweitung auf andere nur durch Identifikation und Projektion. Das aber sei in ihren Augen „chauvinistisch“, lässt Hofstadter wiederum eine der Personen in seinem „Kaffeehausgespräch“ sagen (Hofstadter & Dennett, 1986, S. 84). Die Übertragung des Intelligenzbegriffs auf andere Wesen sei eine Frage der „Ähnlichkeit der *inneren* Struktur“ (das meint bei Hofstadter nicht die Innerlichkeit von Selbsterfahrung, sondern jenen Eigenschaftskern des Objekts, den man durch abstrahierende Reduktion aus dem äußeren Verhalten gewonnen hat) (S. 84). Beim Vergleich der Objekt-Eigenschaften meiner selbst mit denen eines anderen Wesens könnte sich ergeben, dass Intelligenz kein menschliches Privileg ist, weil die privilegierende Subjektivitätserfahrung eliminiert ist.

„Ich habe in der Tat den Verdacht, dass anthropomorphe Vorurteile, ‚menschlicher Chauvinismus‘, in unseren Intelligenzbegriff eingeflossen sind. ... das Problem ist eben nur, dass es der einzige Intelligenzbegriff ist, den wir haben – würden wir unser ‚Vorurteil‘ ablegen, so wüßten wir nicht mehr, wovon wir reden.“ (Haugeland, 1987, S. 5)

d) Normung der Kommunikation und Entgrenzung des Geltungsbereichs genormter Kommunikation

Die durch die Mauer erzwungene Kommunikationsstruktur ist ein Modell für die Kommunikation, das mit der Anerkennung des Turing-Tests als Norm für intelligente Kommunikation Geltung erlangen würde.

Intelligenz hieße dann, erfolgreich Kommunikationssituationen nach dem Modell des Imitationsspiels zu bestehen. Intelligenz hieße, sich so zu verhalten, wie es das Gegenüber von einer „intelligenten“ Person erwartet. Dieser Intelligenzbegriff enthält als ein ganz wesentliches Moment das der sozialen Anpasstheit. Intelligenz, die sich nicht in sozial akzeptierter Weise artikuliert, ist ausgeschlossen. Die Anerkennung des Turing-Tests würde bedeuten, dass alles, was sich der expliziten Kommunizierbarkeit entzieht, als unwesentlich für menschliche

Intelligenz erklärt würde. Kommunikation zielte nur noch auf Bestätigung durch die Gesellschaft und der Gesellschaft. Abgetrennt von Menschen, als „Künstliche“, wäre „Intelligenz“ gleichbedeutend mit sozialer Rationalität – eine Institution.

Die durch die Mauer erzwungene Kommunikationsstruktur hat ihr Vorbild allerdings in real existierender Kommunikation, in der Frauen „ihren Mann stehen“ können und müssen, und allgemeiner, in der Individuen nur als austauschbare Träger von Rollen angesprochen und anerkannt werden.

Unser sozialer Alltag verlangt bisher bereits in hohem Maße, dass das Individuum hinter seiner Rolle verschwindet. Der Turing-Test normiert als allgemeines Modell für intelligente Kommunikation, was bisher nur eine besondere (und nicht die einzige und maßgebliche) ihrer Formen ist.

Wird Maschinen Intelligenz zugeschrieben, so ergibt sich dies nicht daraus, dass wir einen Beweis ihrer Intelligenz erhalten haben (etwa durch den Turing-Test), sondern durch Identifikation und Projektion. Es zeigt, dass das menschliche Selbstverständnis eine Form angenommen hat, die eine solche Identifikation und in ihrer Folge die Projektion erlaubt. Künstliche Intelligenz ist der Anspruch auf eine solche Veränderung des menschlichen Selbstverständnisses im allgemeinen. Anders ausgedrückt: KI-Forscher wollen, dass ihr Selbstverständnis zur allgemeinen Norm des menschlichen Selbstverständnisses wird.

Die Geltung der Ununterscheidbarkeit von A und B für C wird aufgehoben, wenn die Spielkonstellation aufgehoben wird, d.h. wenn die Mauer fällt, die die Kommunikationspartner trennt. Die Geltung wird nicht aufgehoben, wenn und solange die Spielkonstellation, also die Mauer zwischen den Kommunikationspartnern, bestehen bleibt.

Es ist die Frage, ob nicht die Regeln dieses Spiels das reale soziale Geschehen bereits weitgehend bestimmen und ob nicht die Mauer zwischen C auf der einen und A und B auf der anderen Seite durch unser Denken selbst verläuft.

Ich reduziere also resümierend die Geltung des Turing-Tests auf Kommunikationsstrukturen, die durch eine Mauer zwischen den Kommunikationspartnern gekennzeichnet sind (welche man gleichzeitig als den Filter der sozial geltenden Spielregeln ansehen kann), akzeptiere damit aber auch, dass er *hierfür* gültig ist. Dies heißt auch, dass ich die entsprechenden Veränderungen der menschlichen Vorstellungen von Intelligenz für möglich halte und – in dem eingeschränkten Rahmen – zugleich für legitim. Die Frage, ob es jemals gelingen wird, solche Maschinen zu bauen, habe ich mir nicht gestellt. Es sei daher nur gesagt, dass ich dies für möglich, ja für wahrscheinlich halte.

Das Projekt „Künstliche Intelligenz“ zielt jedoch auch darauf, die Grenzen für den Geltungsbereich des Modells intelligenter Kommunikation zu sprengen, wie es durch die Struktur des Turing-Tests normierend gegeben ist. Sobald man „sinnvoll von ‚denkenden‘ Computern sprechen kann ...“, heißt dies ... nichts anderes, als dass sich unsere Lebensform geändert hat“ (Neumaier, 1988, S. 86), und zwar grundlegend.

Ich bezweifle zwar, dass es möglich ist, die gesellschaftliche Kommunikation insgesamt auf die Struktur einzuengen, die dem Turing-Test zugrundeliegt. Jedenfalls wäre dies eine Entwicklung, der meiner Ansicht nach mit aller Kraft entgegenzuwirken ist. Denkbar wäre dennoch, dass wir uns eines Tages daran gewöhnt haben werden, in vielen Situationen des gesellschaftlichen Lebens nur noch mit Maschinen zu „kommunizieren“, und aufgrund einer geänderten Erwartungshaltung aus dem Funktionieren dieser „Kommunikation“ nicht mehr schließen, es sitze ein Mensch „am anderen Ende der Leitung“. Und wie das alltagssprachli-

che Verständnis von Intelligenz könnte sich auch der wissenschaftliche Sprachgebrauch entsprechend ändern. Berücksichtigt man „die Änderung von Bedeutungen im Laufe der historischen Entwicklung“, so ist denkbar, dass „sich der wissenschaftliche Diskurs dahin [entwickelt], dass man Intelligenz immer weniger als eine Leistung des erkennenden Subjekts betrachtet denn als eine abgehobene rein performative Leistung“ (Bader, 1988, S. 67). In dem Maße, in dem Maschinen in der Lage sind, den Turing-Test zu bestehen, würde daher dessen Validität schwinden.

4. Die Intelligenz eines Zimmers. Über Searles Chinesen-Simulation

4.1 Sind Chinesen Zimmer?

Allen Vorstellungen darüber, wie maschinelle Intelligenz unter Beweis zu stellen sei, die mit einer dem Turing-Test entsprechenden Anordnung der Mensch-Maschine-Beziehung arbeiten, hat Searle sein als *Chinesisches Zimmer* bekannt gewordenes Gedankenexperiment gewidmet (Searle, 1986a; 1986b; 1990 zur *Turnhalle* erweitert). Der Aufsatz, in dem Searle sein Gedankenexperiment darlegt, enthält aber, genau genommen, ein zusätzliches Argument, das sich unabhängig von der Beweiskraft seines Gedankenexperiments erörtern lässt, das Argument der „Intentionalität“. Auf dieses gehe ich im zweiten Teil des Kapitels ein.

Das Gedankenexperiment

Man stelle sich einen geschlossenen Raum vor, der zur Außenwelt lediglich über einen Ein- und Ausgabeschlitz Verbindung hat. In dem Raum befindet sich ein Mensch, der des Englischen mächtig ist, nicht aber des Chinesischen. Diesen Menschen hat man mit zwei Stapeln Zettel ausgestattet. Auf den Zetteln des einen Stapels stehen irgendwelche Zeichen, die dieser Mensch nicht versteht (es sind chinesische Schriftzeichen). Auf den Zetteln des anderen Stapels stehen in englischer Sprache Anweisungen. Durch den Ein-Ausgabe-Schlitz werden ab und zu Zettel mit Zeichen hereingereicht, die den Zeichen auf dem ersten „internen“ Zettelstapel entsprechen (es sind also Zettel mit chinesischen Zeichen, was aber der Mensch im Raum nicht weiß). Die englischsprachigen Anweisungen sagen dem Menschen nun, was er jeweils zu tun hat, wenn solche Zettel hereingereicht werden: was er mit diesen Zetteln zu tun hat (zum Beispiel: in Empfang nehmen, mit den Zeichen auf den Zetteln des internen Stapels vergleichen und – je nachdem, wie dieser Vergleich ausfällt – sie an bestimmte Stellen des ersten internen Stapels legen) und was er mit den Zetteln des internen Stapels zu tun hat (z.B. umsortieren, bestimmte Zeichen heraussuchen und durch den Ein-Ausgabe-Schlitz hinausreichen).

Vor dem Zimmer stehen zwei Menschen, ein Chinese und ein Amerikaner. Beide unterhalten sich mit dem Menschen in dem Raum, indem sie ihm in ihrer Sprache geschriebene Fragen hineinreichen und die herausgegebenen Zettel als Antworten interpretieren. Die chinesischen Fragen versteht der Mensch im Raum nicht; für ihn sind die hereingereichten Zettel lediglich mit Zeichen bedeckt, die er zwar der Form nach identifizieren (und mit den Zeichen auf seinem eigenen Zettel-Vorrat vergleichen) kann, deren Bedeutung ihm aber verschlossen bleibt. Was er zu tun hat, entnimmt er seinen Anweisungen. Die sorgen dafür, dass die Zettel, die er hinausreicht, von dem chinesischen Fragesteller als sinnvolle Antworten ver-

standen werden können. Die englischen Fragen hingegen versteht der Mensch im Raum, und er kann sie beantworten, ohne auf Anweisungen zurückgreifen zu müssen. Beide aber, Chinesen und Amerikaner, haben in gleicher Weise den Eindruck einer vernünftigen Unterhaltung.

Searle will damit beweisen, dass der gleiche Output „intern“ auf völlig verschiedene Verarbeitungsprozesse zurückgehen kann: auf einen Vorgang des verständnislosen Hantierens mit Symbolen (der chinesischen Sprache) nach formalen Regeln oder auf einen Vorgang des Verstehens (der englischen Sprache). Sowohl in seiner Unterhaltung mit dem Amerikaner als auch in der Unterhaltung mit dem Chinesen besteht der Mann in dem „Chinesischen Zimmer“ den Turing-Test; aber nur in dem einen Falle versteht er etwas von dem, worüber er „spricht“. Die Angemessenheit des Turing-Tests zur Feststellung von Intelligenz (im Sinne von Verstehen-Können) sei damit widerlegt (Searle, 1986a, S. 344).

Es hat verschiedene Entgegnungen auf Searles Argumentation gegeben. Am meisten diskutiert wurde das sogenannte „System-Argument“. Es besagt, dass man nicht allein die Person im Raum betrachten dürfe, wenn man über „Verstehen“ spreche, sondern das gesamte „System“ aus Person, Zetteln mit Symbolen und Zetteln mit Anweisungen ins Auge fassen müsse. So argumentieren z.B. Hofstadter und Dennett: „Unsere Antwort ... ist im wesentlichen die ‚Systemreplik‘: dass es falsch ist, das Verstehen dem (zufällig) belebten Simulator zuzuschreiben; dass es vielmehr dem System als Ganzem zukommt, wozu das gehört, was Searle so obenhin als ‚ein paar Zettel‘ bezeichnet“ (Hofstadter & Dennett, 1986, S. 358). Das „System“, also das ganze „Chinesische Zimmer“ samt personellem und materiellem Inventar und deren funktionalen Beziehungen zueinander verstehe den Chinesen, auch wenn die Person als Teil des Systems ihn nicht versteht. Beziehungsweise, auf die Kommunikation mit dem Amerikaner bezogen: Hier agiere die Person eben – anders als in der Kommunikation mit dem Chinesen – nicht nur als Teil eines Systems, sondern selbst als System. Nicht die Person im Zimmer, sondern erst das „Chinesische Zimmer“ mit allem drum und dran ist die vollständige Simulation eines Chinesen.

(Die Bestandteile des Systems „Chinesisches Zimmer“ lassen sich mit Bestandteilen eines Computersystems vergleichen. Die Person spielt die Rolle der zentralen Prozessor-Einheit, der Stapel mit Zetteln in chinesischer Sprache entspricht dem „Speicher“, der Stapel mit den Anweisungen dem „Programm“, geschrieben in der Sprache, die der Prozessor „versteht“, der „Maschinensprache“. Ein- und Ausgabeschlitz entsprechen den „Schnittstellen“ eines Computersystems zur „Außenwelt“, durch die es seinen „Input“ erhält und seinen „Output“ herausgibt. Das Argument gegen Searle besagt dann, dass die „Intelligenz“ eines Computersystems nicht im Prozessor steckt, sondern im Zusammenspiel aller Komponenten des Systems – was jedem, der ein bisschen von der Funktionsweise von Computern versteht, unmittelbar einleuchtet.)

Searle hat diesen Einwand dadurch zu entkräften versucht, dass er die anderen beiden Systemelemente (den Stapel Zettel mit Symbolen und den Stapel Zettel mit Anweisungen) der Person einfach einverleibte: Man brauche sich nur vorzustellen, die Person lerne all diese Zettel auswendig. Dann sei sie nicht mehr Person im Zimmer, sondern selbst das ganze „Chinesische Zimmer“ (das ganze System) und verstehe doch immer noch nichts von dem, was sie nach auswendig gelernten Anweisungen vollziehe (Searle, 1986a, S. 342).

Hofstadter und Dennett protestierten gegen die Vorstellung, die Searle mit seinem „Auswendiglernen“ suggeriert: „Als ob, durch welche Anspannung der Einbildungskraft auch immer, ein Mensch sich vorstellen ließe, der dazu imstande wäre. Das Programm auf diesen

„paar“ Zetteln umfasst den Geist und Charakter eines Etwas, das nach Maßgabe seines Vermögens, den Turing-Test zu bestehen, in seiner Fähigkeit, auf Schriftmaterial zu antworten, an Komplexität einem menschlichen Wesen gleichkommt. Kann irgendein Mensch einfach die Gesamtdarstellung des Geists eines anderen Menschen „verschlucken“? Es fällt uns schwer genug, auch nur einen geschriebenen Absatz auswendig zu lernen; aber seinen Dämon stellt sich Searle als jemanden vor, der sich etwas angeeignet hat, das aller Wahrscheinlichkeit nach auf Millionen, wo nicht Milliarden von eng mit abstrakten Symbolen bedeckten Seiten hinausläuft – und, mehr noch, der all diese Daten, wann immer er sie braucht, ohne die mindesten Probleme bei der Wiedergewinnung zur Verfügung hat. Dieser unglaubliche Aspekt des Szenarios wird einfach so geschildert, und für Searle ist es kein wesentlicher Teil seiner Argumentation, den Leser davon zu überzeugen, dass sein Vorgehen vernünftig ist. Ganz im Gegenteil – ein wesentlicher Teil seiner Argumentation besteht darin, diese Größenordnungsfragen zu überspielen, weil sonst einem misstrauischen Leser aufgehen würde, dass fast alles Verstehen in den Milliarden Symbolen auf dem Papier und praktisch nichts davon in dem Dämon steckt“ (Hofstadter & Dennett, 1986, S. 358f.). Zur Erläuterung: Hofstadter und Dennett nennen die Person im „Chinesischen Zimmer“ „Searles Dämon“.

Die Stoßrichtung ihres Einwands ist etwas undurchsichtig. Ich interpretiere ihn so: Etwas, das wir auswendig gelernt haben, bleibt uns äußerlich; wir greifen denkend darauf zu ganz in der gleichen Weise, in der wir in einem Buch nachschlagen oder eben einen Stapel von Zetteln mit Anweisungen durchgehen. Die „paar Zettel“ mit Anweisungen, auf die ein KI-Programm zugreift, entsprächen aber Millionen eng beschriebener Blätter, und es ist völlig klar, dass es einem Menschen nicht möglich ist, so etwas „auswendig zu lernen“. Die Aneignung eines solchen Anweisungsstapels kann man sich demnach nicht nach dem Modell des Auswendiglernens vorstellen. Wer innerlich auf einen solchen Stapel zugreifen kann, tut dies nicht mehr in der Weise, wie man im Auswendiggelernten „nachsieht“, sondern in der Weise, wie wir eben auch sonst, wenn wir denken, Regeln (z.B. der Logik) anwenden, die uns innerlich sind. „Fast alles Verstehen“ steckt in diesem „Stapel Zettel“, dem Programm, dem unser Denken folgt. Eine wirkliche Verinnerlichung des Anweisungs-Stapels (des Programms) macht diesen zu einem integralen Bestandteil unseres Denkens, zu dem wir uns nicht mehr äußerlich verhalten können. Er ist zum Bestandteil des „Systems“ geworden, das unser(en) Geist bildet.

Searles Gedankenexperiment scheint also nicht hinreichend beweiskräftig, um die Möglichkeit einer „künstlichen Intelligenz“ zu widerlegen, ja noch nicht einmal als geeignet, die Validität des Turing-Tests zu widerlegen. Umgekehrt ist mit diesem Einwand natürlich auch noch nicht die Möglichkeit einer „künstlichen Intelligenz“ oder die Validität des Turing-Tests bewiesen. Searles Aufsatz enthält aber ein zweites Argument. Dem möchte ich mich nun zuwenden.

4.2 „Intentionalität“ als Bedingung von Verstehen und Intelligenz

Das Gedankenexperiment ist ein Versuch, auf möglichst kurzem Wege, ohne den Leser in großartige theoretische Erörterungen zu verwickeln, die Unhaltbarkeit der Gleichsetzung von

menschlicher Intelligenz und ihrer Computersimulation sozusagen schlagartig evident werden zu lassen.

Das Argument der „Intentionalität“ hingegen ist ein theoretisches Argument, das mit dem Gedankenexperiment des „Chinesischen Zimmers“ zwar insofern in Beziehung steht, als es Searles theoretischen Hintergrund darstellt, vor dem das Gedankenexperiment erst Plausibilität entfaltet, nicht aber in der Weise, dass seine Dignität selbst von dessen Plausibilität abhinge.

„Intentionalität“ soll heißen: Das von einem Menschen Gesagte „intendiere“ immer einen Gegenstand und stelle eine Beziehung des Sprechers zu ihm her. Über bloß subjektives Meinen gehe Intentionalität hinaus, insofern der „intentionale Zustand“, in dem ein Mensch sich sprachlich äußert, auch die Erfüllungsbedingungen der Äußerung in der Wirklichkeit angebe. Während das Meinen nur einen innersprachlichen Bezug auf sprachliche Gegenstände enthalte, stelle Intentionalität einen Bezug zu wirklichen Gegenständen her (Bedeutung).

Über „Intentionalität“ verfügen nur Menschen. „Verstehen“ heiße, den Bezug des Gesagten auf das Intendierte zu erfassen und nachzuvollziehen. Computern fehle Intentionalität. Denn wenn Computer „sprächen“ (wie im Turing-Test), dann fehle ihrem Sprechen der Bezug auf die wirklichen Dinge, über die sie „sprechen“ (wie der Person im „Chinesischen Zimmer“ oder auch dem „Chinesischen Zimmer“ als ganzem der Bezug auf die Dinge fehlt, die mit den chinesischen Schriftzeichen auf den „Zetteln“ intendiert sind). Daher könnten Computer nichts von dem verstehen, worüber sie „sprechen“.

Denkt man nun an die Anordnung in Searles eigenem Gedankenexperiment, so fällt auf, dass die Person darin zwar kein Chinesisch versteht, wohl aber anderes, nämlich ihre auf englisch geschriebenen Anweisungen. Fehlende Intentionalität im Außenbezug (also in bezug auf die Welt außerhalb des „Chinesischen Zimmers“) muss nicht fehlende Intentionalität im Innenbezug (in bezug auf die Dinge innerhalb des „Chinesischen Zimmers“) bedeuten. Das Argument der fehlenden Intentionalität gilt also nicht vollständig, sondern nur im Hinblick auf den Außenbezug zur chinesisch sprechenden Person und der Bedeutung ihrer Worte und Sätze. So nimmt ein Computersystem – in Abhängigkeit vom Programmablauf – verschiedene funktionale Zustände an, und von diesen hängt es ab, wie Eingaben interpretiert und ausgeführt werden. Das System stellt also intern unterschiedliche Bezüge zu internen „Dingen“ her (z.B. zu den „Zetteln“ des Speichers), d.h. es gibt den Eingaben unterschiedliche „Bedeutungen“ oder „versteht“ sie unterschiedlich. (So argumentiert Tichy, 1987, S. 437f.; ähnlich Wiener, 1990, S. 120f.)

Searles Argument, Computern gehe Intentionalität ab, ist demnach einzuschränken auf Intentionalität im Außenbezug. Seine Behauptung ist, dass Computer in ihrem „Sprechen“ keinen Bezug zu den von Menschen intendierten Gegenständen herstellen (wenn auch Bezüge zu ihren internen Systemkomponenten). Diese Art von Intentionalität sei den Menschen vorbehalten.

Es fragt sich nun, wie Searle diese Exklusivität begründet. In seinem Aufsatz zum „Chinesischen Zimmer“ findet sich zum ersten ein Hinweis auf „kausale Kräfte des Gehirns“ (Searle, 1986a, S. 353; ebenso S. 356), zum zweiten auf die „Biologie“ des Menschen (S. 356), ein dort noch so wenig ausgeführter Hinweis, dass Hofstadter und Dennett spotten: „Er behauptet einfach, dass manche Systeme kraft ihrer ‚kausalen Kräfte‘ Intentionalität haben und andere nicht. Er schwankt in bezug auf die Frage, welcher Quelle jene Kräfte sich verdanken. Einmal scheint es, dass es das aus dem ‚richtigen Stoff‘ gemachte Gehirn ist, aber dann

scheint es wieder etwas anderes zu sein. Es ist das jeweils gerade Passende – bald ist es die schlüpfrige Substanz, die den Unterschied zwischen ‚Form‘ und ‚Inhalt‘ ausmacht, bald eine andere Substanz, die die Semantik von der Syntax trennt, usw.“ (Hofstadter & Dennett, 1986, S. 358).

Auch Tichy kritisiert Searles Hinweis auf die „Biologie“ als zu dürftig, zumal in seinem eigenen Gedankenexperiment die Person im „Chinesischen Zimmer“ durchaus jene biologischen Merkmale des Menschen aufweise und dennoch – in der Kommunikation mit dem Chinesen – sich nicht von einem Computer unterscheide. „Da sich der Unterschied zwischen dem Hervorbringen scheinbar sinnvoller Äußerungen durch Anwendung formaler Regeln und dem wirklich auf Gegenstände und Sachverhalte bezogenen Sprechen nicht durch den Verweis auf die spezifischen Merkmale der biologischen Konstitution des Menschen erklären lässt, bleibt Searles Behauptung einer prinzipiellen Verschiedenheit von Computer und Mensch letztlich ohne Begründung.“ (Tichy, 1987, S. 442)

In einem späteren Aufsatz wird Searle allerdings deutlicher. Geist, so behauptet er dort, werde durch Gehirnprozesse hervorgebracht: „Gehirne verursachen Geist“ (Searle, 1990, S. 43). Und zwar seien sie deshalb dazu in der Lage, weil sie als biologische Organe über die „besonderen biochemischen Eigenschaften“ verfügten, „Bewusstsein und andere Formen mentaler Phänomene hervorzurufen“. Zwar sei es nicht ausgemacht, dass nur Gehirne über solche Eigenschaften verfügen könnten. Aber: „Jedes andere System, das Geist hervorrufen kann, benötigt kausale Kräfte, die denen von Gehirnen (mindestens) äquivalent sind“ (Searle, 1990, S. 43).

Damit hat Searles Argumentation eine Wende vollzogen. Schien es zuerst eine spezifische Eigenschaft der Bewusstseinsinhalte zu sein, durch die menschliche Intelligenz sich auszeichnete, nämlich „Intentionalität“ als Bedingung dafür, die reale Bedeutung von Symbolen verstehen zu können, so spielt nun diese spezifische Eigenschaft gar keine Rolle mehr. Wir könnten den Verweis auf „Intentionalität“ völlig ignorieren. Denn die philosophische Argumentation wird durch eine naturwissenschaftliche abgelöst, die mit Behauptungen über angeblich naturwissenschaftlich nachgewiesene Kausalbeziehungen zwischen der materiellen Beschaffenheit von Gehirnen und „mental Zuständen“ operiert, für die es unwesentlich ist, welche Eigenschaften diese „mental Zustände“ aufweisen. Ironisch vermerkt O. Wiener dazu: „Intentionalitätssubstanzen sind freilich noch unbekannt“ (Wiener, 1990, S. 121).

Während ich dem Argument der „Intentionalität“ einiges abgewinnen kann, halte ich den Verweis auf „kausale Kräfte des Gehirns“ im Sinne naturwissenschaftlich nachweisbarer Ursache-Wirkungs-Beziehungen für sehr schwach und – anders als Searle suggeriert – rein spekulativ. (Dies meint auch Penrose, 1991, S. 21.) Die Leiblichkeit der Menschen ist nicht deshalb von Bedeutung, weil sie die physikalischen oder biochemischen Ursachen für Geist birgt, sondern weil Menschen durch sie immer schon in jenen qualitativen Beziehungen zur sie umgebenden Welt stehen, die geistig „intendiert“ werden können. Anders ausgedrückt: Unser Gehirn bringt „intentionale Zustände“ nicht hervor, sondern es bringt die Zustände unserer leiblichen Existenz (d.h. die Beziehungen, die unser Körper zur materiellen Welt, in und aus der er lebt, von Natur aus hat) in eine andere, nämlich in die gedankliche Form der „Intentionalität“. Indem von wirklichen Dingen die Rede ist, ist von diesem Inbeziehungstehen des Menschen zur materiellen Welt die Rede und davon, dass er sich zu ihr aktiv verhalten kann. In dieser Abhängigkeit sind Menschen einander gleich und miteinander verbunden – deshalb

können sie miteinander sprechen und sich verstehen, verstehen im Sinne des intendierten Bezugs auf wirkliche Dinge.

„Das In-der-Welt-sein, die Gerichtetheit, auch die Intentionalität hängen ... auch unmittelbar mit der Körperlichkeit des Daseins, mit seiner Existenz als einem lebenden System zusammen. ... Akzeptiert man diesen Hintergrund, dann müsste ein Computerprogramm leben, um intelligent sein zu können“ (Bader, 1988, S. 67f.). Zwar stehen auch Computer, als physikalisch realisierte Maschinen (nicht als nur beschriebene Funktionssysteme), in einer Beziehung zur wirklichen Welt, von der sie abhängen (z.B. Energiezufuhr). Aber ihr „Sprechen“, ihre „Kommunikation“ mit den Menschen nimmt hierauf nicht Bezug, jedenfalls nicht als ihre Intentionalität (höchstens als vom Menschen intendierte Bezugnahme auf die materiellen Existenzbedingungen von Computern). Anders ausgedrückt: Computer haben ihre „Intelligenz“, ihre „Kommunikationsfähigkeit“, den Gehalt ihres „Sprechens“ nicht aus den Bedürfnissen ihres „Leibes“ (der Computer-Hardware) und den Überlebensbedürfnissen ihrer Gattung (der Computer-Technologie) entwickelt. Sie intendieren nicht ihr Leben in dieser Welt. Wenn sie – egal ob erfolgreich oder nicht – einen Menschen simulieren, tritt gerade darin ihr Mangel an eigener Intentionalität krass zutage.

Es ist nicht wichtig zu wissen, wie unsere Biologie, unser Gehirn es fertig bringt, Intentionalität als gedankliche Form unseres leiblichen Inbeziehungstehens hervorzubringen (dies wäre die Frage nach den „kausalen Kräften“ des Gehirns, deren unzureichende Beantwortung Searle verschiedentlich vorgeworfen wird), wenn es um die Frage geht, ob Computer Intentionalität haben könnten oder nicht. Sie können sie nicht haben, weil sie „körperlich“ nicht in der Beziehung zur materiellen Welt stehen, die in allem menschlichen Sprechen intendiert ist. Und ebensowenig ist es in diesem Argumentationszusammenhang nötig, die Frage zu beantworten, ob das Inbeziehungstehen des Menschen zur wirklichen Welt sich gedanklich hinreichend in formalen Prozeduren beschreiben lässt (eine Frage, die als Frage nach der Beziehung zwischen Semantik und Syntax in Baders Kritik an Searle ihre Rolle spielt; Bader, 1988, S. 63f.). Selbst wenn wir unterstellten, dass dies möglich ist und dass Computer über die Fähigkeit zur Generierung entsprechender Prozeduren verfügen, so fehlte diesen doch das „Ausgangsmaterial“ dieser geistigen „Formulierung“ materieller Beziehungen zwischen dem Subjekt der Sprache und dem „intendierten“ Gegenstand. Und auch wenn wir behaupteten, dass Identität von Simuliertem und Simulation möglich ist, verlangt dies doch nach einer Instanz, welche die tatsächliche Identität beglaubigt, also über beides, Simuliertes und Simulation, verfügt. Daher auch liegt im Turing-Test die Schiedsrichterrolle beim Menschen. Anders geht es nicht.

5. Systemische Intelligenz

5.1 Minskys und Paperts Systemtheorie des Geistes

Dass nicht nur Menschen und Computer, sondern auch Zimmer und Turnhallen „intelligent“ sein können, die Bekanntschaft mit dieser Erkenntnis verdanken wir dem sogenannten Systemargument gegen Searles Gedankenexperiment, mit dem wir uns im 4. Kapitel beschäftigt haben. Menschen, Computer und Zimmer (vom Typ „Chinesisches Zimmer“) sind demnach deshalb „intelligent“ oder können es sein, weil sie allesamt der *Spezies System* angehören. Intelligenz ist eine Systemeigenschaft.

Marvin Minsky und Seymour Papert haben das Systemargument zu einer Theorie des Geistes ausgearbeitet, welche die Vorstellung plausibel machen soll, dass das, was wir als Intelligenz ansehen und bezeichnen, etwas ist, das sich aus Eigenschaften des menschlichen Geistes erklären lässt, die er mit anderen – objektiven – Systemen, insbesondere mit Gesellschaftssystemen teilt. Sie nennen ihre Theorie entsprechend eine „Gesellschaftstheorie des Geistes“. Zwar ist dies keine korrekte Übersetzung des Originaltitels („society of mind“), weil das deutsche Wort *Geist* Bedeutungen mittransportiert, die sich mit dem englischen Wort *mind* so nicht verbinden. Doch ist der Anspruch der Philosophen der „starken“ KI derart weitgehend, dass er nichts gelten lässt, worin das deutsche Wort *Geist* den Bedeutungsumfang der von ihnen gebrauchten englischen Wörter (wie *intelligence*, *mind*) übersteigen könnte.

Nach Minskys und Paperts Auffassung sollte man sich den menschlichen Geist als eine Gesellschaft von Akteuren (sie nennen sie „Agenten“) vorstellen, von denen jeder nur über eine äußerst beschränkte Fähigkeit verfügt, Denkprozeduren auszuführen. Einer z.B. vergleicht alle Dinge hinsichtlich ihrer Höhe und behauptet stur, was höher sei, sei „mehr“ oder „größer“; ein anderer vergleicht alles hinsichtlich seiner Breite und behauptet ebenso stur, was breiter sei, sei „mehr“ oder „größer“. Keiner von beiden wird je zu einer anderen Fähigkeit oder Einsicht gelangen. Aber in Abhängigkeit vom „sozialen Umfeld“, in dem die beiden agieren (also ihre Behauptungen von sich geben), abhängig davon, welche anderen „Agenten“ mit welchen Eigenschaften oder Fähigkeiten und mit welchen „sozialen“ Funktionen mit ihnen interagieren, setzt sich anfangs die Behauptung des „Höhen-Agenten“ gegen die des „Breiten-Agenten“ durch, während sie sich später gegenseitig neutralisieren und so ein anderer „Agent“ zum Zuge kommt, der nach anderen Kriterien urteilt.

Die beiden zitierten „Agenten“ stammen aus S. Paperts Buch „Mindstorms“ (1985, S. 174-177). Papert will dort die Plausibilität des theoretischen Ansatzes der „Gesellschaftstheorie des Geistes“ am Beispiel der Entwicklung des Begriffs der Mengenkonstanz beim Kind demonstrieren. (Wenn man eine Flüssigkeit aus einem breiteren in ein schmaleres Gefäß umschüttet, meinen kleinere Kinder, die Flüssigkeit werde „mehr“, weil der Flüssigkeitsspiegel steigt; hier „siegt“ sozusagen der „Höhen-Agent“. Größeren Kindern ist klar, dass die Flüssigkeitsmenge sich durch Umschütten nicht ändert.)

Menschlicher Geist wird demnach als eine Gesellschaft von geistig sehr beschränkten Teildenkern vorgestellt, aus deren Interdependenz sich dann erst die komplexen Denkstruktu-

ren ergeben sollen, die wir als intelligentes Denken bezeichnen. Intelligenz wäre also ein Sozialprodukt geistiger Beschränktheiten.

Aus der Sicht der Computerwissenschaft hat eine solche „Philosophie des Geistes“ den großen Vorzug, mit der Reduktion des Geistes auf einfache Elemente und Strukturen Konstruktionsbaublöcke und Konstruktionsschemata von der Art an die Hand zu bekommen, wie sie für die Konstruktion von Computersystemen im Prinzip zur Verfügung stehen.

Damit soll zugleich ein verbreiteter Einwand gegen die Möglichkeit „Künstlicher Intelligenz“ aus dem Wege geräumt werden. Aus der intellektuellen Beschränktheit der Verarbeitungsprozesse, die von den Prozessoren in Computern geleistet werden, wird die Unmöglichkeit komplexer Denkprozesse gefolgert. Auch unser Denken soll nichts weiter sein als das Zusammenwirken einer großen Zahl von Einzel-„Agenten“, die jeweils irgendeine sture Prozedur ablaufen lassen, darin aber von anderen „Agenten“ beeinflusst werden und selbst wieder andere beeinflussen, so dass im Ganzen eine intellektuelle Leistung zustande kommt, die in keinem der einzelnen „Agenten“ ihren Ursprung hat, sondern eine „soziale“ Leistung, eine Leistung des Systems ist.

Die „Gesellschaft“, nach deren Bilde diese Theorie ihren Gegenstand konstruiert, ist allerdings nicht eine Gesellschaft der Ältestenräte, des „herrschaftsfreien Diskurses“ oder eine „kommunistische Gesellschaft“, sondern eine durch und durch „bürgerliche“ Gesellschaft von Privatindividuen, Konkurrenz, Kampf, Macht und Hierarchie. Es entsteht „das Bild eines zersplitterten Geistes, innerhalb dessen Intelligenz aus der Interaktion konfligierender, rivalisierender Teile hervorgebracht wird“ (Turtle, 1984, S. 344). Auch unsere subjektive Intelligenz wäre, analog zur Gemeinwohlorientierung des ökonomischen Systems bei A. Smith, einer „invisible hand“ des Geistes zu verdanken und unser Ich-Bewusstsein eine Art Nachwächter-Staat des Denkens. Das Empfinden aber, „eine/r“ zu sein, die oder der denkt, das Empfinden eines „Ich“ oder „Selbst“ als Zentrums der Intelligenz sei Illusion (Minsky, 1990, S. 40).

Intelligenz, auf diese Weise analysiert, lässt sich reduzieren auf immer niedrigere Stufen der Intelligenz bis schließlich hinunter zu den Elementen und Strukturen, die selbst nicht weiter reduzierbar sind. (Diese „Gesellschaftstheorie des Geistes“ könnte man daher auch als eine Molekulartheorie des Geistes bezeichnen.) Irgendwo „unterwegs“ wird die Schwelle überschritten, die Intelligenz von Nicht-Intelligenz scheidet. Da die Entscheidung darüber, wo das der Fall ist, ziemlich willkürlich sein dürfte, führt diese Reduktion auf einen Begriff von Intelligenz, die sich am Grad der System-Komplexität bemisst: *Je komplexer* die Systemstrukturen des Geistes sind, *desto „intelligenter“* ist er, auf einer Skala, die bei Null anfängt und an deren oberen Ende zwar derzeit die menschliche Intelligenz steht, dies aber nur unter Vorbehalt, da diese Skala nach oben hin offen ist.

Daraus ergeben sich zwei Konsequenzen; die erste bezieht sich auf den Zusammenhang dieser Intelligenztheorie mit dem Begriff des Gesellschaftssystems; die zweite betrifft die Ausichten der „Künstlichen Intelligenz“ selbst.

Zur ersten Konsequenz: Individuelles Denken ist selbst nur Prozesselement in einem sozialen Zusammenhang, den dieser denkende Mensch mit anderen Denkern eingeht. Daraus entstehen wiederum komplexere Gebilde von Geist, innerhalb derer die Denkakte der einzelnen Menschen Prozesselemente niedrigerer Komplexität darstellen. Systeme, die aus der Interaktion und Wechselwirkung individueller Denker entstehen, wären demnach „intelligenter“ als die Individuen. Als sogar einigermaßen plausibles Beispiel hierfür fällt mir „die Wissenschaft“ ein, deren Stand sich in keiner individuellen Wissenschaftler-Position auffinden lässt, sondern nur in der Struktur, die aus der Kommunikation und Interaktion der vielen Wissenschaftler und Wissenschaftlergruppen hervorgeht. Allerdings wäre eine komplexere Intelligenz gemäß systemtheoretischer Argumentation von der weniger komplexen Intelligenz nicht in den eigenen Verstehenshorizont einholbar – und damit passt das Wissenschaftsbeispiel nicht mehr. Daraus folgt: Die Handlungen der „Agenturen“ sozialer Systeme bedürfen gegenüber ihren Mitgliedern keiner Legitimation, da der Horizont sozialer Rationalität grundsätzlich die Einsichtsfähigkeit der einzelnen übersteigt. Das System hat immer recht.

Zum zweiten aber wird es denkbar, aus den Elementen des Geistes auch auf technischem Wege Gebilde entstehen zu lassen, die von höherer Intelligenz sind, als es die menschliche ist. Man wird dann nicht mehr davon sprechen können, dass diese höhere Intelligenz von der menschlichen Intelligenz im herkömmlichen Sinne „konstruiert“ wird, so wenig, wie man davon sprechen kann, wer mehrere Steine ins Wasser wirft, „konstruiere“ die auf der Wasseroberfläche entstehenden komplexen Wellenstrukturen. Ohne seine Aktion gäbe es diese Strukturen nicht, aber was aus dem, was er tat, entstehen würde, war für ihn unvorhersehbar. (Das Beispiel findet sich bei Turkle, 1984, S. 304.)

In dieser Weise nun könnte aus den relativ einfachen und weitestgehend noch kontrollierbaren Computerleistungen, über die wir heute verfügen und die aus technischer Planung und Konstruktion entstanden, durch Einsatz parallel arbeitender Prozessoren innerhalb einzelner Computersysteme (Mehrprozessorensysteme) und, weitergehend, durch Vernetzung vieler solcher Systeme zu höheren Systemverbänden ein weltumspannendes System von miteinander interagierenden Computersystemen errichtet werden. Aus dem Zusammenwirken all dieser Milliarden und Abermilliarden von Prozessoren würden sich Verarbeitungsleistungen ergeben, deren Komplexität überhaupt nicht mehr planbar und vorhersehbar wäre. Dies „losgelassene“ Denken entzöge sich aber auch jeder menschlichen Kontrolle, würde und müsste sich verselbständigen und als eine neue, höhere Stufe der Intelligenz angesehen und anerkannt werden, als sie die menschliche ist.

Diese Perspektive ist von ganz anderer Art, als sie in der Warnung vor möglichem Missbrauch derart leistungsfähiger Systeme in den Händen böser Mächte und Menschen angesprochen wird. Missbrauch wäre immer noch Gebrauch; Systeme aber lassen sich von ihren Elementen nicht gebrauchen. Eine „losgelassene“ Künstliche Intelligenz wäre eher einem Ereignis vergleichbar, das zwar von Menschen hervorgerufen wurde, sich aber deren Kontrolle vollkommen entzieht (außer Kontrolle gerät) und zu Prozessen führt, deren Ablauf und Ausgang unvorhersehbar ist. Die Inszenierung von „Künstlicher Intelligenz“ als losgelassener systemischer Intelligenz wäre passend als Inszenierung einer Katastrophe zu bezeichnen – von der man nicht sagen kann, wie sie aussehen und welches Ausmaß sie annehmen wird (darin vergleichbar der Inszenierung, die durch die Entwicklung von Technologien wie der Atom- und der Gentechnologie bereits stattfindet, von denen man ja ebenfalls weiß, dass sie außer

Kontrolle geraten können und die man trotzdem vorantreibt, in der Hoffnung, dass die Katastrophe nicht eintritt, auf die man aktiv zusteuert).

Man mag einwenden, dass die Idee einer losgelassenen systemischen Intelligenz phantastische Spinnerei sei und mit der Wirklichkeit der informationstechnologischen Anwendungen herzlich wenig zu tun habe. Ich bin mir da nicht so sicher. Wenn man sich die Vernetzungspläne der Deutschen Bundespost ansieht (Kubicek & Rolf, 1985, S. 175-240), kann man diese auch als Versuch interpretieren, die Kommunikationskanäle anzulegen, durch die später einmal ein informationstechnologischer Systemverbund errichtet werden kann, in den sämtliche Bereiche, die informationstechnologisch zu rationalisieren sind, einbezogen werden. Wenn man dann berücksichtigt, in welchem Maße schon jetzt zumindest Teilentscheidungen, sogar in lebenswichtigen (und zunehmend wohl gerade in lebenswichtigen) Bereichen (Beispiel: militärische Entscheidungen), auf Computeranlagen übertragen werden, wie durch die Computerisierung immer weiterer Handlungsbereiche der Zwang wächst, zur Bewältigung der entstehenden Aufgaben, auch zum Treffen schnell notwendiger Entscheidungen, wieder Computer einzusetzen (so dass Computer Einsatzfelder für Computer schaffen), so scheint der Gedanke an ein zunehmend von subjektiv-menschlicher Entscheidung entkoppeltes informationstechnologisch installiertes System der Rationalität gar nicht so abwegig. Die Übertragung der für eine Gesellschaft lebenswichtigen Entscheidungen auf Computeranlagen könnte dabei durchaus auch eine Stütze im Systemverständnis der Biokybernetik und/oder der Systemtheorie finden.

5.2 „Objektiver Geist“ in biologischen und sozialen Systemen?

Minskys und Paperts „Gesellschaftstheorie des Geists“ leistet einen bedeutenden Beitrag zur Realisierung jenes Anliegens, das im sogenannten Systemargument zum Ausdruck kommt: zur Begründung eines Objekt-Begriffs von Intelligenz. Kann man zeigen, dass menschlicher Geist nur deswegen über Intelligenz verfügt, weil er systemisch strukturiert ist, dann ist ein wichtiger Schritt getan, ihm mit Recht die Exklusivität des Anspruchs auf Intelligenz streitig zu machen und Intelligenz als mögliche Eigenschaft auch anderer systemisch strukturierter Entitäten zu reklamieren.

Dass der Versuch, Geistiges zu entsubjektivieren, das heißt als mögliche Eigenschaft von Objekten darzustellen, etwas ganz und gar Neuartiges ist, das erst mit der „Künstlichen Intelligenz“ unternommen wird, wird man nicht behaupten können. Die anvisierte Objektivität „Künstlicher Intelligenz“ zeigt meines Erachtens u.a. einige Gemeinsamkeiten mit dem, was man, z.B. mit Hegel (1830), „objektiven Geist“ genannt hat. Das Geistige soll demnach primär nicht als Leistung des menschlichen Subjekts, sondern als absolute Gestaltungskraft in der Welt sein und subjektiver, individueller Geist ihm nur als Vehikel dienen.

Die Vorstellung von einem „objektiven Geist“ spielt in der Theorietradition unterschiedlicher Wissenschaften eine Rolle. Auch wo man sich dieser Begrifflichkeit nicht wörtlich bedient, kann sinngemäß Entsprechendes vorausgesetzt sein. Der subjektive Geist entdeckt Strukturen im Objektiven, auch da, wo dieses Objektive nicht geistgeleiteter menschlicher Tätigkeit seine Existenz verdankt, z.B. in der Natur. Diese Strukturen stellen so etwas wie ei-

nen *sinnvollen Zusammenhang* dar. Oder er entdeckt in den Resultaten menschlicher Praxis, z.B. in den sozialen Lebensverhältnissen, Strukturen, die so nicht einem subjektiven Plan entsprangen und doch einer *geheimen Logik* gehorchen. Sofern aber Sinn und Logik auf Geist verweisen, scheint von daher auf die Existenz eines objektiven Geistes geschlossen werden zu können, der diese Strukturen erzeugt hat bzw. in ihnen wirkt und ihre Reproduktion kontrolliert.

Als Lebewesen, als natürliche Gattung finden die Menschen sich in Lebenszusammenhängen vor, auf die sie angewiesen sind, ohne sie in ihrer für das menschliche Überleben bedeutsamen Struktur geschaffen zu haben. Die vorgefundenen Lebenszusammenhänge, welche die Menschen, wie sich gerade heute angesichts der Ökologie-Problematik zeigt, nicht willkürlich und beliebig manipulieren können, erscheinen als ein System „cleverer Regeln, raffinierter Technologien und Tricks“ (Vester, 1985, S. 49), so geeignet zur Sicherung ihrer Selbstreproduktion, als ob sie hierfür „gedacht“ wären. Jedes einzelne Element scheint sich dabei deshalb systemkonform zu verhalten, also zur Stabilität des Systems beizutragen, weil es Informationen darüber empfängt und weiterleitet, wie es sich zu verhalten hat.

In dieser „biokybernetischen“ Betrachtung (Vester, 1985, S. 50-92) ist die Natur, in welche die Menschen als leibliche Wesen eingebunden sind, ein gigantisches informations- und kommunikationstechnologisches System. Der Sinn des Informationsaustauschs zwischen den Elementen jedoch ist den einzelnen Informationen keineswegs inhärent; er ergibt sich erst aus der Gesamtbetrachtung des ganzen Kommunikationsgefüges, steckt also in der *Struktur* der Kommunikation und nicht in ihren inhaltlichen Elementen. Die Information, über die das einzelne Element verfügt, ist äußerst beschränkt; aber sie reicht aus, sein Verhalten so zu steuern, dass im Zusammenspiel ein von höherer Warte gesehen sinnvolles Gesamtverhalten zustandekommt, so dass es scheinen kann, als ob das Gesamtsystem sich seiner selbst „bewusst“ wäre.

Wenn Biokybernetiker vom Biosystem sprechen, meinen sie in der Regel jenen Zusammenhang von Leben, in dem menschliches Leben eingeschlossen ist. Scheinbar sind die Menschen innerhalb dieses biologischen Systems nur Elemente wie andere Lebewesen auch. Aber dann gibt es Schwierigkeiten mit dem zugrundeliegenden Begriff von Leben. Worum, möchte man die Biokybernetiker fragen, geht es bei der Reproduktion des Biosystems und seiner evolutionären Entwicklung: um den Erhalt des Lebens überhaupt oder um den Erhalt des *menschlichen* Lebens?

Meist gelten veränderte Umweltbedingungen als Anlass für Veränderungen des Systems. Dies heißt, dass das System nicht absolut existiert, sondern in weiteren Zusammenhängen steht, die seine Existenzgrundlage darstellen. An einem System ist dann das, was sich durch alle Veränderungen hindurch erhält, von der durch die jeweiligen Umweltbedingungen bestimmten Anpassungsgestalt zu unterscheiden. Steht ein System in weiteren Zusammenhängen, ist es aber selbst nur Teilsystem, und seine Veränderung gehört umfassenderen Veränderungen eines übergreifenden Systems an.

Konsequenterweise müsste dann dieselbe Frage nach dem Warum und Wozu der Systementwicklung auf höherer Ebene gestellt werden. Letztlich kämen wir dann dazu, die Natur insgesamt als ein System aufzufassen, das sich entwickelt. Die biologische Evolution wäre nur ein Ausschnitt aus der Naturgeschichte, und dies heißt, dass sie als abhängiger Prozess, als unselbständige Funktion im übergreifenden Funktionsgefüge des Universums betrachtet werden müsste.

Wenn man jedoch das Biosystem als eigenständiges System betrachtet (nämlich die weiteren „Umweltbedingungen“, die das Universum darstellt, als konstant unterstellt), so ist seine Entwicklung, die Evolution, keineswegs als Anpassungsprozess zu verstehen (das gilt wiederum nur für seine Subsysteme) und muss anders begründet werden. Der Systembegriff schließt dabei aber auch aus, dass die Entwicklung vom Zufall bestimmt ist. Fällt äußere Anpassung weg, so wäre an eine Art „innerer“ Anpassung zu denken. Das Biosystem passt sich selbst an; genauer – und nur so scheint mir eine solche Auffassung einigermaßen konsistent: Die jeweilige empirische Seins-Gestalt des Systems passt sich allmählich dessen Sollens-Gestalt an, nämlich dem, was auf dem Wege theoretischer Abstraktion als Systemstruktur zu erfassen ist. Es ist, als ob das Biosystem sozusagen einen Begriff von sich selbst hätte und sich daran abarbeitete, diesem Begriff gerecht zu werden.

Bei Vester ist dieser Systembegriff der des Lebens. Evolution stellt sich bei ihm so dar, als ob „das Leben“ sich in immer überlebensfähigeren Gestalten verwirklichte. „Das Leben“ aber ist eine Abstraktion; sie soll die allgemeinen Strukturzusammenhänge des Biosystems wiedergeben und führt doch nur zu der Tautologie, dass es, solange es das Biosystem gibt und geben wird, auch Lebendiges gibt und geben wird. Einerseits wissen wir jedoch, dass es das Biosystem nicht schon immer gegeben hat, dass die Existenz von Leben auch eine nach bisherigem Erkenntnisstand einzigartige Erscheinung im uns bekannten Universum ist und dass seine Existenz an „Umweltbedingungen“ gebunden ist (z.B. an die energiespendende Kraft der Sonne), die in ferner, aber absehbarer Zukunft voraussichtlich verschwinden werden. Andererseits hat sich Leben in den verschiedensten Gestalten, Arten und Gattungen manifestiert, und auch die Existenz der biologischen Gattung Mensch mag darin eine vorübergehende Episode darstellen, es sei denn, man unterstellt, dass „das Leben“ nun in der menschlichen Gattung zu seiner bisher vollkommensten, angemessensten Gestalt gefunden hätte – eine Unterstellung, die ganz offensichtlich in den Widerspruch führte, dass die überlebensfähigste Form des Lebens dann erreicht sei, wenn es droht, sich selbst in Frage zu stellen. Ein biokybernetischer Systembegriff, der die Erhaltung „des Lebens“ als Systemzweck in den Mittelpunkt stellen will, kann daher für die Gestaltung und Entwicklung der menschlichen Lebensverhältnisse überhaupt nichts hergeben, da er notwendigerweise das menschliche Leben der Abstraktion „das Leben“ unterordnen muss.

Definieren wir das Bio-System vom menschlichen Leben her, so geben wir einer Gruppe bestimmter Systemelemente (der menschlichen Gattung) einen systemkonstitutiven Stellenwert, der ihnen als Elementen systemtheoretisch an sich nicht zukommt. Definieren wir aber das System von einem Begriff des Lebens überhaupt her, so entschwindet uns der Sinn einer solchen Theorie, da ihr Träger (der Mensch, der diese Theorie entwickelt und verbreitet) ja sich selbst als Element wie als Beobachter eines solchen Systems negiert. Zudem würde unerfindlich, weshalb es gerade „Leben“ sein sollte, das sich systematisch reproduziert, und nicht das „Leben“ selbst wieder nur Element eines übergeordneten Systems wäre, bis sich schließlich die ganze Betrachtung entweder in eine zufällige Vielzahl beliebig vorgenommener Systemkonstruktionen oder in einen völlig konturenlosen Begriff von Natur oder Welt als „dem“ System schlechthin auflöste.

Mir scheint es daher nur dann einen Sinn zu machen, vom Biosystem zu sprechen, wenn man hierin das Leben der menschlichen Gattung als „Systemzweck“ einschließt. Dann zeigt sich zweierlei:

Erstens: Die Menschen selbst konstituieren erst den Zweck dieses Systems, finden sich also nicht bloß in ihm vor. Sie dienen – als Systemelemente – nicht nur dem System, sondern das System dient auch ihnen.

Zweitens: Die Menschen sind in der Lage, die auf Selbstreproduktion gerichtete Logik dieses biologischen Systems durcheinanderzubringen. Sie können sich systemwidrig („unkybernetisch“, sagt Vester, 1985, S. 54) verhalten; und sie können es nicht nur, sie müssen es, wenn der Zweck, den sie diesem System geben, nicht schon von vornherein und ohne ihr Zutun seiner Logik innewohnt, d.h. wenn die Erde nicht einfach das Paradies ist. Dass sie dies nicht ist, möchte ich als keiner weiteren Begründung bedürftig unterstellen.

Ein Biosystem, welches das Lebenkönnen der menschlichen Gattung als Systemzweck einschließt, ist daher wohl kaum als Voraussetzung des menschlichen Lebens anzusehen, sondern höchstens als ein Ziel, auf das hin die Naturzusammenhänge, in denen die Menschen sich vorfinden, zu entwickeln wären. Mit der Fähigkeit zur Veränderung der systemischen Strukturen ihrer natürlichen Umwelt aber ist den Menschen ganz offensichtlich auch die Fähigkeit gegeben, sich selbst die Lebensgrundlagen zu entziehen, also Natur, in und aus der sie leben können, zu zerstören.

Menschen verhalten sich demzufolge in anderer Weise, als Elemente eines Systems sich gemäß dem vorausgesetzten Systembegriff zu verhalten hätten. Und zwar verhalten sie sich in so grundsätzlicher Weise anders, dass sie nicht nur irgendeinem bestimmten System unangepasst, sondern überhaupt *systemwidrige Wesen* sind. Sollen sie sich dennoch systemkonform verhalten, müssten sie – was dem vorausgesetzten Systembegriff jedoch direkt widerspricht – den Systemzusammenhang als ganzen erfassen und so, anders als andere Systemelemente, ihr individuelles Verhalten auf der Grundlage von Informationen über Ziel und Zustand des Gesamtsystems steuern. „Will der Mensch weiterhin schöpferisch bleiben, weiterhin gestalten, dann muss er die Führungsgrößen und Richtwerte dieses Spiels erkennen und einen Teil jenes vor Beginn seiner Vorherrschaft ohne sein Zutun geregelten Wechselspiels zwischen ihm und der Natur selbst übernehmen“ (Vester, 1985, S. 54f.). Menschen müssten sich demnach bewusst in den Zustand versetzen, den Systemelemente unbewusst einnehmen, d.h. bewusst die systemsprengenden Fähigkeiten negieren, die in ihrer Bewusstheit begründet sind.

Damit hat sich aber das verändert, was als System gilt. Es ist nicht mehr jener Zusammenhang, der sich naturwüchsig reproduziert und für den das Jahrmilliarden alte Biosystem angeblich Vorbild sein soll. System ist jetzt vielmehr der *erkannte* Zusammenhang, wie er sich gerade *nicht mehr naturwüchsig* durchsetzt, sondern aktiv und bewusst von den Menschen gegen sich selbst geltend gemacht werden muss. Dieser erkannte Zusammenhang erhält aber in Gestalt der biokybernetischen Erkenntnisse den Charakter eines den Menschen vorausgesetzten Systems zugeschrieben, dessen Gesetzmäßigkeiten sie sich unterwerfen müssen, um überleben zu können.

Das Biosystem ist nicht von Menschen gemacht. Sozialsysteme hingegen sind ein Produkt menschlicher Praxis. Und doch sind sie als solche nicht geplant und konstruiert (auch wenn Sozialtheorien wie die vom „Gesellschaftsvertrag“ oder von der „sozialistischen Gesellschaft“ genau davon ausgehen). Sie sind ein in gewissem Sinne naturwüchsiges Resultat einer Praxis, die von ganz anderen Zielen geleitet ist. Die Menschen bringen sie hervor, aber offensichtlich wissen sie nicht oder haben jedenfalls nicht in der Hand, was sie tun. Das soziale System wird für das bewusste Handeln zur Voraussetzung, und es wird durch das Handeln hindurch re-

produziert, ohne dass dies die subjektive Intention sein müsste. Auch hier also scheint das vom subjektiven Geist des Individuums geleitete Handeln eine höhere Rationalität, den Plan eines objektiven, in den sozialen Strukturen „steckenden“ Geistes zu vollstrecken. So sprach A. Smith (1776) von der *invisible hand*, die aus dem Zusammenwirken der individuell-selbstsüchtigen Handlungen der einzelnen Wirtschaftssubjekte ein dem Allgemeinwohl dienendes Ganzes fügt. So geht auch die moderne Systemtheorie davon aus, dass das Gefüge der sozialen Strukturen den einzelnen unverfügbar bleibt und aus eigenem Vermögen und aus eigener Logik für seine Reproduktion sorgt.

Wir können feststellen, dass der Verlauf der Menschheitsgeschichte nicht einem subjektiv von den Menschen gefassten und verfolgten Plan gehorcht. Und doch scheint eine gewisse Folgerichtigkeit in ihr zu liegen, die dazu berechtigt, von „Entwicklung“ zu sprechen. Wenngleich *bestimmte* Sozialsysteme sich nicht in alle Ewigkeit reproduzieren, so lässt sich doch der geschichtlichen Abfolge von sozialen Systemen möglicherweise eine eigene Systematik entnehmen, die auf die Existenz einer allgemeinen – wenngleich sich in unterschiedlichen historischen Gestalten realisierenden – Logik sozialer Systeme hinweisen könnte.

Bei der Erörterung des biokybernetischen Systembegriffs konnten wir als „externen“ Faktor die menschliche Gattung ausmachen, deren Handlungen und Hervorbringungen sich der Systemlogik widersetzen. Nun, bei der Betrachtung sozialer Systeme, müssen wir umgekehrt feststellen, dass es gerade die natürlichen Voraussetzungen des sozialen menschlichen Lebens sind, die sich der Logik sozialer Systeme nicht einfach einverleiben lassen und daher als „externe“ Faktoren, als „Umwelt“ erscheinen.

„Umwelt“-Bedingung des sozialen Systems ist dabei alles, was der sozialen Form des menschlichen Lebens vorausgeht; in der Hauptsache also die von Natur gegebene oder durch die Menschen geschaffene materielle Welt. Diese „Umwelt“ ist aus dem Begriff des sozialen Systems ausgeschlossen. Ihre Existenz ist anerkannt, aber als etwas dem System Äußeres, obwohl dieses ohne es nicht existieren kann. Wie die materielle „Umwelt“ beschaffen ist, ist dabei keineswegs gleichgültig für das soziale System; eine Veränderung der Umwelt bedingt daher Anpassungsleistungen des sozialen Systems. Letztlich allerdings bedarf das soziale System nicht nur in bezug auf seine jeweiligen historischen Gestalten, sondern überhaupt einer qualitativ besonderen Umwelt. Solange es ein System von Lebensbezügen ist, das Menschen miteinander eingehen, steckt die „Umwelt“ in den Menschen, also in den System-Elementen.

Für die Menschen aber ist die materielle Umwelt nicht bloß „Umwelt“, sondern „Welt“, der sie selbst angehören. Die Trennung von System und Umwelt, die im Begriff eines sich selbst reproduzierenden Sozialsystems enthalten ist, geht durch die Menschen hindurch. Sie agieren nicht in ihren sozialen Bezügen, um deren Struktur zu erhalten, sondern um ihre Welt (die „Umwelt“ des Systems) zu verändern. Aus dem System-Handeln selbst kommen also die Veränderungen der „Umwelt“, auf die das Sozialsystem wiederum reagieren muss. Umwälzungen der grundlegenden Sozialstruktur, das, was wir Revolutionen nennen, folgen daher nicht aus immanenten Unvollkommenheiten der bisherigen Sozialstruktur, auch nicht aus unvollkommener Anpassung der empirischen Gestalt des Sozialsystems an seine „Umwelt“, sondern aus unzureichender Leistung des Sozialsystems für die Gestaltung seiner „Umwelt“.

Bindet man das Sozialsystem an die menschlichen Interessen, „Umwelt“ zu gestalten, so bedeutet dies Offenheit nach vorn; es bedeutet, dass die Geschichte der Menschheit nicht Ausdruck der Vollstreckung einer geheimen Geschichtslogik ist, die ihren vergangenen und

gegenwärtigen sozialen Lebensformen innewohnt, sondern Ausdruck der Suche nach neuen, noch unentdeckten Möglichkeiten zur Gestaltung einer menschlicheren Welt. „Von alleine“ wird die Welt nicht menschlicher. Auch die „Suche“ nach der besseren Welt ist nicht etwas, das objektiv geschieht, ohne dass die Menschen dies subjektiv tun, wie im Geschichtsdeterminismus gewisser Varianten der marxistischen Geschichtsauffassung unterstellt wird, wenn vom „Rad der Geschichte“ die Rede ist, das man nicht zurückdrehen kann. Die Geschichte schreitet nur fort, wenn wir fortschreiten, d.h. wenn wir die offene Zukunft, unsere und die Potentiale der Welt entdeckend und entwickelnd, zur menschlichen Zukunft gestalten. Außerhalb unserer selbst gibt es keinen Fortschritt, in dessen Dienst wir uns stellen könnten.

Der Begriff des Sozialsystems wirft Schwierigkeiten auf, wenn es um die Wechselbeziehung von System und Umwelt und um die Entwicklung des Verhältnisses beider zueinander geht. Denn das soziale System ist wie das Biosystem eine Abstraktion, deren angeblicher Lernprozess im Sinne fortschreitender Annäherung der Wirklichkeit an die Idealität des Systems seinen Träger in System-„Elementen“ haben muss, deren Verhalten als subjektives systemwidrige Momente beinhaltet. Das Lebewesen Mensch ist zwar an seinem eigenen Leben und Überleben, nicht aber an der Fortexistenz von so etwas wie „Leben“ überhaupt interessiert. Das soziale Wesen Mensch ist zwar an sozialen Beziehungen interessiert, aber um der Verbindung mit anderen Menschen und um seiner selbst, nicht um der Reproduktion von abstrakten sozialen Strukturen willen. Für das Biosystem stellt die Denkfähigkeit des Lebewesens Mensch eine systemwidrige Komponente dar, da sie es ihm erlaubt, seine besonderen Lebensbedürfnisse ins Zentrum zu stellen. Für das Sozialsystem stellt die Körperlichkeit des sozialen Wesens Mensch eine entsprechend störende „Umwelt“-Komponente dar, weil sie die Funktionen des Sozialsystems unter den Leistungsmaßstab der Befriedigung von Bedürfnissen stellt.

5.3 Intelligenz der Systemreproduktion oder der Systemüberwindung?

Meiner Ansicht nach muss man das Denken in Systemen überhaupt in seinem Geltungsbereich relativieren. Mir scheint, dass beim Systembegriff für die Menschen nichts Gutes herauskommen kann. Er taugt nur für die Charakterisierung von Strukturen, die das menschliche Dasein in Fessel legen, also als kritischer Begriff, nicht zur Bezeichnung einer positiv-humanen Perspektive. Zunächst zum Begriff des *Biosystems*:

Dass die Menschen sich in Lebenszusammenhängen biologischer Art vorfinden, auf die sie angewiesen sind, ohne sie selbst hervorgebracht zu haben oder hervorbringen zu können – wer wollte das bestreiten. Allerdings fanden und finden sie sich auch in Zusammenhängen vor, die ihnen feindlich sind. F. Vesters Biokybernetik kommt recht lebensfreundlich daher, aber das „Leben“, das sich da in den von Vester als Referenz herangezogenen Jahrmilliarden reproduziert, ist ein „Leben“ überhaupt (Vester, 1985, S. 145-171) und nicht das Leben bestimmter Gattungen, geschweige denn der menschlichen Gattung. Der biokybernetische Regelkreislaufprozess, selbst nur ein räumlich und zeitlich beschränkter Ausschnitt aus der Naturgeschichte, beinhaltet das Entstehen und Vergehen der Gattungen.

Wenn dennoch an dieser Betrachtungsweise festgehalten werden soll, ohne das Überleben der menschlichen Gattung als Sinnbestimmung aufzugeben, dann muss der Begriff des Biosystems sehr viel enger gefasst werden: Er erfasst die biologischen Regelkreislaufprozesse nur, soweit sie die menschliche Gattung einschließen, ja noch enger, soweit sie das Überleben dieser Gattung als Systembedingung vorsehen. Damit scheint mir in etwa jene ökologistische Position erreicht, die, indem sie sich gegen anthropozentrische Naturvorstellungen wendet, den Menschen nur die Reproduktion auf einem, was etwa Lebenserwartung und Bevölkerungsdichte betrifft, durch die Naturbedingungen vorgegebenen Niveau zugesteht.

„Unglücklicherweise“ ist jedoch die menschliche Gattung mit der Fähigkeit zum Bewusstsein ausgestattet. Und damit fügt sie sich nicht einem Systembegriff, der für die Systemelemente keinen Zugriff auf die Systembedingungen im Ganzen vorsieht, der es nicht erlaubt, dass Untersysteme oder Individuen den Sinn des Gesamtsystems von ihrer besonderen Perspektive her zu bestimmen versuchen. Genau dies aber geschieht, wenn die menschliche Gattung sich ihrer Stellung im Naturzusammenhang bewusst wird und ihre besonderen Gattungsbedürfnisse zum Maßstab für die aktive Umgestaltung des Gesamtzusammenhangs ihrer Lebensverhältnisse macht, d.h. wenn sie anfängt, zu arbeiten.

Der Naturzusammenhang, dessen das Lebewesen Mensch bedarf, ist keine subjektive Schöpfung der Menschen, er ist eine Voraussetzung, aber er existiert nicht objektiv, wenngleich gegenständlich-materiell: als in der Körperlichkeit der Menschen gespeicherte „Normvorschrift“ an ihre Lebenswelt. Die reale Welt genügt dieser Vorschrift in hohem Maße, aber sie genügt ihr nicht in vollem Umfang. In ihr schlummern allerdings auch Möglichkeiten einer menschengerechteren Welt, die es zu entdecken und, durch Mobilisierung der wiederum in den Menschen schlummernden Gestaltungskräfte, zu verwirklichen gilt. In den Menschen steckt eine *Kraft zur Utopie*, die Verbindung sucht zu den *objektiven Möglichkeiten*, welche die Welt bietet.

Das Verhältnis Mensch-Natur bezieht sich auf einen Maßstab, auf den die gewohnte Unterscheidung von Subjektivem und Objektivem nicht anwendbar ist. Er steckt in menschlicher Leiblichkeit, ist insofern aus Natur und objektiven Ursprungs. Aber als Maßstab für die Beziehung Mensch-Natur hat er nur Wirksamkeit, sofern er für den Weltzusammenhang geltend gemacht wird. Dies aber bedingt Selbstbewusstheit und geistige Durchdringung des menschlichen Naturverhältnisses, also Subjektivität. Das humane Maß für die Gestaltung der Natur durch Arbeit kann daher keinen Reproduktionszusammenhang, keinen Rückkopplungsprozess konstituieren, sondern im Gegenteil nur vorhandene Systeme aufbrechen, nach vorn auf eine Entwicklung hin öffnen, die sich nicht in wieder neue Systemzusammenhänge einschleifen lässt. Mangelnde Bewusstheit des menschlichen Naturgrundes legt diese Offenheit als konstruktive Willkür aus, die in Missachtung der Fundierung allen utopischen Entwerfens in den objektiven Möglichkeiten diese zu destruieren vermag und uns die Natur zum Feind macht. Aber auf der anderen Seite kann es auch keine ruhige Sicherheit durch Rückkehr in den Schoß eines sich selbst und uns gleich mit reproduzierenden Biosystems geben.

Jeder Versuch, das menschliche Leben wieder an angebliche objektive Gesetzmäßigkeiten des Biosystems als kybernetischen Kreislaufprozess anzubinden, konstituiert nicht nur eine Herrschaft des Systems, sondern notwendig auch ein System der Herrschaft, da die biologische Systemlogik kognitiv erfasst werden, von denen, die sie erkannt zu haben glauben, als Sachwaltern geltend gemacht und das individuelle Verhalten auf Systemkonformität hin kontrolliert werden muss (so auch Dinnebier, 1985 gegen Vester).

Der Begriff des *sozialen Systems* ist eher als kritischer Begriff geläufig, zumindest aus der kritischen Gesellschaftstheorie. Die Menschen geben ihrem Zusammenleben Formen, die ihnen dann wieder zu Voraussetzungen ihres Handelns, zu formenden Formen werden. Wird den sozialen Formen ein eigenes, über den Individuen stehendes Recht zugestanden, ihnen eine eigene Repräsentanz und dieser wiederum (als Staat) die Macht gegeben, die Erfordernisse des sozialen Zusammenhangs notfalls auch gewaltsam gegen die Individuen durchzusetzen, so mag dem sozialen System tatsächlich so etwas wie ein eigener Geist: eigener Wille, eigenes Wissen, eigenes Interesse zukommen.

Aus der Warte des sozialen Systems (und gegebenenfalls seiner Vertreter) mag es so erscheinen, als ob die Menschen in der Gestaltung ihrer Verhältnisse zueinander und zu ihrer gegenständlichen Umwelt sich nach den Systemvorgaben zu richten hätten, so dass deren Reproduktion als oberstes Handlungsziel gilt. Und die Realität der sozialen Verhältnisse scheint dieser Perspektive nicht Unrecht zu geben. Aber Menschen sind immer auch ein revolutionäres Potential. Sie sind bereit, das soziale System, in dem sie leben, anzuerkennen, sofern ihre Lebensverhältnisse in ihm gut aufgehoben sind. Nicht die Systemreproduktion, sondern ihre Lebensreproduktion ist für sie das oberste Ziel. Nur bis zu einem nie mit Sicherheit vorhersagbaren Punkt nehmen sie Verstöße der Systemerfordernisse gegen ihre Lebensinteressen hin; ist dieser Punkt überschritten, kündigen sie dem System ihre Loyalität auf.

Die Reproduktion des sozialen Systems ist nur eine Seite der menschlichen Praxis. Noch kein Sozialsystem in der Geschichte konnte sich verewigen. Und doch muss man selbst soziale Revolutionen noch nicht unbedingt als Ausdruck menschlicher Systemwidrigkeit, kann sie vielmehr auch noch als systemkonformes Verhalten interpretieren; nicht konform zu einem bestimmten sozialen System, wohl aber dazu, dass es soziale Systeme überhaupt geben muss. Die Auflösung sozialer Systeme hat ja immer wieder nur zur Errichtung neuer Systeme geführt. Auch hatten diejenigen, die sich an die Spitze revolutionärer Aktionen setzten, meist wieder ein alternatives System vor Augen, das sie an die Stelle des alten setzen wollten. Ganz unabhängig jedoch von dieser subjektiven Komponente haben sich offensichtlich hinter dem Rücken der handelnden Personen immer wieder Systeme etabliert, so dass soziales Zusammenleben ohne Sozialsystem eine Unmöglichkeit zu sein scheint.

Soziale Systeme binden die Menschen an bestehende Lebensformen. In ihrer Natur aber liegt es, über das Bestehende grundsätzlich hinauszukönnen. Die kreative Kraft zur Utopie speist sich nicht aus alternativen Systemvorstellungen, sondern aus der Offenheit nach vorn, die aus einem Potential von subjektiven und objektiven Möglichkeiten, von in der Natur und in den Menschen selbst noch zu entdeckenden Möglichkeiten schöpft. Systemstrukturen können in der menschlichen Entwicklung immer nur als vorübergehend Stabilität gewährende, als *geformte* und *nicht formende* Formen akzeptiert werden, die es immer wieder hinter sich zu lassen gilt. In dieser unsystemischen Bewegung aus den Systemen heraus und durch sie hindurch, nicht im Verharren in den Systemstrukturen, liegt das spezifisch Menschliche der geschichtlichen Entwicklung.

So entwickelt auch der subjektive menschliche Geist Formen, in denen er die Objektivität der menschlichen Lebensverhältnisse zu erfassen versucht. Auch diese Formen bilden unter sich wieder systematische Zusammenhänge, teils als Reproduktion von Zusammenhängen der objektiven Welt, teils als eigenen Formzusammenhang (Logik) und eigene Bewegungsstruktur (Methode). Wie die menschliche Praxis sich nicht in vorgefundene biologische und einmal eingegangene soziale Systemstrukturen einfangen lässt, so lässt sich auch der menschliche

Geist nicht auf die Systeme festnageln, die er einmal erkannt zu haben glaubt oder jeweils entwickelt. Der subjektive Geist steht in unlösbarem Zusammenhang mit der menschlichen Natur und empfängt von daher immer wieder die weitertreibenden Impulse, das Gefühl des Unzulänglichen, Unbefriedigenden, den Wunsch nach Neuem, Besserem, Schönerem, und zwar nicht an geistimmanenten Maßstäben gemessen, sondern gemessen an dem, was der subjektiven Erfahrung als Lebenswirklichkeit und Lebenstendenz erscheint. Auch das in sich geschlossenste, vollkommenste Gedankensystem kann dieses Gefühl der Unzulänglichkeit erzeugen, wenn es im Widerspruch steht zur Welt der lebendigen Erfahrungen. Denken hat Wirklichkeit zu seinem Gegenstand, und den Menschen ist weitestgehend klar, dass diese Wirklichkeit sich nie erschöpft in den Kategorien, die ihr Denken dafür hat.

So absolut der Systembegriff auch gefasst werden mag, als Begriff des Biosystems, des Sozialsystems oder des gedanklichen Systems – die menschliche Wirklichkeit relativiert seine Geltung doch immer wieder, solange lebendige Menschen es sind, von deren Verhalten seine Geltung bzw. die der ihm entsprechenden Realitätsstruktur abhängt. Mit diesem „solange“ aber ist hingedeutet auf das Neue, das durch das Projekt „Künstliche Intelligenz“ in Angriff genommen wird: Das Systemische soll aus der Abhängigkeit von menschlicher Akzeptanz gelöst werden.

Wenn es gelingen sollte, das, was als objektiver Geist, als objektive Rationalität, als Systemstruktur sozial verbindlich anerkannt ist, in einem technischen System so zu verapparatisieren, dass ein automatisches System daraus wird, dann hätte dieses erstmalig wirklich selbständige, von der menschlichen Subjektivität abgelöste, „absolute“ Existenz. Die Menschen hätten nur noch als Systemelemente eine Funktion, die zwar den reibungslosen Ablauf der Systemprozesse durch Fehlverhalten behindern, nicht aber mehr neue Lebenszusammenhänge entwickeln könnten.

Als Elemente eines kybernetisch mit Hilfe von Computeranlagen geregelten Biosystems würden ihre biologischen Systemfunktionen von den Reproduktionserfordernissen jener in den Computerprogrammen gespeicherten imaginären Größe definiert, die Subjekte einmal als zutreffende, objektive Naturerkenntnis ausgegeben haben. Eine Rückkopplung an das wirkliche Leben und seine latenten Möglichkeiten ist nicht mehr gegeben, weil Computer nicht über Organe der „Wahrnehmung“ des bisher Noch-nicht-Entdeckten verfügen. Was sie von der Außenwelt aufnehmen können, ist in ihren Messinstrumenten und den Datentypen, die das Programm „erkennen“ und verarbeiten kann, eindeutig definiert. Menschen können, aufgrund ihrer primären Körperlichkeit, Neues aufnehmen, wofür ihr Denken noch keine Kategorie hat; die menschliche Sinnlichkeit motiviert den Geist, Neues zu erfassen und für dies Neue auch neue Verarbeitungs- und Bewältigungsformen zu entwickeln. Die in Messfühlern, Kameras usw. nachgebildete „Körperlichkeit“ von Computern hingegen ist sekundär; das Wissen über das Wahrzunehmende geht der „Wahrnehmung“ voraus. So wird in der Tat der Mensch nicht einem wirklichen biologischen System, sondern einer Abstraktion einverleibt, die diesen Namen trägt. Biokybernetik, so verstanden und realisiert, ist entgegen dem Anspruch nicht die Sicherung eines naturgemäßen, ökologisch „richtigen“ Lebens, sondern die Unterwerfung der Natur unter Kategorien des Denkens, eines Denkens aber, dem das Regulativ der körperlichen Sinnlichkeit geraubt wurde.

Als Elemente eines sozialkybernetisch regulierten gesellschaftlichen Systems, verapparatisiert in einem Netz von Rechanlagen, die aufgrund ihrer eigenen, eingebauten Logik ihre Beziehungen untereinander regeln, wären die Menschen angeschlossene Stationen ohne ei-

gene Logik, sie wären „Terminals“ des Gesamtsystems, das entweder gesteuert würde von einer zentralen Großrechenanlage oder – was der „Gesellschaftstheorie des Geistes“ von Minsky und Papert eher entspräche – deren „Steuerung“ einer objektiven Logik des Gesamtsystems gehorchte, die sich aus der Interdependenz der Teilprozesse ergibt. Diese soziale Gesamtapparatur könnte als technische Vervollkommnung des Staatsapparats betrachtet werden, und zwar eines Staatsapparats, der sich von der Subjektivität und den Besonderheiten der individuellen Gesellschaftsmitglieder freigemacht und restlos objektiviert hat. Auf technischer Ebene ließen sich sogar Entsprechungen zum autoritären (zentraler Großrechner) bzw. demokratischen Staat (Rechnersystem) ausmachen.

Systemische Intelligenz ist eine von der Bindung an Humanität „befreite“ selbstreproduktive Logik von Systemen. Eine solche „Intelligenz“ kann den Menschen nichts Gutes verheißten. Diese würden schlicht überflüssig. „... einige meiner Kollegen haben erklärt, dass sie bei einer Entscheidung zwischen Loyalität zur menschlichen Rasse und Loyalität zur ‚Intelligenz‘ auf der Seite der Intelligenz stehen werden. Ich werde auf der Seite der Menschheit stehen. Ist das wirklich nur eine Sache kindischen Stolzes?“ (Weizenbaum, 1988, S. 875)

In einem Interview mit der Zeitschrift *NATUR* entgegnet Moravec auf den Vorwurf, seine Vision einer bevorstehenden Ablösung der menschlichen Gattung durch intelligente Roboter sei gleichbedeutend mit der Planung eines globalen Genozids: „Ich bevorzuge ... die Metapher, dass wir in diesen Maschinen weiterleben. Ihr Zukunftspotential ist viel größer als unseres. Es bedeutet sogar eine Überhöhung der Menschheit, in unseren – wenngleich fremdartigen – Kindern ohne Kriege und Selbstzerstörung als reine Geistwesen weiterzuleben.“ („Der Mensch denkt viel zu langsam“. Moravec, 1992, S. 63) Die Bevorzugung von Metaphern oder allgemeiner von Begriffen des „wahren Menschseins“ gegenüber dem Leben der wirklichen individuellen Menschen trug schon immer terroristische Züge. „Wir müssen die Ehrfurcht vor dem Leben abbauen, wenn wir Fortschritte in der Künstlichen Intelligenz machen wollen.“ Dies habe D. Dennett auf einem Kongress im Jahre 1988 verkündet, berichtet Weizenbaum in einem Interview (zitiert bei Odenwald, 1989, S. 32f.). Und auch Moravec bestätigt: „Ich habe keine Ehrfurcht [gemeint ist: vor dem Leben]. ... Was [der Menschheit] folgt, kann nur besser sein.“ („Der Mensch denkt viel zu langsam“. Moravec, 1992, S. 63)

6. Der Computer und die Werkzeugmetapher

6.1 Werkzeuge als pädagogische Medien

In der öffentlichen Diskussion um den Stellenwert der Computertechnologie im sozialen Leben spielt die Werkzeugmetapher eine nicht unbedeutende Rolle. Mit dem Verweis auf den Werkzeugcharakter des Computers wird ebenso für Akzeptanz dieser Technologie geworben, wie auf der anderen Seite gewarnt wird, sie könne eben diesen Werkzeugcharakter allzu leicht verlieren, wenn die in ihr beschlossenen Möglichkeiten hemmungslos genutzt würden.

Was es heißen kann, den Computer als Werkzeug zu betrachten und einzusetzen, will ich in diesem Kapitel näher untersuchen.

Josef Weizenbaum beginnt sein Buch über „die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft“ mit einer Reflexion über Werkzeuge. Werkzeuge seien anzusehen als „pädagogische“ Vehikel: Durch ihre Produktion erziehen die Menschen sich selbst im Sinne der Weltmodelle, die ihrem Entwurf zugrundeliegen. „Werkzeuge ... sind notwendig auch pädagogische Instrumente. Sie sind ... Bestandteile des Materials, aus dem der Mensch in der Vorstellung die Welt wie ein Modell rekonstruiert. ... Es ist diese selbst geschaffene Welt, der das Individuum als einer scheinbar außer ihm liegenden Macht begegnet. Aber ... was ihm gegenübersteht, ist sein eigenes Modell eines Universums und, da er ein Teil darin ist, auch sein eigenes Modell, das er von sich erstellt hat.“ (Weizenbaum, 1978, S. 35; ebenso Anders, 1980, S. 427)

Durch den Export ihrerer Werkzeuge exportieren Gesellschaften auch ihre Weltmodelle. Die Maschinen, die die fortgeschrittenen Industrienationen beispielsweise in den industriell weniger entwickelten Ländern aufstellen, sind pädagogische Medien, „um die Menschen, die in anderen Ländern auf einer anderen Entwicklungsstufe leben, in kulturell erworbenen Weisen des Denkens und Handelns zu unterrichten.“ (S. 36) Das klingt harmloser, als es ist, da Weizenbaum hier nur den konstruktiven Aspekt dieser Form von kultureller Überlieferung erwähnt und nicht das Zerstörerische, das von ihr ausgehen kann.

In derselben Weise sind Werkzeuge Mittel der kulturellen Tradition von einer Generation zur nächsten, und zwar einer Tradition von ungeheurer Durchsetzungskraft. Denn wenn wir – und damit sind wir beim Bezug zum Thema dieses Buches – unsere Welt computerisieren und sie dabei so umgestalten, dass sie nur noch mit Hilfe von Computern zu bewältigen ist, dann haben die künftigen Generationen nicht mehr die Wahl, ob sie die durch Computer repräsentierte Art der Welt-Bewältigung fortsetzen wollen oder nicht.

Die Bedeutung dieser Form von Tradition, wir könnten auch sagen: dieser „funktionalen“ Form von Pädagogik, die in Gestalt des jeweils der nachfolgenden Generation hinterlassenen Werkzeugarsenals und Maschinenparks erwächst, ist kaum zu überschätzen. Pädagogik heißt nicht nur, zu lehren, *wie* die nachfolgende Generation mit der ihr hinterlassenen Technik umgehen kann und sollte. In einem gewissen Sinne liegt Pädagogik, nämlich Erziehung und Lehre, auch in der Nötigung, die darin besteht, *dass* sie es tun muss. Ohne dies unbedingt zu

intendieren, schafft jede Generation in ihren Werkzeugen und Maschinen (und darüber hinausgehend in ihrer gesamten sonstigen gegenständlichen und strukturellen Hinterlassenschaft) den Inhalt der Curricula und Lehrpläne sowie die Lehr- und Lernziele von morgen. Der Zwang des Faktischen (G. Anders spricht vom „Verwendungsterror“, 1980, S. 427) ist noch von anderer Gewalt als jeder mögliche ideologische Druck, der von einer Generation auf die nächste ausgeübt wird, ihre Art und Weise, mit der Welt zurechtzukommen, zu übernehmen.

Wie wir heute mit den Computern umgehen, und das heißt auch: welche Art von Computersystemen wir entwickeln und welche wir nicht entwickeln, wo wir sie einsetzen und wo wir sie nicht einsetzen – all das hat vielleicht eine größere Bedeutung für die Bildung der kommenden Generationen, als was wir ihnen *über* Computer zu sagen haben. Akzeptieren wir etwa das Etikett „Intelligenz“ auf Computersystemen und belassen es nicht beim metaphorischen Sprachgebrauch, sondern setzen diese Systeme in der Tat dort ein, wo menschliche Intelligenz gefordert wäre, dann lehren wir die Ersetzbarkeit der menschlichen durch „Künstliche Intelligenz“, nicht, indem wir sie behaupten, sondern indem wir sie als Faktum praktisch demonstrieren.

Die Frage nach dem Werkzeugcharakter des Computers ist daher auch eine Frage nach dem Gehalt an kultureller Tradition, den unsere Generation den kommenden Generationen übermittelt, wenn sie ihnen eine computerisierte Welt hinterlässt. Ist der Computer überhaupt ein Werkzeug, und wenn ja, von welcher Art?

Wenn der Computer ein Werkzeug ist, dann – so ist meine Ausgangsthese – ist er ein Werkzeug wie kein anderes; und wenn er eine Maschine ist, dann eine Maschine von ganz besonderer Art. Die Einzigartigkeit des Werkzeugs oder der Maschine „Computer“ kommt nicht erst dadurch zustande, dass er in einer einzigartigen Weise angewandt wird. Es ist seine immanente Eigentümlichkeit, die ihn heraushebt aus der Unzahl technischer Hilfsmittel, die die Menschheit im Laufe ihrer Geschichte hervorgebracht hat, um sich das Leben zu erleichtern oder auch zu erschweren.

Geläufig ist die *technische* Betrachtungsweise des Werkzeugs als eines „*Mittels zum Zweck*“. Das Werkzeug erscheint hierbei als wesentlich bestimmt im Hinblick darauf, dass es geeignet ist, einen beabsichtigten Effekt hervorzubringen. In *philosophischer* Betrachtung erweitert sich die Fragestellung: Werkzeuge gelten nicht nur als „Mittel zu ...“, sondern darüber hinaus als „Ausdruck von ...“, als Ausdruck nämlich der menschlichen Möglichkeiten, als Ausdruck der Art und Weise, wie die Menschen ihre Welt gestalten. „Das Werkzeug als Symbol ... transzendiert ... seine Rolle als praktisches Mittel für bestimmte Zwecke: es ist konstitutiv für die symbolische Neuschaffung der Welt durch den Menschen“ (Weizenbaum, 1978, S. 36).

Durch diese Erweiterung wird aus der bloßen Zweckfrage die *Sinnfrage*: Der mit Hilfe des Werkzeugs verfolgte Zweck wird zurückbezogen auf das zwecksetzende Subjekt. Dieser Rückbezug ist von besonderer Bedeutung, wenn der Sinnhorizont des Menschen, der das Werkzeug herstellt bzw. führt, sich nicht im Zweck erschöpft, den er mit seiner Handhabung verfolgt.

6.2 Entwicklung des Werkzeugs: die schrittweise Entfernung des Menschen

a) Organe

Um diesen Gedanken weiter- und tiefergehend verfolgen zu können, möchte ich an eine bekannte Aussage über den genetischen Ursprung des Werkzeugs anknüpfen: an die Aussage nämlich, Werkzeuge seien im Ursprung zu verstehen als *Substitutionen menschlicher Organe*. Arnold Gehlen etwa hat die Entwicklung der Technik anthropologisch zurückgeführt auf die Prinzipien des „Organersatzes“, der „Organentlastung“ und der „Organüberbietung“ (Gehlen, 1961, S. 94).

In Umkehrung der Kennzeichnung des Werkzeugs als Organsubstitution könnte man dann die biologische Organausstattung des Menschen als seine „natürliche Werkzeugausstattung“ bezeichnen. Ganz in diesem Sinne wird denn auch beispielsweise von der Hand als „Greifwerkzeug“ oder von den Zähnen als „Kauwerkzeugen“ gesprochen. Erscheinen die einzelnen körperlichen Organe als jeweilige Spezialwerkzeuge, so der gesamte körperliche Organismus gleichsam als ein Arsenal einander funktionsteilig ergänzender Werkzeuge und der menschliche Körper insgesamt als eine Art Werkzeugkasten. Diese verbreitete Betrachtungsweise führt jedoch zu einigen Problemen.

Zum ersten würde die Rückprojektion des Werkzeugbegriffs auf die menschliche Organausstattung uns in den Zirkel führen, dass wir das Werkzeug, das wir von der menschlichen Organausstattung her zu begreifen versuchen wollten, nun selbst als Bestimmungsgrund zum Begreifen des menschlichen Organismus heranziehen würden.

Zum zweiten führt die Anwendung des Werkzeugbegriffs auf die körperliche Organausstattung des Menschen zu der Konsequenz, das Wesen des Menschen ins Jenseitige aufzulösen.

Es ist zwar üblich zu sagen, dass die Menschen über ihre Organe ihre Beziehungen zu der sie umgebenden Welt „abwickeln“. Diese Ausdrucksweise unterstellt jedoch, dass es „jenseits“ der menschlichen Organe noch das eigentliche menschliche Subjekt gibt, das sich „vermittelt“ ihrer mit der Welt austauscht. Wenn nun aber der menschliche Körper aus nichts anderem besteht als aus „Organen“, über die er mit der Welt in Verbindung steht, dann wäre das „eigentliche menschliche Subjekt“ ein jenseitiges, unkörperliches Wesen, das sich des Körpers lediglich bedient. Das führt in jene Geist-Körper-Dualität, von der her kaum eine befriedigende Antwort auf die Frage zu finden ist, welches Interesse denn der Geist an der wirklichen Welt und welchen Grund daher er an sich selbst haben kann, in der Welt der materiellen Objekte vermittelt des Körpers etwas bewirken zu wollen.

„Interesse“, „Wollen“ und verwandte Begriffe bezeichnen meiner Auffassung nach nur etwas Sinnvolles, wenn wir davon ausgehen, dass wir einen Körper nicht nur haben, sondern Körper *sind*. Dann aber können auch die einzelnen körperlichen Organe nicht mehr als Werkzeuge begriffen werden, die „zwischen“ Mensch und Welt vermitteln. Die Menschen stellen eine Verbindung zur Welt nicht erst her, sondern sind immer schon in dieser Verbindung. Wollen wir den Charakter dieser Verbindung näher untersuchen, so sollten wir den Werkzeugbegriff daher vorläufig beiseitelassen. Ich schlage vor, hierfür das Begriffspaar „innere“ und „äußere Natur“ heranzuziehen.

Den körperlichen Organismus des Menschen bezeichne ich also als „innere Natur“, die materielle Welt, mit der er in „Stoffwechselprozess“ steht, als „äußere Natur“. „Innere“ und „äußere Natur“ stehen in unlösbarem Zusammenhang: Getrennt von der „äußeren Natur“ ist der menschliche Organismus zum Tode verurteilt. Diese „äußere Natur“ ist aber nicht Natur überhaupt, sondern eine qualitativ bestimmte Natur: jene Natur, in der die menschliche Gattung ihre zureichenden Lebensbedingungen finden kann.

Die erste Grundbestimmung des Verhältnisses von „innerer“ und „äußerer Natur“ ist also die, dass die „innere Natur“ auf die Existenz einer bestimmten Qualität „äußerer Natur“ angewiesen ist. Diese Angewiesenheit ist körperlich spürbar: als Wohlbefinden, als Gesundheit, wenn „innere“ und „äußere Natur“ in Harmonie sind, als Unwohlsein, als Krankheit, wenn eine Störung vorliegt. Wir können diese Seite der menschlichen Natur als „*Bedürfnisstruktur*“ des Menschen bezeichnen.

Die zweite Grundbestimmung ist die, dass die Menschen nicht nur eine bestimmte Qualität „äußerer Natur“ brauchen, sondern dass ihre „innere Natur“ sie auch mit Kräften und Fertigkeiten ausgestattet hat, sich das Benötigte zu (be)schaffen. Gegenüber der passiven Bedürfnisstruktur stellt das natürliche „*Kräftepotential*“ das aktive Moment des Weltverhältnisses dar.

Die „Kontaktstelle“, über die „innere Natur“ einerseits „äußere Natur“ empfängt, über die sie andererseits ihre Energien auf „äußere Natur“ lenkt, bilden die Organe der sinnlichen Wahrnehmung. Diese aber leiten niemals die reine Objektstruktur der „äußeren Natur“ in die „innere Natur“, sondern signalisieren immer schon eine Reaktion des Körpers auf die *Qualität* seiner materiellen Lebensbedingungen. Sie signalisieren damit nicht nur, was ist, sondern auch, *was sein soll*: wenn der Druck auf die Haut *schmerzt*, wenn das Licht die Augen *blendet*, wenn die Wassertemperatur *guttut*.

Schließlich befindet sich die menschliche Gattung nicht nur in der Welt, sondern *weiß* auch um ihr In-der-Welt-Sein. Sie hat Selbstbewusstsein und vermag aus diesem Grunde, die Forderungen ihrer „inneren Natur“ an die „äußere Natur“ in Handlungen umzusetzen, die eine Umgestaltung der „äußeren Natur“ bewirken. In seiner Praxis wendet sich der Mensch der „äußeren Natur“ nicht nur in ihrem So-Sein, sondern auch in ihrem Noch-nicht-Sein, in ihrer Potentialität zu. Und da sich die Kräfte und Fähigkeiten der „inneren Natur“ des Menschen ebenso wie seine Bedürfnisse nun nicht mehr an den „von Natur“ gegebenen Verwirklichungsbedingungen begrenzen, entwickelt der Mensch in der Auseinandersetzung mit der „äußeren Natur“ auch diese seine „innere Natur“: Er *bildet sich*.

Menschliche Praxis ist grundsätzlich *reflexiv*. Die Aufnahme der „äußeren Natur“ durch die Sinne ist nicht nur Aufnahme einer daseienden materiellen Welt, sondern Aufnahme einer gewordenen, und zwar aus eigener Praxis gewordenen Welt. Die Befriedigung der Bedürfnisse ist nicht nur der Konsum eines Dings, sondern Genuss eines „vom Menschen für den Menschen herrührenden Gegenstands“ (Marx 1844, S. 540), enthält ein Moment des Selbstgenusses. Die Verbindung von Subjekt und Objekt geht zwar vom Subjekt aus. Aber ihr *Maß* ist ihr in der Gegenständlichkeit des menschlichen Daseins, in der Beziehung von „innerer“ und „äußerer Natur“ des Menschen vorgegeben. Der Mensch bildet sich und seine Welt, aber er tut dies nach Maßstäben, die seiner Willkürfreiheit nicht anheimgegeben sind, nach Maßstäben, die er in seiner Natürlichkeit vorfindet. Dass der Mensch sich *bildet*, heißt nicht, dass er sich selbst *hervorbringt*, sondern dass er sich in der Welt *zur Geltung bringt*.

Der Mensch genießt daher nicht nur die Materialität der Dinge, sondern auch die („kulturelle“) Formung der Dinge durch ihn selbst. Ja, der Genuss kann sich mehr oder weniger ausschließlich auf diese Formen beziehen, denen die dingliche Materialität lediglich als Träger dient. Und er kann sich das Hervorbringen dieser Formen selbst wiederum zum Hauptzweck seiner Bearbeitung von Natur machen.

Seine Organe schließen den Menschen mit der Welt zusammen, nicht indem sie einander Fremdes zusammenfügen, sondern indem sie einer immanenten Tendenz der „inneren“ zur „äußeren Natur“ Ausdruck geben. Sie sind nicht Mittel zum Zweck in dem Sinne, dass das Mittel für den Zweck geopfert werden könnte (wie das Arbeitsmittel für den Produktionszweck „geopfert“ wird, indem es sich abnutzt und verbraucht). Sie sind Selbstausdruck der „inneren“ in ihrem Verlangen nach „äußerer Natur“.

Wenn ich nun verschiedene Arten körperlicher Organfunktionen beim Menschen betrachte, darf eines nicht vergessen werden: Die Untersuchung von Organfunktionen bezieht sich nicht auf Funktionalität als „die wesentliche“ Bestimmung der Organe. Das „Wesentliche“ ist vielmehr unterstellt: dass der Mensch einen Körper nicht hat, um damit etwas anzustellen, sondern sein Körper *ist*.

Ich möchte drei Hauptarten von Organfunktionen unterscheiden:

- bewirken, geben;
- erleiden, empfangen, aufnehmen;
- halten.

Das heißt nicht, dass jeweils eine bestimmte Gruppe von Organen die eine oder andere Art von Organfunktionen übernimmt. Nehmen wir als Beispiel die Hand: Wir drücken einen Nagel in die Wand, d.h. wir *bewirken* etwas in der Außenwelt, setzen Kraft ein und geben Energie ab. Wir halten die Hand ins Badewasser und stellen so fest, ob es angenehm warm ist, d.h. wir nehmen etwas aus der Umwelt auf, wir *empfangen* „Informationen“ über Wärme/Kälte, und wenn das Wasser beispielsweise zu heiß ist, „erleiden“ wir dabei auch etwas: wir verbrennen uns die Hand. Schließlich schöpfen wir mit der hohlen Hand Wasser aus einem Brunnen, *halten* das Wasser also in der Hand, bis wir es zum Munde geführt haben.

Über die Funktionen des Bewirkens und Gebens machen wir unseren Einfluss in der äußeren Welt geltend; es sind Funktionen der Gestaltung (oder Zerstörung). Über die Funktionen des Erleidens und Empfangens wird uns unsere Angewiesenheit auf eine bestimmte Qualität der äußeren Welt spürbar; es sind Funktionen des Genusses (oder Schmerzes). Die Funktionen des Haltens und Bewahrens liegen „dazwischen“. Sie vermitteln eine Verbindung mit der äußeren Welt, die Grundlage für die Funktionen beider anderen Arten sein kann. Ich kann etwas festhalten, um es mir für die Bearbeitung verfügbar zu halten; und ich kann etwas halten, um es zu spüren und daran meinen Genuss zu haben.

Ebensowenig wie die genannten Funktionen Spezialfunktionen bestimmter Organgruppen sind, sind sie als solche je isoliert auszuüben. Wenn ich mit dem Daumen einen Nagel in die Wand drücke, dann *erziele* ich zum einen die äußere *Wirkung*, die ich beabsichtigt hatte. Zum zweiten *halte* ich beim Ansetzen und Drücken den Nagel so, dass er mir nicht herunterfällt. Und zum dritten *spüre* ich die Härte des Nagels, den Widerstand der Wand in Abhängigkeit von meinem eigenen Kraftaufwand und empfinde möglicherweise Schmerz, wenn der Nagelkopf sich zu tief in die Haut des Daumens drückt. Dies alles ist eine Einheit, in der ich etwas zugleich bewirke, halte und empfangen. Diese Einheit spüre ich als meine ganze Bezie-

hung zur Welt, die zum einen eine Beziehung nur dieses Augenblicks ist, in der zugleich aber meine allgemeine und dauernde Beziehung zur Welt zum Ausdruck kommt. Ich bin *aktuell* zufrieden mit dem Effekt meiner Tätigkeit (der Nagel dringt an der Stelle und so weit in die Wand ein, wie ich beabsichtigt habe), bin beruhigt, dass ich den Gegenstand unter Kontrolle habe (der Nagel fällt mir nicht herunter), und ich sehe zu, dass ich mir dabei nicht wehtue (ich drücke nur so fest, dass der Nagelkopf meinen Daumen nicht verletzt). Darin drückt sich das *Allgemeine* aus, dass ich meine Umwelt gestalten will und kann, dass ich mit ihr Verbindung halten muss und kann und dass ich ein bedürftiges und genuss- wie leidensfähiges Wesen bin.

Als Menschen zeichnen wir uns darüber hinaus durch die besonderen Funktionen aus, die unser *Gehirn* zu leisten vermag. Einerseits ist unser Gehirn ein körperliches Organ wie andere auch und steht wie diese in einer materiellen Austauschbeziehung mit der äußeren Welt. Es nimmt Sauerstoff auf, erzeugt elektrische Ladungen und dergleichen. Aber dies sind selbstverständlich nicht die Funktionen, um die es hier geht. Als Organfunktionen des Gehirns sind vielmehr die *geistigen* Funktionen gemeint. Auf dieser Ebene ist unser Gehirn „tätig“, und es macht keine Schwierigkeiten, die drei Arten von Organfunktionen, von denen oben die Rede war, auch hier wieder zu identifizieren. Unser Geist nimmt etwas auf aus der Außenwelt, er behält es, bewahrt es, und er verarbeitet es.

Es ist klar, dass diese Funktionen eine Bedeutung für unser reales, gegenständliches, materielles Handeln haben, aber sie sind nicht selbst Handeln in der realen Welt. Unser Geist „handelt“ in einer Welt von *immateriellen Symbolen*, die er selbst erzeugt hat. Teils stehen diese Symbole für Materielles: für Dinge, für Vorgänge in der materiellen Welt („Baum“ als Bezeichnung für diesen einen Baum). Teils stehen sie für Beziehungen zwischen Gegenständen, für Gemeinsamkeiten von Gegenständen und dergleichen („Baum“ als Gattungsbezeichnung). Und teils stehen sie für selbst wieder Geistiges („Begriff“).

Aufgrund seiner Fähigkeit zur Abstraktion und Symbolbildung kann der Geist in einer Welt von Abstraktionen und Symbolen handeln, ohne dass der betreffende Mensch in der realen Welt handelt. Ein Mensch kann geistige „Probearbeiten“ in dieser Welt durchführen, bevor er real handelt. Er kann bereits Geschehenes noch einmal geistig nachvollziehen. Er kann „vorausdenken“ und „nachdenken“, über die äußere Welt und über sich selbst.

Und noch eine entscheidende Fähigkeit ist dem Menschen durch seinen Geist verliehen: die Fähigkeit des *Selbstbewusstseins*. Sie entspricht einer Fähigkeit auf der körperlichen Ebene, von der noch nicht die Rede war, die überhaupt wenig beachtet und untersucht worden ist, der aber in neuerer Zeit wachsendes Interesse gilt: der Fähigkeit der körperlichen „Eigenwahrnehmung“ („Propriozeption“). Was dies ist, ist schwer zu beschreiben. Es handelt sich darum, dass es eine Art der Wahrnehmung des eigenen Körpers gibt, die mir vermittelt, dass dies mein eigener Körper ist, dass ich dies bin, der etwas tut, etwas empfindet usw., eine Wahrnehmung, die ständig da ist, die mein gesamtes Sein in der Welt begleitet und die gleichbedeutend ist mit der Gewissheit, dass ich (körperlich) bin. „Nur durch die Eigenwahrnehmung sind wir ... in der Lage, unseren Körper als zu uns gehörig, als unser ‚Eigen-tum‘, als uns selbst zu erleben“ (Sacks, 1987, S. 70). Da Eigenwahrnehmung eine dem alltäglichen Selbstgefühl so selbstverständliche und vertraute Angelegenheit ist, fällt es erst auf, dass es so etwas gibt, wenn sie verlorengelht (Fallbeispiele in den außerordentlich lesenswerten Büchern von Sacks, 1987, 1989).

Ebenso begleitet all unser Denken die ständige Bewusstheit, dass wir denken, und möglicherweise ist dies nichts anderes als die geistige Form der Eigenwahrnehmung. Das heißt:

Selbstbewusstsein hat wahrscheinlich in der Eigenwahrnehmung ihre Grundlage. Im cartesianischen „cogito, ergo sum“ ist dieser Zusammenhang, der eine implizite Selbstgewissheit begründet, lediglich expliziert. Ebenso wie es für die Eigenwahrnehmung keine eigene Organfunktion gibt, ist auch das Selbstbewusstsein keine eigene geistige Operation (Holenstein, 1987, S. 154). Wenn ich denke, dass ich denke, expliziere ich zwar mein Selbstbewusstsein, und insofern setzt diese Art von Metadenken Selbstbewusstsein voraus. Aber das Metadenken selbst ist wiederum in eben dergleichen Weise von Bewusstheit begleitet, so dass ich grundsätzlich in eine unabschließbare Kette von Meta-, Meta-Meta- usw. -reflexionen einsteigen kann. Das Metadenken begründet nicht Selbstbewusstsein, sondern gründet in ihm. (Dies ist wichtig im Hinblick auf die untauglichen Versuche, so etwas wie Selbstreflexion, Selbstbewusstsein durch Parallelprozesse in Computern nachzubilden.)

b) Werkzeuge

Wenn wir nun von der These ausgehen, dass Werkzeuge in ihrem Ursprung Substitutionen menschlicher Organe sind, dann muss man das, was mit Substitution gemeint ist, zunächst einmal differenzierter untersuchen.

Zum ersten kann es sich um *Nachbildungen* menschlicher Organe handeln: Das menschliche Organ dient als Vorbild, dem das Werkzeug nahezukommen versucht, wobei es allerdings eine Vereinfachung, eine Reduzierung enthält: Im Werkzeug wird das menschliche Organ auf „das Wesentliche“ reduziert. Was „das Wesentliche“ ist, bestimmt sich von dem Zweck her, für den es eingesetzt wird. Das Werkzeug ist dann ein *zweckrational konstruiertes „Modell“ des Organs*, und diese Modellbildung hat natürlich den Sinn, die ursprüngliche Organfunktion zu optimieren. So ist das Werkzeug eine *Verstärkung* des menschlichen Organs.

Wenn der Hammer ein zweckrational konstruiertes Modell der Faust ist, dann ersetzt er nicht nur die Faust beim Schlag auf den Holzpflöck, er verstärkt auch zugleich deren Wirkung: durch Verlängerung des Hebels und größere Festigkeit des Materials. Die Faust tritt weiterhin in Aktion, aber sie umfasst jetzt das Werkzeug, durch das sie eine spezielle ihrer Funktionen umso wirksamer ausübt.

Ebenso ist das Hörrohr ein zweckrational konstruiertes Modell der Ohrmuschel und der Löffel ein solches der hohlen Hand.

Zum zweiten kann ein Werkzeug *Mängel kompensieren*, die das menschliche Organ aufweist; angeborene oder erworbene Mängel, die das betreffende Organ des einen Menschen gegenüber der „normalen“ menschlichen Funktionsfähigkeit aufweist; oder Mängel, die den menschlichen Organen generell im Hinblick auf bestimmte Funktionen anhaften. In dieser Hinsicht sind Werkzeuge „*Prothesen*“.

Das künstliche Bein ist eine Prothese, die wie die Brille individuelle Organmängel ausgleichen soll. Vorbild ist die normale Funktionsfähigkeit des betreffenden Organs.

Die zweite Art von „Prothesen“ ergibt sich im Grunde lediglich aus einer anderen Betrachtungsweise derjenigen Werkzeugtypen, die oben schon angesprochen wurden. Ob man etwa die Konstruktion des Fernrohrs als Verstärkung der Fähigkeit des Auges zur Fernsicht oder als Kompensation seiner mangelhaften Fähigkeit zur Fernsicht ansieht, läuft auf dasselbe hinaus. Der Begriff „Prothese“ betont nur stärker das Moment des Ersatzes gegenüber dem der Verstärkung. Sprechen wir von Verstärkung, so sehen wir das ursprüngliche Organ

noch in Aktion; sprechen wir von „Prothese“, so sehen wir mehr die Funktion des Werkzeugs, das betreffende Organ funktional zu ersetzen. Die Grenze ist durchaus fließend. Bittner (1985) z.B. spricht in dieser Hinsicht vom Computer als „Gehirn-Prothese“.

Es gibt eine mögliche Rückwirkung der instrumentellen Verstärkung von Organfunktionen auf die Funktionalität der Organe selbst: Indem Werkzeuge uns von bestimmten Tätigkeiten entlasten, kann es zur Rückbildung und Verkümmern der entsprechenden Organe kommen. Das Werkzeug muss dann zur Kompensation von Organschwächen dienen, die sein Gebrauch selbst bewirkt hat.

Schließlich aber kann das Werkzeug eine ursprüngliche Organfunktion übernehmen, *ohne* dass die Gestalt des Organs noch zum *Vorbild* dient.

Diese Stufe der Werkzeugentwicklung dürfte kennzeichnend sein für den inzwischen erreichten Stand der Technik. Aber schon in den Anfängen der Menschheitsentwicklung haben solche Erfindungen wohl eine gewaltige Rolle gespielt. Erwähnt sei die Erfindung des Rads, das als Fortbewegungsmittel Funktionen der Beine übernimmt, aber nicht nur in der Organausstattung des Menschen, sondern überhaupt in der Natur keinerlei Vorbild hat.

Man kann in dieser Abfolge eine zunehmende Entfernung des Werkzeugs vom Organvorbild sehen, bis hin letzten Endes zur völligen Ablösung davon. Die Perfektionierung der Zweck-Mittel-Rationalität erscheint dabei als das leitende Motiv. Vorausgesetzt ist die Fähigkeit zur Abstraktion von der eigenen ursprünglichen Organausstattung, d.h. zur gedanklichen und praktisch-konstruktiven Reduzierung des Mittels auf reine Funktionalität. Das Organ hierzu besitzt der Mensch an seinem Gehirn. Und so wird schließlich auch ein „Werkzeug“-Typ entwickelt, der Funktionen dieses speziellen Organs übernimmt: *Werkzeuge der Abstraktion*, der vergleichenden Reduktion auf ein gemeinsames Drittes. Als Beispiele genannt seien alle Maße, die der Reduktion der Wirklichkeit auf quantitative Werte dienen (z.B. Längen-, Gewichts-, Raummaße).

Es schließt sich die Entwicklung von Werkzeugen an, die dem Umgang mit den so erzeugten Reduktionen und Abstraktionen dienen, wie z.B. Abakus oder Rechenschieber. Mit dem Computer scheint die Entwicklung dieses speziellen Werkzeug-Typs erst so richtig eingeleitet worden zu sein.

Mit der Entwicklung der Werkzeuge ist zweierlei verbunden: zum einen die Optimierung, Verstärkung, Erweiterung der den Menschen in ihrer natürlichen Ausstattung mitgegebenen Potenzen; und zum andern eine Begrenzung, Filterung, indem jedes Werkzeug nur bestimmte menschliche Potenzen substituiert. Beide verbreiteten Varianten des menschlichen Verhältnisses zur Technik – die fortschrittsgläubige Begeisterung für die Bereicherung und die kulturkritische Befürchtung einer Verarmung des menschlichen Lebens durch Technik – haben hier ihre reale Grundlage.

Sie entsprechen einer grundlegenden *Ambivalenz* des Werkzeugs. Die Begeisterung für die Technik bezieht sich auf die emanzipatorische Kraft des Werkzeugs: Es befreit die Menschen von Schranken, die die Natur ihnen zunächst auferlegt. Es erlaubt die schrittweise Umwandlung der „äußeren Natur“ in Organe der „inneren Natur“. Durch Werkzeuge schaffen die Menschen sich ihre Welt, eine Welt, in deren Zentrum sie stehen. Und sie entwickeln mit der Umgestaltung ihrer äußeren Lebensbedingungen zugleich ihre eigenen Bedürfnisse und Fähigkeiten, ihr Leben in dieser von ihnen umgestalteten Welt zu genießen und einzurichten.

Die Warnung vor der Verarmung des menschlichen Lebens durch Technik bezieht sich auf die selektierte und daher selektiv wirkende Qualität des Werkzeugs: Es schafft Realität, in

der nur bestimmte Bedürfnisse und Fähigkeiten der Menschen zum Ausdruck kommen; es reduziert den latenten Reichtum menschlicher Ausdrucksmöglichkeiten auf das, was sich in der Zweckrationalität von Werkzeugen vergegenständlichen lässt. Ein Hammer ist nicht nur eine optimierte Faust, er ist auch eine verkümmerte Hand. Hätte der Mensch nur den Hammer, reduzierte sich sein Weltbezug auf den im Hammer objektivierten Zweckbezug. „Derjenige, der nur einen Hammer hat“, sagt Weizenbaum, „sieht die ganze Welt als Nagel“ (Weizenbaum, 1989, S. 30).

Das Werkzeug ist daher nicht hinreichend charakterisiert, wenn man es einfach als Organ-Substitution bezeichnet. Es ist eine Organ-„*Abstraktion*“. Seiner Herstellung ist eine gedankliche Abstraktion vorausgegangen; durch seine Herstellung aber wird diese Abstraktion vergegenständlicht in einem vom Menschen getrennten Ding eigener Realität.

Wenn ein Mensch einen Hammer aus der Hand legt, dann ist er nicht amputiert. Im Gegenteil, seine Hand wird wieder frei für Tätigkeiten, die mit dem Hammer nicht auszuführen waren. Er begibt sich einer bestimmten Organverstärkung, aber dadurch ist er auch wieder mehr ein ganzer Mensch. Körperorgane sind eben nicht nur Werkzeuge, und wer ein Körperorgan verliert, verliert nicht nur ein Instrument, sondern ein Stück seiner selbst, das er durch keine Prothese wiedergewinnen kann (Sacks, 1989). Den Hammer mag einer, dem die Hand abgenommen werden musste, mit einer ausgezeichneten Prothese ebenso wirkungsvoll führen wie zuvor; aber das Gefühl, das seine Hand ihm vermittelt, wenn sie die Wange eines Menschen streichelt, auch das Gefühl, das sich beim festen Griff um einen Hammerstiel einstellt, kann ihm keine Prothese wieder geben. Die Hand ist nicht nur ein dem Zweck angepasstes Mittel. Sie ist selbst ein „Teil“ des „Zweckes“, wenn dieser zurückbezogen ist auf das Subjekt, das ihn um seiner selbst willen verfolgt. Daher ergreift die Hand das Ding nicht nur, um es verfügbar zu halten, sondern auch, um es zu fühlen und um im Fühlen des Dings *sich selbst* in seiner Verbindung mit ihm zu spüren.

Eigenwahrnehmung und Wahrnehmung des andern sind etwas Unterschiedenes, und doch sind sie eins. Ich spüre mich selbst nur, wenn ich auch etwas anderes spüre. Das Werkzeug aber schiebt sich zwischen mich und das andere, mein Bezug zur Welt wird mittelbar. Die Eigenwahrnehmung ist nicht mehr eins mit der unmittelbar körperlichen Wahrnehmung der dinglichen Welt, auf die sich mein Sinnen richtet. Sie geht eine neue Bindung ein: die Bindung an die Wahrnehmung der Instrumente. Und wie das Werkzeug den Weltbezug zweckrational optimiert und zugleich reduziert, so wohl auch die Eigenwahrnehmung: Ich selbst werde mir zu einem, der in zweckrational optimiertem und verkürzttem Weltbezug existiert: zum werkzeugführenden Wesen, mächtiger und ärmer zugleich.

Im Werkzeug werden außerdem die oben unterschiedenen „Typen“ von Organfunktionen getrennt. Alle menschlichen Körperorgane, mit denen etwas „bewirkt“ werden kann, sind zugleich immer selbst Organe der Wahrnehmung (so z.B. die Hand über die Sensibilität der Haut) bzw. stehen in Verbindung (bilden eine körperliche Einheit) mit den Sinnesorganen (das Auge leitet die Hand).

Das Werkzeug enthält diese Verbindung nicht. Sie wird erst wieder hergestellt über die Organe, die der Körper bei der Führung des Werkzeugs beansprucht. (Der Hammer fühlt und sieht nichts; aber die Hand, die ihn führt, fühlt und wird geleitet vom Auge.) Im Vorgriff auf die spätere Erwähnung der „kybernetischen Maschine“ könnte man daher sagen, dass dem Werkzeug das Moment der „Rückkopplung“ fehlt, welches für das Organ charakteristisch ist.

Es zeigt sich hier allerdings auch die Gefahr einer Übertragung technischer Kategorien auf Menschliches. „Rückkopplung“ lässt an einen „Regelkreis“ denken, in dem verschiedene funktionell bestimmte Positionen von Elementen besetzt werden, die jeweils ihre Aufgabe zu erfüllen haben. Das fördert eine entsprechende Betrachtung auch des Menschen, sei es, dass man ihn selbst (als kybernetisches System) in entsprechende Elemente zu zerlegen sucht (die dann je für sich technisch substituiert werden können), sei es, dass man ihn als Element eines übergreifenden kybernetischen Systems zu identifizieren sucht, das sich dann als ganzes technisch substituieren lässt. Vor „kurzschlüssigen mechanischen Interpretationen“ wie der, „dass uns der technische Regelkreis Einblicke in das ‚Leben‘ verschafft habe, dessen mechanische Natur nun offensichtlich sei“, warnte A. Gehlen. „Man kann nur sagen, dass der technische Regelkreis dieselbe *Form* des Wirkungszusammenhangs habe, wie sie der menschliche Handlungskreis und zahlreiche innerkörperliche Regulationen zeigen, wobei die Elemente, die in diese Form eingehen, sich fundamental unterscheiden. Es besteht nur eine ‚Isomorphie‘, eine Gestaltgleichheit, keine substantielle Gleichheit, und man ist von einer ‚Synthese‘ des Lebens selbst ebenso weit entfernt wie je.“ (Gehlen, 1957, S. 161f.)

So ist also das Werkzeug nicht nur eine Organsubstitution, sondern auch eine Organ-„Reduktion“: Reduktion nicht auf „das Wesentliche“ des Organs (denn dieses „Wesentliche“ des Organs ist nicht zu objektivieren; es besteht darin, dass es der lebendigen Subjektivität eines Menschen untrennbar angehört), sondern auf eine mehr oder weniger eng beschränkte zweckrationale Funktion, die es zu erfüllen helfen kann.

Das Werkzeug *ist* aber nicht die Erfüllung einer Funktion; es kann dazu nur *dienen*, wenn es geführt wird. In der konkreten Handlung des Werkzeuggebrauchs zeigt sich erst, ob sie zweckmäßig ist oder nicht. Das Werkzeug kann dem Zweck gemäß konstruiert sein und doch unzweckmäßig geführt werden. (Ich kann mit dem Hammer den Nagel verfehlen und ein Loch in den Putz schlagen.) Oder umgekehrt: Auch mit einem unzweckgemäßen Werkzeug kann zweckmäßig verfahren werden. (Ich kann die Rückseite einer Axt benutzen, um einen Nagel einzuschlagen.)

Die *Zweckmäßigkeit* einer Handlung ist ein subjektives Moment: Es ist die im Vollzug vom handelnden Subjekt hergestellte Beziehung seiner selbst und dessen, was er benutzt, auf den intendierten Zweck. Das Werkzeug ist ein Ding, das er selbst zuvor so konstruiert hat, dass es ihm bei einer bestimmten Art zweckmäßiger Tätigkeiten durch seine eigene *Zweckgemäßheit* entgegenkommt. Die Zweckgemäßheit des Werkzeugs ist vergegenständlichte Zweckmäßigkeit. (Oder – wie man mit einer Anleihe bei der Computer-Terminologie sagen könnte: Die Zweckmäßigkeit der Handlung ist eine „Software“-Eigenschaft, die Zweckgemäßheit des Werkzeugs eine „Hardware“-Eigenschaft. Die „Software“ [Zweckmäßigkeit] der Handlung kann sich nur vermittelt über „Hardware“ [Körperorgane, Werkzeuge] realisieren; und die „Hardware“ der Handlung selbst ist bereits vor-organisiert, enthält „Software“.)

Ein Werkzeug stellt also (über die in ihm objektivierte „Software“) eine Verbindung her zwischen der „inneren Natur“ des Menschen (seinen Körperorganen) und der „äußeren Natur“. „Innere“ und „äußere Natur“ weisen hierfür „Anknüpfungspunkte“ auf, die auf diese Verbindung hin angelegt sind: Bedürfnisse und Fähigkeiten, Kräfte auf der subjektiven Seite, auf der objektiven Seite aktuelle oder potentielle Eigenschaften der Dinge, die sie dazu prädestinieren, Gegenstände des Genusses oder der Arbeit zu sein.

Den auf Werkzeuge übertragenen Organfunktionen entsprechen Bestimmungen der realen Welt: den Gestaltungsfunktionen ihre *Gestaltungsbedürftigkeit* und *Gestaltungsfähigkeit*; den

Empfangsfunktionen ihre *Brauchbarkeit* in Hinsicht der Befriedigung menschlicher Lebensbedürfnisse; den Halte- und Bewahrungsfunktionen ihre *Erhaltungs- und Schutzwürdigkeit*.

Das Subjekt hat in dieser Beziehung am Objekt seine Bedingung und seine Möglichkeit. Seine Bedingung: weil das Subjekt, der Mensch, nicht leben kann ohne eine äußere Welt, die ihn trägt, die ihn nährt, die ihn – allgemein gesprochen – in sich aufnimmt. Seine Möglichkeit: weil das Subjekt im Objekt die Potenzen seines eigenen Daseins auch erst noch zu entdecken und zu entwickeln hat.

Wenn das Werkzeug dies Aufeinander-Verweisende des Subjekts und des Objekts miteinander vermittelt, wenn es also zur Sicherung der menschlichen Lebensbedingungen und zur Entfaltung seiner Möglichkeiten in der Welt dient, verliert es seine bloße Äußerlichkeit der reinen Mittel-Zweck-Rationalität. In der Äußerlichkeit einer reinen *Mittel-Zweck-Beziehung* nämlich dient das Werkzeug der *Gewaltausübung* des Subjekts gegen das Objekt. Es dient als *Waffe*: Das Subjektive tritt dann auf als ein dem Objekt Fremdes, ihm nicht Zugehöriges; und ebenso erscheint der subjektive Zweck als objektivitätslos, rein subjektiv-willkürlich. Das nicht-äußerliche Werkzeug hingegen vermittelt das Objekt mit seiner eigenen latenten Bestimmung, das *Potential einer menschlicheren Welt* zu sein; und es vermittelt das Subjekt mit den objektiven Bedingungen und Möglichkeiten, auf die es in seiner inneren Natur verwiesen ist. Dies Werkzeug ist *Gegenständlichkeit der menschlichen „Idee“* (Hegel 1831, S. 461) und darin in der Tat dem menschlichen Körperorgan gleich: die „Brücke“ zur Welt, die zu betreten den Menschen seine Natur anweist. Das Werkzeug repräsentiert in gewisser Weise die innere Einheit, den Zusammenschluss von Subjekt und Objekt als äußere Realität.

Das Werkzeug, das der Aufhebung und nicht der Bestätigung und Vollstreckung des Subjekt-Objekt-Gegensatzes dient, ist nicht mehr „Waffe“, auch wenn es, wie der Bogen, der den Pfeil abschnellen soll, als Waffe konstruiert zu sein scheint. Im „absichtslosen“ Tun (das dadurch „Meditation“ wird), in der Aufhebung des Gegensatzes von Subjekt und Objekt, von Schütze und Ziel, erfüllt sich die Einheit, die beide immer schon aufeinander bezieht: „Es‘ schießt, ‚Es‘ trifft ... Dies alles: Bogen, Pfeil, Ziel und Ich verschlingen sich ineinander, dass ich sie nicht mehr trennen kann.“ (Herrigel, 1951, S. 77)

Aber das Werkzeug repräsentiert die Einheit von Subjekt und Objekt nur, wenn es entsprechend geführt wird. Es ist nicht an sich selbst diese Einheit; erst die konkrete Handlung, in der es – wie das Musikinstrument in den Händen eines meisterlichen Musikers – zum „Organ“ eines lebendigen Subjektes wird, kann die innere Einheit von Subjekt und Objekt, die menschliche „Idee“, Wirklichkeit werden lassen.

c) *Maschinen*

Nach dem bisher Ausgeführten müsste einsichtig sein, dass eine nicht zu unterschätzende Zäsur im Verhältnis des Menschen zu seinen Werkzeugen eintreten muss, wenn er beginnt, ihre Führung aus der Hand zu geben. Dies kennzeichnet den Übergang vom Werkzeug zur Maschine. Er bedeutet, dass die zweckmäßige Steuerung des Werkzeugs selbst vergegenständlicht wird. Eine Maschine „enthält“ demnach ein Werkzeug oder Werkzeuge. Darüber hinaus aber verfügt sie über einen Mechanismus zur Steuerung des Werkzeugs und über eine Antriebseinheit, die diesen Mechanismus und damit die Steuerung des Werkzeugs oder der Werkzeuge in Gang setzt. (Man spricht zwar auch schon von einer Maschine, wenn die An-

triebsenergie noch von menschlicher Körperkraft geliefert wird, aber in der Regel entspricht es unserem Bild von einer Maschine mehr, wenn sie sich auch in Hinsicht ihrer Energiequelle vom Menschen emanzipiert hat.)

Eine Maschine enthält in ihrem *Steuerungsmechanismus* jene Zweckmäßigkeit in vergegenständlichter Form, die bei der Führung eines Werkzeugs „von Hand“ dafür sorgt, dass es dem Zweck entsprechend eingesetzt wird, den der handanlegende Mensch im Kopf hat. Dies kann im Einzelfall ein anderer Zweck sein, als er bei der Konstruktion des Werkzeugs vor Augen stand. Der Zweck des Vorgangs liegt im Ermessen des handelnden Menschen. Statt mit einer Nähnadel einen Faden durch ein Stück Stoff zu führen, kann ich mit ihr auch Speisereste aus den Zahnzwischenräumen entfernen. Mit einer Nähmaschine dürfte dies schwer fallen. Die Nadel in der Nähmaschine wird von einem Mechanismus gesteuert, der eine *Abstimmung der Zweckgemäßheit des Werkzeugs* Nadel („Hardware“) mit der *Zweckmäßigkeit seines Einsatzes* zum Nähen („Software“) möglichst optimal leistet. Für andere Verwendungen steht sie – solange sie Teil der Maschine ist – dann nicht mehr zur Verfügung. Wie das Werkzeug als zweckrationale Optimierung bestimmter Organfunktionen verstanden werden kann, so die Maschine darüber hinaus als zweckrationale Optimierung der Werkzeugführung, d.h. der Steuerung und Kontrolle, die der Mensch sonst ebenfalls mit seinen Körperorganen bewerkstelligt.

Dieser Prozess des Übergangs vom Werkzeug zur Maschine unterliegt einer analogen Ambivalenz wie der Übergang vom Organ zum Werkzeug. Die Vergegenständlichung von Steuerung und Kontrolle des Werkzeugs, verbunden möglichst mit einer Emanzipation von der menschlichen Körperkraft als Energiequelle, bedeutet einerseits eine Verstärkung der instrumentellen Leistungsfähigkeit des von der Maschine übernommenen Prozesses. Sie bedeutet andererseits auch immer eine Reduktion des Werkzeuggebrauchs auf maschinell steuer- und kontrollierbare Prozeduren. Auch die *Führung* des Werkzeugs wird nun den ausschließlichen Kriterien der Zweckrationalität unterworfen und damit zwangsläufig um all die Dimensionen gekürzt, die mit der körperlichen Erfahrung des Werkzeuggebrauchs noch verbunden sein könnten. (Wenn von Maschinen die Rede ist, so sind fast immer solche gemeint, in denen die Steuerung von Werkzeugen zur *Bearbeitung* der äußeren Welt ihre zweckrational optimierte Vergegenständlichung erfahren hat. Aber auch die kontrollierte Steuerung von Instrumenten zur *Aufnahme* von Eindrücken kann so vergegenständlicht werden; meist spricht man dann von Apparaten oder Apparaturen.)

Die Vergegenständlichung der Steuerung erlaubt die Verbindung unterschiedlicher Werkzeuge und unterschiedlicher Werkzeugtypen zu einer apparativen Einheit. Durch die Koppelung und gemeinsame Steuerung von Werkzeugen (die etwas „bewirken“), Haltevorrichtungen und Messinstrumenten (zur Aufnahme von Informationen über die Außenwelt), wird auch jener Maschinentyp möglich, den man *kybernetische Maschine* nennt: die Führung des Werkzeugs in Abhängigkeit von den Wirkungen seines Einsatzes.

Die Maschine, erst recht die kybernetische Maschine bedeutet einen Schritt zur *Autonomisierung* des Werkzeugs. Wollte man sie noch als Werkzeug bezeichnen, so ist sie ein sich selbst führendes Werkzeug. Die Ablösung von der bewussten Steuerung und Kontrolle des Werkzeuggebrauchs durch ein handelndes Subjekt macht es möglich, dass die Maschine von jemandem bedient wird, der selbst nichts darüber weiß, wie das Werkzeug zu führen ist. Die Maschine, nicht mehr der, der sie bedient, bestimmt den Prozess. Natürlich ist in der Maschine das Wissen und Wollen von Menschen vergegenständlicht, die mit ihrer Hilfe ihre Zwecke in der Gestaltung oder Aufnahme der äußeren Welt zu realisieren beabsichtigen. Insofern

dient auch die Maschine weiterhin dem Menschen und stellt die Vermittlung her zwischen seinen Intentionen und dem Gegenstand, auf den sie sich beziehen. Aber sie trennt auch das zwecksetzende Subjekt von den Gegenständen, auf die seine Zwecke sich beziehen. Die Maschine schiebt sich zwischen Subjekt und Welt und lässt die vorgängige Eingebundenheit des Subjekts in die äußere Welt im maschinell oder apparativ gesteuerten Prozess nicht einmal mehr wie bei der Handhabung eines Werkzeugs mittelbar spürbar und relevant werden. Die geistigen Tätigkeiten des Steuerns und der Kontrolle des Prozesses werden von der Maschinenbedienung getrennt. Wer die Maschine bedient, gehorcht nicht mehr unbedingt seinem eigenen, sondern möglicherweise einem fremden, in der Maschinerie vergegenständlichten Willen.

Die Maschine stellt lediglich die technische Möglichkeit für eine solche Unterwerfung des eine Maschine bedienenden Menschen unter einen fremden Willen zur Verfügung. Von der *technischen* Seite her aber ist allein die *Diktatur der Zweckrationalität* vorgegeben. Es mag sein, dass der Maschinenbediener sich freiwillig und bewusst dieser Diktatur für den speziellen Einsatzzweck der Maschine unterwirft. Eine Etablierung sozialer Herrschaft ist damit solange nicht verbunden, wie Maschinenkonstruktion, Maschineneinsatz und Maschinenbedienung von denselben Absichten, demselben Wissen und demselben daraus folgenden Willen geleitet werden, auch wenn es sich um verschiedene Personen handelt, die die Konstruktion vornehmen, die den Einsatz planen und die die Maschinen bedienen.

Es sind *soziale* Strukturen der Produktions- und Lebensweise einer Gesellschaft, die darüber entscheiden, ob die von der Maschinenteknik bereitgestellten Möglichkeiten der *Herrschaftsausübung* realisiert werden. In jedem Falle ist der Maschinenbediener nicht mehr das Subjekt des Prozesses, dem er dient, sondern selbst ein von der Maschine „geführtes Werkzeug“ – auch wenn er sich von ihr im eigenen Interesse und nach Maßgabe von ihm selbst zu vertretender Steuerungs- und Kontrollmechanismen führen lässt. Aus diesem Grunde hat es sich eingebürgert, auch dann von „Maschine“ oder „Apparat“ zu sprechen, wenn es allein Menschen sind, die als ihre/seine Instrumente fungieren. (Beispiele: Abstimmungsmaschinerie, Staatsapparat; auch Mumfords Begriff der „unsichtbaren Maschine“ und der „Megamaschine“; Mumford, 1974, S. 219ff. Bammé u.a. knüpfen daran an, wenn sie von „gesellschaftlichen Maschinen“ und ihren „menschlichen Einzelteilen“ sprechen; Bammé u.a., 1983, S. 196ff.)

Das Werkzeug bleibt immer Ausdruck der menschlichen Natürlichkeit, also auch der Bindung an Natur, die sich in der Körperlichkeit und jeweiligen individuellen Einzigkeit eines Menschen manifestiert. Die Maschine ist Ausdruck der menschlichen Fähigkeit, sich von der Bindung an die Natur und daher auch an die menschliche Körperlichkeit und Einzigkeit zu lösen und sich eine künstliche Welt zu schaffen, in der jeder Mensch ist wie der andere, eine Welt, in der das Soziale und das aus der Anwendung seiner sozialen Kräfte Mögliche das Natürliche und seine Beschränktheiten zu überwinden scheinen.

Die Maschinerie ist insofern keinesfalls mehr das Werkzeug des individuellen Arbeiters. Wollte man die Kategorie des Werkzeugs auf sie anwenden, so müsste man sie als *Werkzeug „der Gesellschaft“* bezeichnen. Der einzelne Arbeiter „führt“ nicht mehr, er „bedient“. Sein individuelles Wollen ist dabei einem in der Maschinerie verkörperten Sollen untergeordnet, einer sozialen Rationalität. Er wird zum „Werkzeug“ der Maschine.

6.3 Der Computer: von der Gehirn-Substitution zur Mensch-Substitution

a) Werkzeug, Denkzeug?

Vorweg sollte klargestellt werden, was hier unter „Computer“ im allgemeinen verstanden werden soll. Dabei möchte ich anknüpfen an die sehr häufig anzutreffende Charakterisierung des Computers als einer „*Universalmaschine*“. Denn damit ist ausgedrückt, dass sich das Charakteristische dieser Technologie nicht an den Funktionen bestimmter Computer oder Computersysteme ablesen lässt, die für spezielle Einsatzzwecke eingerichtet sind. Wenn wir vom Computer sprechen, dann meinen wir daher nicht den ganzen Geräte-Park, der an ihn angeschlossen sein mag, teils, um Eingaben (Inputs) zu machen, teils, um Outputs des Computers zu empfangen und umzusetzen. Dies alles, „Peripherie“ genannt, ist in der Tat „peripher“ zur Computertechnologie; es sind die „Werkzeuge“, derer der Computer sich bedient. Der eigentliche Computer ist die zentraleessoreinheit, die den Einsatz der diversen Peripheriegeräte steuert.

Wenn eine Maschine aus Antriebseinheit, Steuerungsmechanismus und gesteuerten Instrumenten oder Werkzeugen besteht, dann ist ein Computer allein keine Maschine, sondern wird es erst im Zusammenspiel mit seiner Peripherie. Er ist in solchem Zusammenspiel aber auch keine „*Universalmaschine*“ mehr, sondern eine für besondere Einsatzzwecke konstruierte Maschine, die herkömmlichen, nicht computer-gesteuerten Maschinen lediglich eine etwas größere Flexibilität voraus hat. Die „Universalität“ des Computers kommt erst zur Geltung, wenn man von aller Peripherie absieht. Dann aber ist er keine reale Maschine mehr, sondern nur das Potential einer ungeheuren Vielzahl von Maschinensteuerungen, die jeweils durch bestimmte Programmierungen realisiert werden. Genau genommen ist der Computer also keine „*Universalmaschine*“, sondern ein *universelles Maschinen-Steuerungspotential*. Dies ist die erste Besonderheit des Computers, die ihn von (allen anderen) Maschinen unterscheidet und die in seiner Programmierbarkeit begründet ist.

Die zweite Besonderheit besteht darin, dass jede spezielle Steuerung als solche in gegenständlicher Form vorliegen kann (als „Software“), ohne dass die Maschine, deren Steuerung sie darstellt, realisiert sein muss. Die „Software“ herkömmlicher Maschinen existierte ursprünglich im Kopf als subjektive Qualifikation des Konstrukteurs und dann in der materiellen Organisation der Maschine als objektiver Mechanismus. Die Software eines Computers existierte ursprünglich zwar ebenfalls im Kopf als subjektive Qualifikation des Programmierers. Aber dann erhält sie eine gegenständliche, vom Programmierer unabhängige und dennoch der eigentlichen Realisierung der Maschine vorgeschaltete Existenz. Die Software ist eine nicht-subjektive symbolische Repräsentanz der intendierten Maschine, die als solche portabel und im Prinzip auf jedem frei programmierbaren Computer installierbar ist: eine „*virtuelle Maschine*“ – so wie man auch den Konstruktionsplan einer Maschine als „virtuelle Maschine“ bezeichnen könnte, nur dass diese Art von Konstruktionsplänen vom Computer selbst „gelesen“ und als Steuerungseinheit der betreffenden Maschine realisiert werden kann.

Das Arbeiten am Computer mit Anwendungssystemen ist also streng genommen niemals Werkzeuggebrauch, sondern – im ersten Schritt – Maschineneinrichtung (die nötigen Peripheriegeräte werden angeschlossen, ein Programm wird geladen) und dann – im zweiten Schritt – Arbeit mit der realen Maschine, deren Steuerungseinheit der Computer aktuell dar-

stellt. Seine sonstigen Potenzen liegen für die Zeit brach, die er als Steuerungseinheit dieser realen Maschine (z.B. eines Textverarbeitungssystems) in Anspruch genommen wird. Nur in der Flexibilität, die darin besteht, dass er verschiedene Programme laden und mit gegebener Peripherie realisieren kann, macht sich das Spezifische des Computers gegenüber anderen Maschinen für den Anwender bemerkbar.

Wenn vom Computer als Werkzeug die Rede ist, dann in aller Regel mit Bezug auf seinen Einsatz mit diversen Anwenderprogrammen, die ihn jeweils zur Steuerungseinheit einer Maschine machen, die für einen bestimmten Einsatzzweck konstruiert wurde. Man meint dann meist die gesamte Apparatur, durch die ein solches System mit dem Computer als „Herzstück“ funktionsfähig wird: Sind Tastatur, Bildschirm und Drucker angeschlossen und ist ein Textverarbeitungsprogramm geladen, dient er als komfortable Schreibmaschine. Mit derselben Hardware-Konstellation kann er als Karteikasten dienen oder als Hauptbuch eines Buchhalters. Mit dem Computer als Steuerungseinheit kann der Gebrauch der traditionellen Werkzeuge zweckrational optimiert werden. Der Computer-Anwender benutzt die jeweilige Maschine, die ihm der Computer über die Software und Peripherie-Ansteuerung zur Verfügung stellt, nicht grundsätzlich anders, als er eine entsprechende nicht-computerisierte Maschine auch benutzt hätte. Schließlich arbeiten in vielen Maschinen, die schon seit langer Zeit – z.B. im Haushalt (Waschmaschine) – eingesetzt werden, längst Computer als Steuerungseinheiten, ohne dass die Anwender sich dessen überhaupt bewusst sind.

Mit dem Computer als Computer, d.h. als universellem Steuerungspotential arbeitet nur der Programmierer. Man spricht zwar in diesem Zusammenhang oft vom Computer als Programmier-„Werkzeug“; aber auch diese Kennzeichnung ist nicht ganz zutreffend. Der Computer dient dem Programmierer als beispielhafter Programmiergegenstand, nicht als Programmiermittel. Wenn man sagt, ein Schreiner arbeitet „mit Holz“, heißt dies ja auch nicht, dass er das Holz als Werkzeug oder Mittel benutzt, sondern dass er das Holz bearbeitet. So programmiert der Programmierer den Computer und nicht mit dem Computer. Ebenso allerdings wie der Schreiner auf eine andere Weise „mit Holz“ arbeiten kann, wenn er nämlich tatsächlich ein aus Holz gefertigtes Werkzeug benutzt, um Holz zu bearbeiten, so kann der Programmierer mit dem Computer einen Computer programmieren (Mittel und Gegenstand können in diesem Falle auch identisch sein). Dann ist der Computer durch entsprechende Software (eine Programmiersprache; eventuell ergänzt durch sogenannte Programmier-Tools: fertige Programmerroutinen, -module usw.) und durch Anschluss der nötigen Peripheriegerä- te zu einer realen Programmier-Maschine geworden. Nur als zu programmierende Steuerungseinheit ist der Computer universell. Als „Programmierwerkzeug“ hingegen ist er wiederum eine für besondere Zwecke spezialisierte Maschine (bzw. präziser: deren Steuerungseinheit).

Eine Maschine überlässt zwar die Führung des Werkzeugs nicht mehr der zweckmäßigen Operation des handelnden Menschen, womit die Möglichkeit gegeben ist, dass die Zweckmäßigkeit der Maschinensteuerung nicht mehr ihre Entsprechung im Wissen und Wollen des Menschen hat, der die Maschine bedient. Jede Maschine erlaubt daher die strikte Trennung von Hand- und Kopfarbeit in bezug auf den Prozess, für den sie konstruiert wurde. Das impliziert die Möglichkeit ihres Einsatzes als Herrschaftsinstrument. Die Realisierung dieser Möglichkeit ist jedoch eine soziale, keine technische Frage.

Für eine computergesteuerte Maschine gilt zunächst nichts anderes. Jedoch bedeutet die Universalität des Computers auch, dass er die Möglichkeiten, die jede traditionelle Maschine

für ihren besonderen Einsatzzweck bietet, universalisiert: Trennung von Hand- und Kopfarbeit sowie Errichtung eines technisch vermittelten Herrschaftssystems. Dabei hilft der Computer, Schranken zu überspringen, die traditionellen Maschinensystemen für die Annäherung an das „Ideal“ des vollautomatischen Ablaufs noch gesetzt sind, wenn sie an bestimmten Nahtstellen des Prozesses auf Informationsübermittlung zwischen Personen angewiesen sind.

Der Computer übernimmt Funktionen im Prozess der Werkzeugführung, die in handwerklicher Tätigkeit dem menschlichen Geist zukamen. Er kann darüber hinaus sowohl die Maschine-Maschine- als auch die Mensch-Maschine-Kooperation (ja sogar die Mensch-Mensch-Kooperation) maschinisieren, zuvor Refugien der subjektiven Rationalität im objektiven Maschinen-System. Ist er also ein „Denkzeug“, „Organverlängerung“ des Gehirns, wie manche sagen?

Sicher – wir finden ohne weiteres Parallelen zwischen menschlicher Geistestätigkeit und dem, was im Computer geschieht. Wir finden den Vorgang des „Aufnehmens“ (Datenaufnahme), „Behaltens“ (Datenspeicherung) und „Ausgebens“ (Datenausgabe). Und ebenso wie die menschliche Geistestätigkeit kein reales Handeln in der Welt, sondern ein ideelles „Probehandeln“ in einer symbolischen Weltrepräsentation ist, so wird im Computer nicht die reale Welt „verarbeitet“, sondern mit symbolischen Repräsentationen (Daten) operiert und erst in der Ansteuerung der Peripheriegeräte reale Wirkung in der Welt erzeugt.

Aber die menschliche Geistestätigkeit ist integrales Moment der Daseinsbewältigung eines lebendigen Wesens, das der realen Welt angehört. Die „Daten“, die der menschliche Geist aufnimmt, stammen aus sinnlicher Wahrnehmung und sind „Meldungen“ über die Qualität der materiellen Welt im Hinblick auf ihre Angemessenheit an die menschlichen Lebensbedürfnisse. Sie enthalten „menschlichen Sinn“ in der doppelten Bedeutung ihrer Herkunft aus sinnlicher Wahrnehmung und ihrer Relevanz für das menschliche Leben. Als solche werden sie im Gedächtnis „behalten“ und in Relation zu früherer Erfahrung eingeordnet. Die Geistestätigkeit ist Tätigkeit in einer symbolischen Welt, aber im Bewusstsein dessen, dass die Symbole für anderes stehen, dass sie eine Bedeutung haben, die sich nur unter Einbeziehung der eigenen Körperlichkeit erschließen lässt, d.h. unter Einbeziehung der eigenen realen Einbindung in die äußere Welt.

Bevor etwas als *symbolisch* behandelt werden kann, muss es als *Bedeutung* eines potentiellen Symbols bekannt, d.h. mit körperlicher Erfahrung (der Einheit von „Eigenwahrnehmung“ und Wahrnehmung der äußeren Welt) verbunden und dementsprechend emotional „besetzt“ sein. Symbole sind nicht einfach da, sondern werden gebildet. Die Bildung von Symbolen aber ist selbst keine symbolische, sondern eine reale Aktion – eine Aktion nämlich, in der Geist sich real bildet.

Mit der Vergegenständlichung von Rationalität auf der symbolverarbeitenden Maschine Computer werden Symbol und Bedeutung voneinander getrennt, die im subjektiven Denken immer verbunden sind. Selbst bei den hochgradig abstrakten und formalisierten mathematischen Operationen spielt dieses körperliche Bedeutungsmoment als „Emotion“ eine anscheinend nicht geringe Rolle – und sei es als ästhetisches Vergnügen an der „Schönheit“ einer bestimmten Beweisführung, an Symmetrien und dergleichen (Papert, 1985, S. 197ff.). Symbole, die vom Computer verarbeitet werden, haben ihre „Geschichte“ und daher die „Erinnerung“ an ihre Bildung verloren. Ihre „Bedeutung“ wird nun allein durch die *Wirkung* definiert, die ihre Verarbeitung an den Ausgabegeräten hervorruft. Symbole werden so zweckrational ver-

dinglicht; sie verlieren ihre Bindung an die menschliche „Idee“ und erhalten den Charakter eines äußerlichen Instrumentariums.

Heißt dies also doch, dass wir „mit dem Computer denken“?

Ich glaube nicht, dass man berechtigterweise davon sprechen kann, wir würden „mit dem Computer denken“. Ich weiß überhaupt nicht, was es bedeuten soll, etwas „zum Denken“ zu benutzen, außer in dem Sinne, dass wir bestimmte festgelegte Routinen (Algorithmen) des Denkens (beispielsweise Rechenoperationen, logische Schlussformen) veräußern und dann mit ihnen hantieren wie mit anderen äußeren Dingen. So gesehen, verhält es sich gerade umgekehrt: Wir denken nicht „mit etwas“, sondern wir *hantieren* mit Veräußerlichungen des Denkens, *ohne uns noch das, womit wir hantieren, denken zu müssen*.

Es erscheint vielleicht als eine relativ harmlose Angelegenheit, dass wir mit den aus unserem subjektiven Denken entlassenen Rationalitätsstücken wie mit Werkzeugen, d.h. in einem „handwerklichen“ Sinne hantieren. Das Schlimmste, das dem subjektiven Denken dabei widerfahren zu können scheint, ist Verkümmern durch Entwöhnung, Verkrüppelung durch den Gebrauch einer Gehirn-„Prothese“, wie Bittner (1985) schreibt. Der Einsatz dieser aus dem subjektiven Denken entlassenen Prozeduren geschieht ja noch unter der Kontrolle des Subjekts. Das Problem ist jedoch, dass hier nun das Kontroll- und Steuerungs-„Organ“ selbst begonnen hat, sich seiner zu entäußern. Je mehr aus dem subjektiven Denken in vergegenständlichte Prozeduren ausgelagert wird, umso mehr verkümmert die Kontroll- und Steuerungskompetenz des Subjekts. Die „Werkzeug“-Entwicklung tendiert bei der Entwicklung von Denk-„Werkzeugen“ – ohne einen eigenen qualitativen Entwicklungssprung – immanent zur Maschinisierung, da sie die Kontrolle über die Führung des Werkzeugs definitionsgemäß nicht beim Subjekt belässt, vielmehr gerade diese Tätigkeit des Geistes in einem zweckrational hierfür optimierten Werkzeug zu vergegenständlichen sucht. W.C. Zimmerli nennt dies das „Paradox der Informationstechnologie“: Kontrollverlust durch technologische Optimierung von Kontrolle. (Zimmerli, 1988, S. 49f.)

Indem nun auch soziale Zusammenhänge und Beziehungen, die zuvor im wesentlichen durch subjektive Rationalität und d.h. durch Kommunikation und symbolische Interaktion von Menschen vermittelt wurden (z.B. betriebliche Abläufe), in gegenständliche Form gebracht werden können, wird jener allgemeinere Begriff von Maschine relevant, wie er z.B. von Mumford (1974) in die Diskussion gebracht worden ist. Die „soziale Maschine“ ist umso weniger noch eine Metapher, je mehr die Rationalität, durch die soziale Beziehungen geregelt werden, in Form von Computerprogrammen vergegenständlicht ist.

Der Einsatz von Computern zur Steuerung komplexer Funktionszusammenhänge, einschließlich der Steuerung menschlichen Verhaltens (die Menschen werden ebenfalls zur „Peripherie“ des Computers), trägt sicher zur zweckrationalen Optimierung dieser Prozesse bei. Missverständnisse bei der Übermittlung und Interpretation von Anweisungen fallen weg; der Informationsfluss wird beschleunigt, weil Computer sehr viel rascher Daten aufnehmen, speichern und wieder abrufen können als der menschliche Kopf; denn der muss die Informationen, die er empfängt, immer erst noch qualifizieren, d.h. in seinen lebensgeschichtlich gebildeten Erfahrungshorizont sinnvoll einordnen. Aber der vom Menschen abgelösten Rationalität wird damit auch jede subjektive Einspruchs- und Widerrufsinstanz genommen, durch die sie auf das bezogen bleiben könnte, was ihren eigenen Maßstäben, den Maßstäben der Rationalität, nicht unterliegt, sondern vorausgeht: auf die „Idee“ des Menschen, die wir uns nicht ausdenken, die wir nicht erfinden, sondern nur in uns, in unserer materiell-sinnlichen

Existenz, ihren Notwendigkeiten und Möglichkeiten, zu finden versuchen können. Wie ein Schuss, einmal ausgelöst, unwiderruflich ist und das Geschoss in die vom Gewehrlauf vorgegebene Bahn bringt, auch wenn es dem Schützen im selben Augenblick leid tut, so kann in Computern Rationalität „ausgelöst“, „abgeschossen“ und sich selbst überlassen werden. Wenn es dazu kommen sollte, dass immer weitere Bereiche sozialer Funktionsbezüge in dieser Weise computerisiert werden, heißt dies nichts anderes, als dass wir heute die Formen unseres künftigen sozialen Lebens und dessen unserer Kinder auf eine unwiderrufliche Weise festlegen und unsere subjektive Kontrolle darüber aufgeben.

b) Substitution des menschlichen Organismus

Diejenigen, die für die Zukunft die Möglichkeit einer weitestgehenden Steuerung der menschlichen Lebensprozesse durch Computer voraussehen (dies sind vor allem die Propagandisten und Förderer des Projekts „Künstliche Intelligenz“), setzen dabei auf den Computer als Steuerungseinheit vervollkommneter kybernetischer Maschinen. Indem man Menschen und computergesteuerte Anlagen in gleicher Weise als kybernetische Systeme betrachten zu können glaubt, scheinen auch die menschlichen Fähigkeiten zur Steuerung des eigenen Verhaltens in Anpassung an eine sich ständig ändernde und durch das eigene Wirken veränderte äußere Welt auf maschinelle kybernetische Systeme übertragbar. Ausgestattet mit „Augen“ (Kameras), „Ohren“ (Mikrofonen), „Geruchssinn“, Berührungsempfindlichkeit, Greif- „Armen“, „Stimme“ (Lautsprecher) usw., steuert der Computer ein System, das in der Empfindlichkeit und Kraft seiner „Organe“ den menschlichen Körper weit übertreffen zu können scheint, vorausgesetzt, es gelingt, die Abstimmung dieser „Organe“ aufeinander so zu programmieren, dass sie der physischen Organisation der menschlichen Organausstattung entspricht. Gehlens Interpretation des Werkzeugs als „Organ-Substitution“ fände darin die denkbar weitestreichende Extrapolation; der „Organ-Komplex“ Mensch, interpretiert als multifunktionale „Werkzeugkiste“, wird ersetzt durch das „Universal-Werkzeug“ Computer.

Um das „elektronische Gehirn“ Computer mit Peripheriegeräten ausstatten zu können, die alle Organfunktionen des Menschen nachzubilden oder zu substituieren in der Lage sind, müssten die Beziehungen zwischen den Zuständen der Außenwelt und den Lebensbedürfnissen der Menschen *vollständig bekannt* sein. In gewissem Sinne kann man sagen: Diese Beziehungen sind dem menschlichen Körper „bekannt“. Er reagiert mit Abwehr (Unwohlsein, Krankheit) auf Zustände der Außenwelt, die ihm nicht zuträglich sind. An seinen körperlichen Reaktionen hat der menschliche Geist den primären Maßstab, der ihm z.B. sagt, wann die Luft „schlecht“ ist (Husten, Würgen ...), wann der Luftdruck zu hoch ist (Druck auf den Ohren, Ohrenschmerzen), wann die Temperatur zu hoch ist („Brennen“ der Haut) usw. Die entsprechenden Werte können dann gemessen werden. Das heißt: Die körperliche Reaktion geht grundsätzlich dem Messen voraus; das „Körperwissen“ hat den Primat vor dem Wissen des Geistes.

Bei einem mit „Organen“ ausgestatteten Computer verhält es sich umgekehrt. Erst muss – vom menschlichen Geist – erkannt sein, welche Messwerte relevant sind, dann kann das Computersystem so programmiert werden, dass es auf die maßgeblichen Werte entsprechend reagiert. Der Input, den Computer über ihre Peripherie empfangen, ist daher nicht mit der menschlichen Sinneswahrnehmung zu vergleichen.

Betrachten wir noch einmal das, was sinnliche Wahrnehmung beim Menschen bedeutet: die – zunächst passive – „Beeindruckung“ eines Menschen durch seine Umwelt. Mit „passiver Beeindruckung“ durch die Umwelt ist natürlich all das nicht gemeint, was man als physische Einwirkung der Umwelt auf das Subjekt betrachten kann. Es geht nur um „geist-relevante“ Beeindruckung, also nicht um den Eindruck, den ein fallender Stein auf dem Kopfe, sondern um den Eindruck, den dieser Vorgang in der Psyche des Kopf-„Besitzers“ hinterlässt.

Ein Mensch verfügt über Wahrnehmungsorgane, durch die er Umwelteindrücke erfährt („Umwelt“ umfasst äußere und innere Welt). Was er von der Umwelt erfährt, ist durch die Empfangs-Qualitäten seiner Wahrnehmungsorgane definiert, also auch begrenzt. Analog scheint es sich mit den Empfangsorganen von Computern zu verhalten: Messgeräte, die beispielsweise Temperatur, Gaszusammensetzung der Luft messen, Kameras, die optische Eindrücke aufnehmen, Mikrophone für akustische Signale usw. scheinen im Prinzip dasselbe zu leisten wie die entsprechenden menschlichen Sinnesorgane. Ja, sie scheinen sogar potentiell erheblich leistungsfähiger, weil sie noch Daten aufnehmen können in Bereichen, die menschlicher Sinneswahrnehmung verschlossen sind (beispielsweise Infrarotkameras, Ultraschallgeräte).

Gerade hier, im Bereich scheinbarer Unterlegenheit menschlicher Sinneswahrnehmung gegenüber apparativen Möglichkeiten zur Messdatenerfassung, kann man jedoch auch eine entscheidende qualitative Differenz ausmachen. Erstens ist die Sinneswahrnehmung überhaupt anderer Art als apparative Datenerfassung. Unser Wärmeempfinden z.B. „misst“ ja nicht die Außentemperatur, sondern teilt uns mit, ob die gerade herrschende Temperatur unserem körperlichen Wohlempfinden zuträglich ist. Ebenso wie wir keine Temperaturgrade fühlen, hören wir keine Frequenzen, schmecken wir keine Molekülverbindungen, atmen wir keine Gaszusammensetzungen. Wir empfinden Kälte und Wärme, hören Geräusche und Töne, schmecken Süßes, Saures usw., atmen frische oder verpestete Luft. Unsere sinnliche Wahrnehmung stellt also eine Beziehung her zwischen dem Zustand der Umwelt und unseren körperlichen Bedürfnissen. Wahrnehmung der äußeren Welt und „Eigenwahrnehmung“ gehören zusammen.

Zum zweiten hat daher auch die Begrenzung unserer Wahrnehmung Sinn: Diese richtet sich dadurch nur auf das, was nach den in unserer Körperlichkeit behaltenen phylogenetischen Erfahrungen für unser Überleben wichtig ist. (Durch die industrielle Umwandlung der Natur allerdings wird dieser phylogenetische Erfahrungsschatz zunehmend entwertet. Es tauchen immer mehr Gefährdungen durch künstlich produzierte Umweltzustände auf, für deren Wahrnehmung wir keine Organe haben; Beispiel: radioaktive Strahlung. Dadurch werden wir abhängig von Messapparaturen. An die Stelle von Körpersignalen muss die rationale Berücksichtigung und Bewertung von Messdaten treten.)

Computer müssen die Messdaten erst interpretieren. Sie müssen Bewertungsmaßstäbe erhalten; „zu heiß“ z.B. muss durch einen Schwellenwert definiert werden. Ein Computer beispielsweise, der die Temperatur des Raumes, in dem er selbst sich befindet, zu kontrollieren und regeln hat, wird nicht deshalb eine Kühlung einleiten, weil es seinen Chips „zu heiß“ wird, sondern weil ein vorab eingegebener Schwellenwert überschritten wurde. Das heißt aber, dass alle relevanten Werte bekannt sein müssen, *bevor* die Art des Messinstruments, sein Messbereich und die kritischen Schwellenwerte festgelegt werden können. Mit der Beziehung zwischen Wissen und Erfahrung verhält es sich beim Computer genau anders herum als beim Menschen. Die Menschen sammeln Wissen durch Erfahrung, jeder einzelne Mensch ebenso

wie die Menschheit als ganze. Sie können dies, weil ihr Wissen eine Reflexion ihrer Körperlichkeit, d.h. ihres Zur-Natur-Gehörens ist. Computer hingegen sammeln Daten (deshalb kann man hier nicht von Erfahrung sprechen) über ihre Umwelt aufgrund eines vorweg vorhandenen oder unterstellten Wissens über die Selektion von Daten hinsichtlich ihrer Relevanz.

Die Aufnahme von Umwelt-Eindrücken bei Menschen und Computern sind also von Grund auf verschieden. Bei Menschen geschieht sie dadurch, dass *sich die Natur dem Menschen mitteilt*; und dies ist deshalb möglich, weil die Menschen selbst ein Teil der Natur sind. Diese Mitteilung hat immer einen wesentlichen qualitativen Gehalt: Sie sagt, wieweit innere und äußere Natur zueinander „passen“; bezogen auf die äußere Wahrnehmung sagt sie, ob die Umwelt in einem Zustand ist, in dem der Mensch gut aufgehoben ist; bezogen auf innere Wahrnehmung sagt sie, wieweit der Mensch selbst in einem körperlichen Zustand ist, der ihm das Leben in einer „normal guten“ Umwelt ermöglicht (Gesundheit). Diese Mitteilung der Natur an den Menschen geht jeder Definition von qualitativen Maßstäben und quantitativen Messgrößen voraus, in denen die relevanten Messdaten operationalisiert werden.

Beim Computer hingegen gleicht die Informationsaufnahme eher einem *Verhör*. Die Mitteilungen über die Umwelt, die er empfängt, sind Antworten lediglich auf seine von vorweg unterstelltem Wissen über die Relevanz der Daten diktierten Fragen: „Name, Alter, Beruf, Familienstand, Wohnort?“ Für Mitteilungen, welche die Umwelt von sich aus gibt, ist er unempfänglich. Computer müssen ein Wissen über Datenrelevanz voraussetzen, das ihre Informationsempfänglichkeit definiert. Sie selbst können dieses Wissen nicht bilden, sondern nur auf seiner Grundlage funktionieren. Wenn man also bei Computern von „Erfahrung“ sprechen wollte, so handelte es sich um eine *spekulative Erfahrung*, d.h. um eine Erfahrung, die auf Spekulationen darüber beruht, was erfahrungswert ist. Computer sind daher technologischer Ausdruck einer Variante positivistischer Wissenschaft; das ihnen zugrundeliegende wissenschaftliche Konzept teilt die allem Positivismus eigentümliche Verkehrung des Erfahrungsbegriffs: Scheinbar den „harten Tatsachen“ der objektiven Welt zugewandt, wird Erfahrung in Wahrheit reduziert auf ein Verhältnis zur materiellen Welt, das man mit Robert Lembkes Spiel „Was bin ich?“ vergleichen könnte. Der Fragende ist *blind* und formuliert seine Fragen als *reine Spekulation* („Gehe ich recht in der Annahme, dass ...?“), auf die der Befragte nur mit Ja oder Nein antworten kann.

All dies hängt damit zusammen, dass Computer der „reine Geist“ sein sollen, der zwar einen materiellen Träger haben muss, für den die Art des Trägers jedoch gleichgültig ist. Wegen seiner prinzipiellen Körperlosigkeit (oder seiner prinzipiellen Gleichgültigkeit gegenüber seiner materiellen Trägerschaft) verfügt der Computer über keine ihm *eigene* Verbindung zur materiellen Welt. Daten *haben* daher keine Beziehungen zueinander, sondern diese Beziehungen werden *hergestellt* durch die im Programm dafür vorgesehenen Prozeduren.

Der Neuropsychologe Oliver Sacks (1987) macht darauf aufmerksam, dass es einen Bereich menschlicher Wahrnehmung gibt, der dabei übersehen wird: die Wahrnehmung von (also *nicht die Verarbeitung zu*) Ganzheiten. Die sinnlich wahrgenommene äußere Welt besteht ja nicht real aus Datenelementen, sondern dies ist bereits eine Verarbeitungsform. Sacks Fallbeschreibungen sprechen dafür, dass Ganzheiten unmittelbar wahrgenommen werden. „Der Mann, der seine Frau mit einem Hut verwechselte“ (Sacks, 1987, S. 23ff.), verfügte nicht mehr über die Fähigkeit zur Wahrnehmung visueller Ganzheit; obwohl er alles „sah“, konnte er nichts mehr *erkennen*. Sacks sagt, er „sah“ wie ein Computer: Strukturen, Elemente usw.,

und nur soweit er diese konstruktiv zusammenfügen konnte, konnte er auch kognitiv erschließen, was er „sah“. Aber er sah es nicht wirklich. Sein Blick „scannte“ das Bild ab. Die Erschließung eines Beziehungsgefüges, einer „Gestalt“ oder eines „Bildes“ geschah dann aufgrund ihm bekannter Strukturmerkmale von Bildern („Ein Gesicht besteht aus einem Oval als äußerer Begrenzung, zwei Halbbögen über quergelegten Ovalen im oberen Drittel ...“); das Bild wurde nicht gesehen, sondern rekonstruiert. Als Ganzes existiert es jedoch nur in der Serie der (mathematisch)operativen Schritte, die seine Konstruktion ausmachen; d.h. aber, als Ganzes existiert es nur für den, der das so konstruierte Ganze als Ganzes *sehen* kann, nicht für den Konstrukteur. „Nichts, was er sah, war ihm vertraut. In visueller Hinsicht irrte er in einer Welt lebloser Abstraktionen umher. Es gab für ihn keine wirkliche visuelle Welt, da er kein wirkliches visuelles Selbst besaß. Er konnte über Dinge sprechen, aber er sah sie nicht als das, was sie sind. ... Dr. Ps Gehirn ... arbeitete wie ein Computer. Gleichgültig wie ein Computer stand er der visuellen Welt gegenüber, und – was noch verblüffender war – wie ein Computer analysierte er sie, indem er sich an charakteristische Merkmale und schematische Beziehungen hielt. Er erkannte, wie bei einem Phantombild, schematische Strukturen, ohne damit auch deren Essenz zu erfassen“ (Sacks, 1987, S. 31f.). „Infolge einer komischen und beklagenswerten Analogie hat unsere gegenwärtige kognitive Neurologie und Psychologie sehr viel Ähnlichkeit mit dem armen Dr. P! Wir brauchen das Konkrete und Reale ebenso sehr wie er, und gleich ihm sind wir nicht in der Lage, es zu erkennen. Unsere kognitiven Wissenschaften leiden selbst unter einer Agnosie, die sich von der Dr. Ps nicht wesentlich unterscheidet. Er mag daher als Warnung und Gleichnis dienen: Hier können wir sehen, was mit einer Wissenschaft geschieht, die das Urteilende, das Besondere, das Persönliche meidet und sich ganz dem Abstrakten und Berechenbaren zuwendet.“ (Sacks, 1987, S. 38f.)

Die Wahrnehmung von Ganzheiten entsteht sicher aus der unmittelbaren Wahrnehmung, in eine Umwelt einbezogen zu sein. Die Art der Ganzheiten, die von Menschen unmittelbar wahrgenommen werden können, ist wohl abzuleiten daraus, welche von ihnen im Beziehungsgefüge Mensch-Umwelt von lebenswichtiger Bedeutung sind. Das alles sind Voraussetzungen des menschlichen Lebens, die nur empfangen und die nicht aufgrund willkürlicher Setzung konstruiert werden können. Wahrscheinlich nimmt die lebensgeschichtliche Entwicklung der Fähigkeit zur Wahrnehmung von Ganzheiten ihren Ausgang von der ursprünglichen Empfindung einer allumfassenden Ganzheit Mensch-Welt, die sich erst allmählich differenziert in Teil-Ganzheiten, ohne dass je das Gefühl einer umfassenden Zusammengehörigkeit aller Dinge im Hinblick auf ihre Bedeutung für mich verlorengeliegt, das Gefühl, das man als Identitätsgefühl bezeichnen könnte und das alle Wahrnehmung begleitet oder ihnen unterliegt, sie auch zusammenbindet und ihnen Sinn gibt.

6.4 Grenzen der Werkzeugmetapher

Der Computer ist kein Werkzeug, und streng genommen ist er auch keine Maschine, auch keine „Universal“-Maschine, sondern ein universelles Maschinensteuerungspotential. Die „Computer“, die reale Funktionen in unseren Lebenszusammenhängen erfüllen, sind computergesteuerte Maschinen unterschiedlicher Komplexität. In ihrer existenten Vielfalt und mehr noch in der „nach vorn“ offenen Perspektive ihrer weiteren Entwicklungen, der „Durchdrin-

gungsfähigkeit“ dieser Technologie, die vor keinem Lebensbereich Halt macht, zeigt sich ihre „Universalität“.

Weizenbaum hat die Frage gestellt, „ob mit dieser Universalität impliziert ist, dass sie [die Computer] ‚alles können‘. Die eigentliche Frage lautet: ‚Lässt sich alles, was wir tun möchten, in Begriffen eines effektiven Verfahrens beschreiben?‘ Die Antwort darauf lautet: ‚Nein‘.“ (Weizenbaum, 1978, S. 97)

Universalität der Computertechnologie ist Universalität auf der Ebene von Zweck-Mittel-Rationalität, nicht aber Universalität der menschlichen Ausdrucks- und Wirkmöglichkeiten überhaupt. Eine Reflexion über den Werkzeugcharakter des Computers schließt daher auch eine Auseinandersetzung mit der Frage ein, für welche Art von Problemen wir denn auf die Hilfe von Computern zurückgreifen dürfen und wollen, wo die Grenzen der möglichen Hilfe sind und wie wir dafür sorgen können, dass der Einsatz von Computern nicht dazu führt, die Universalität menschlicher Potenzen zweckrational zu „halbieren“.

Die Führung der Werkzeuge und Instrumente kann durch den Einsatz von Computern außerordentlich effektiviert werden. Computergesteuerte Maschinen können Aufgaben erfüllen, an die vorher nicht zu denken war. Wenn man nicht alles realisiert, was mit dem Computer möglich ist, kann die Werkzeugmetapher ihren Sinn behalten: Der Einsatz von Computern ersetzt dann nicht, sondern unterstützt subjektive Rationalität.

Es ist möglich, Computersysteme zu entwickeln, die wir wie Werkzeuge handhaben können. Derartige Systeme bilden die Masse der heute installierten Rechnersysteme. Es ist aber auch möglich, Systeme zu entwickeln, die uns die Kontrolle über die Werkzeuge und sogar über uns selbst abnehmen. Es mag naheliegen, unsere Zuständigkeit für Steuerung und Kontrolle an scheinbar überlegene Computersysteme zu delegieren, wenn wir uns überfordert fühlen und glauben, wir seien der Verantwortung für die Folgen unseres Tuns nicht mehr gewachsen. Eine solche Tendenz zur Verantwortungsabwälzung ist in unserer Gesellschaft unübersehbar vorhanden. Ihr weiter nachzugeben aber wird möglicherweise Folgen haben, die wir tatsächlich nicht mehr unter unsere Kontrolle bringen können.

Halten wir an der Computer-Metapher fest, im Bewusstsein ihrer Grenzen!

7. Die reine Vernunft in der Welt des Programms. Zur Psychoanalyse des Programmierens

7.1 Ist Programmieren eine Krankheit?

Spiel und Herrschsucht

Josef Weizenbaum hat in seinem ziemlich berühmt gewordenen Buch über die „Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft“ ein psychologisches Phänomen beschrieben (oder kreiert), das er „zwanghaftes Programmieren“ nennt (Weizenbaum, 1978, S. 155-179). Überall in den Rechenzentren der Welt gebe es diesen Typus des „zwanghaften Programmierers“, der alle Zeichen einer „Sucht“ aufweise. Weizenbaums Schilderung dieses Phänomens appelliert dabei ganz offensichtlich an eine unterstellte psychische Normalität des Lesers, der die beschriebene Arbeitsweise und Arbeitsatmosphäre doch wohl nur mit Befremden zur Kenntnis nehmen wird:

„Überall, wo man Rechenzentren eingerichtet hat, d.h. an zahllosen Stellen in den USA wie in fast allen Industrieländern der Welt, kann man aufgeweckte junge Männer mit zerzaustem Haar beobachten, die oft mit tief eingesunkenen, brennenden Augen vor dem Bedienungspult sitzen; ihre Arme sind angewinkelt, und sie warten nur darauf, dass ihre Finger – zum Losschlagen bereit – auf die Knöpfe und Tasten zuschießen können, auf die sie genauso gebannt starren wie ein Spieler auf die rollenden Würfel. Nicht ganz so erstarrt sitzen sie oft an Tischen, die mit Computerausdrucken übersät sind, und brüten darüber wie Gelehrte, die von kabbalistischen Schriften besessen sind. Sie arbeiten bis zum Umfallen, zwanzig, dreißig Stunden an einem Stück. Wenn möglich, lassen sie sich ihr Essen bringen: Kaffee, Cola und belegte Brötchen. Wenn es sich einrichten lässt, schlafen sie sogar auf einer Liege neben dem Computer. Aber höchstens ein paar Stunden – dann geht es zurück zum Pult oder zum Drucker. Ihre verknautschten Anzüge, ihre ungewaschenen und unrasierten Gesichter und ihr ungekämmtes Haar bezeugen, wie sehr sie ihren Körper vernachlässigen und die Welt um sich herum vergessen. Zumindest solange sie derart gefangen sind, existieren sie nur durch und für den Computer. Das sind Computerfetischisten, zwanghafte Programmierer.“ (Weizenbaum, 1978, S. 160f.)

Weizenbaum lässt keinen Zweifel daran, dass er die so beschriebenen Personen für krank hält. Aber ich denke, es wäre nicht in Ordnung, würde man sich auf Weizenbaums unterschwelligem Appell an die eigene „psychische Normalität“ einlassen. Dass vielleicht vielen Lesern „verknautschte Anzüge“, „ungewaschene und unrasierte Gesichter“ sowie „ungekämmtes Haar“ ein Greuel sind, spricht nicht gegen die, an deren Äußerem Anstoß genommen

wird. Und ist es nicht eher *beneidenswert*, wenn jemand so gepackt ist von seiner Tätigkeit, dass er alles um sich herum vergisst?

Wenn es im folgenden darum gehen soll, möglichen Zusammenhängen zwischen der Tätigkeitsstruktur des Programmierens und bestimmten psychischen Dispositionen und Prozessen genauer nachzugehen, dann nur, um einem Verständnis des Phänomens näherzukommen, dass der Umgang mit dem Computer bei manchen Menschen anscheinend Faszinationen und Selbstvergessenheiten fördert, welche sich andere Menschen wie Weizenbaum nur als pathologische Verhaltensweisen verständlich machen können.

Weizenbaums Ausgangspunkt ist die Unterscheidung zwischen Maschinen des Typs, wie wir sie bisher kannten (naturwissenschaftlich konstruierten Maschinen), und dem spezifischen Charakter der Maschine Computer: „Es gibt einen Unterschied zwischen naturwissenschaftlich konstruierten Maschinen, deren eigentliche Funktion darin besteht, Energie zu erzeugen oder abzugeben und abstrakten Maschinen, d.h. Maschinen, die nur in der Vorstellung existieren. Die Gesetze, die von den Maschinen der ersten Art verkörpert werden, müssen sich aus den Gesetzen ableiten lassen, die in der realen Welt gelten. Die Gesetze, von denen das Verhalten abstrakter Maschinen geleitet wird, müssen nicht unbedingt so festgelegt sein“ (Weizenbaum, 1978, S. 155). „... das Spiel, das der Computer durchspielt, folgt den Regeln von Gedankensystemen, die ihre Grenzen nur in den Schranken der menschlichen Vorstellungskraft finden. ... Ein Computer, der nach einem gespeicherten Programm abläuft, ist ... auf die gleiche Weise von der realen Welt losgelöst wie jedes abstrakte Spiel. ... Der Computer ist ... ein Spielplatz, auf dem jedes erdenkliche Spiel möglich ist.“ (Weizenbaum, 1978, S. 156f.)

In der Nähe des Computers zum Spiel findet Weizenbaum nun den Ansatzpunkt zur Erklärung jenes „Zustandes geistiger Verwirrung“ (S. 160), den er „zwanghaftes Programmieren“ nennt. „Zwanghafte Programmierer“ oder „Hacker“ (S. 163f.) ähneln nämlich seiner Interpretation nach in ihrer psychischen Struktur zwanghaften Spielern (S. 167). Ihnen gehe es nicht um die Lösung konkreter Probleme, sondern um das Programmieren als solches, dessen Technik sie exzellent beherrschten, während sie von den Problemen, an deren programmtechnischer Bewältigung sie arbeiten, und den Theorien, die darüber bereits existieren, nichts verstünden. Sie glaubten, in Form eines Programms den Generalschlüssel zur Bewältigung aller nur denkbaren Probleme konstruieren zu können, ohne von diesen Problemen selbst irgendetwas verstehen zu müssen (S. 164).

In derselben Weise glaubt ein zwanghafter Spieler, „eine magische Welt zu beherrschen, die nur wenigen Menschen offensteht. ... Der Spieler ist der Wissenschaftler dieser magischen Welt. Die ihm vom Schicksal übermittelten Signale interpretiert er genauso, wie es der Naturwissenschaftler mit den Zeichen macht, die die Natur jedermann mitteilt, der sie zu deuten versteht. Und genau wie der Naturwissenschaftler hat der zwanghafte Spieler stets eine Hypothese zur Hand, die ihm fast alle bisher beobachteten Zeichen erklärt, oder anders ausgedrückt: die ein fast vollständiges Bild derjenigen Aspekte des Universums ergibt, die für ihn von Interesse sind. Der Test auf die Richtigkeit beider Weltbilder des Naturwissenschaftlers und des Magiers besteht in der Stärke ihrer Voraussage und, unter entsprechend arrangierten Bedingungen, ihrer Kontrolle.“ So sehe „sich also der zwanghafte Spieler ‚nicht als Opfer, sondern als Vollstrecker des unberechenbaren Zufalls‘“ (S. 169).

Die Beherrschung der „magischen Welt“ des Glückspiels verheißt – ebenso wie die Beherrschung der Welt des Computerprogramms – Beherrschung der realen Welt. Denn wie

der Spieler das gesamte Leben als ein Spiel betrachtet, das nach den Regeln verläuft, über die er geheimes Wissen besitzt oder zu besitzen sucht, so betrachtet der zwanghafte Programmierer das Geschehen auf dieser Welt als Ablauf eines Programms. „Der zwanghafte Programmierer ist davon überzeugt, dass das Leben nur ein riesiges Programm ist, das durch einen Computer läuft, und dass deshalb letztlich jeder Aspekt des Lebens mit Begriffen aus der Programmiersprache erklärt werden kann“ (S. 173).

Die Erfahrung müsste eigentlich sowohl den Spieler als auch den zwanghaften Programmierer von der Absurdität ihrer Vorstellungen überzeugen. Das aber ist nicht der Fall. Weder kann den Spieler die endlose Kette von Verlusten von seiner Überzeugung abbringen, er sei auf dem richtigen Wege, noch den zwanghaften Programmierer das permanente Scheitern seiner Versuche, das „Superprogramm“ tatsächlich zustandezubringen, von dem zu träumen er nie ablässt. Die Ausflucht ist stets ein „noch nicht“ und der immer wieder mit neuer Energie angegangene neue Versuch, es jetzt aber definitiv – mit zusätzlichen Tricks und Kniffen – zu schaffen (S. 170f.). So entsteht der verhängnisvolle Zwang, nicht aufhören, sich mit dem Scheitern nicht abfinden zu können und immer wieder aufs neue den Rausch des diesmal aber bestimmt erfolgreichen neuen Anlaufs suchen zu müssen.

Weizenbaum glaubt, in beiden Fällen stecke hinter dem zwanghaften Verhalten ein geheimes Streben nach uneingeschränkter Macht. Die Sucht, die hier zutage trete, sei „*Herrschaftsucht*“: die Unfähigkeit zu ertragen, dass die reale Welt sich nicht dem eigenen Willen fügt, daher auch die Unfähigkeit, sich auf die Welt so einzulassen, wie sie ist, und der Versuch, sie vollständig unter die eigene Kontrolle zu bringen, im Falle des zwanghaften Programmierers durch den Entwurf einer fiktiven Welt des Programms, die keinen anderen Bestimmungen gehorcht, als er sie ihr gibt. „Der Programmierer ist ... der Schöpfer von Universen, deren alleiniger Gesetzgeber er selbst ist“ (S. 160). In dieser selbstgeschaffenen Welt des Programms ist der Programmierer unumschränkter Herrscher. „... der Programmierer bewegt sich in einer Welt, die ganz und gar sein Machwerk ist. Der Computer fordert seine Macht heraus, nicht sein Wissen.“ (S. 165)

Die Kehrseite der Herrschaftsucht sei Unsicherheit in der realen, unüberschaubaren Welt und ein ausgeprägtes *Bedürfnis nach Sicherheit* durch Berechenbarkeit. „Der Prüfstein von Macht ist Kontrolle. Der Prüfstein absoluter Macht ist sichere und absolute Kontrolle. Wenn wir vom zwanghaften Programmierer reden, reden wir gleichzeitig von seinem Bedürfnis, zu kontrollieren und Sicherheit zu gewinnen.“ (S. 173)

Die Möglichkeit unvorhersehbarer Ereignisse mache Angst, und um dieser Angst zu begegnen, werde der Versuch unternommen, die Welt, die solche Unvorhersehbarkeiten birgt, in eine überschaubare Ordnung mit vorhersehbaren, berechenbaren Strukturen und Prozessen zu bringen.

Regression und Flucht

Weizenbaums Interpretation der psychischen Struktur des „zwanghaften Programmierers“ ist von G.F. Johnson widersprochen worden, ohne dass allerdings die Existenz des Phänomens in Zweifel gezogen wurde. Johnson nimmt seinen Ausgangspunkt ebenfalls von jenem Zitat Weizenbaums, das oben einleitend wiedergegeben wurde und in dem Weizenbaum so anschaulich den „Zustand geistiger Verwirrung“ beschrieb, den er als Zwang zum Program-

mieren charakterisiert (Johnson, 1980, S. 792). Auch Johnson stellt eine Beziehung her zwischen der besonderen psychischen Attraktivität des Computers und seinem neuartigen Charakter als symbolverarbeitender (Weizenbaum: „abstrakter“) Maschine. „Die Gesetzen gehorchende, durch technologischen Eingriff geformte Natur, deren Repräsentanz die physische Anlage ist, ist nur der Träger dieser Technik, nicht aber ihr Gegenstand. Es wäre verfehlt, gerade in diesem zentralen Punkt die neue, ihrem Wesen nach *semantische Technik* als eine Fortsetzung der klassischen Technik zu betrachten, die ihren Gegenstand in der Manipulation der äußeren Natur hatte und hat. Denn diese neue Technik hat es wesentlich mit der Steuerung nicht gesetzhafter, sondern regelhafter Prozesse zu tun.“ (Johnson, 1980, S. 791)

Johnson hält jedoch die psychologische Erklärung Weizenbaums für nicht überzeugend und vermutet, dass hinter ihr immer noch das hochgehaltene Selbstbild des Computerfachmanns stehe, mit seinen Programmschöpfungen großartige und irgendwie bewundernswerte (wenn auch gefährliche) reale Leistungen (Wirkungen in der Welt) zu vollbringen (S. 794-797), und der nicht sehen oder sich nicht eingestehen will, welche „kindische“, „regressive“ Motive hier maßgeblich sind (S. 797). Er bestreitet, dass der Wunsch nach realer Macht als wesentliches Antriebsmoment des beschriebenen Zwangshandelns anzusehen sei.

Johnson setzt dagegen die These, dass es dem zwanghaften Programmierer um die *Kontrolle des eigenen Inneren* (und nicht um die Kontrolle einer äußeren Welt) gehe (S. 790); dass die angestrebte Macht nicht Macht über andere und anderes, sondern über sich selbst, genauer über das Triebhafte in ihm sei (S. 794): das Streben „nach absolut sicherer Wunschbefriedigung“ (S. 807), das aber einhergehe mit einer Entleerung des Wunsches und der Verdrängung triebhafter Bedürfnisse. Die Welt des Programms werde nicht geschaffen und betreten, um Macht zu erreichen, sondern um die reale Welt hinter sich zu lassen: „Der Programmierer kehrt ... der realen Welt den Rücken und betritt eine neue“ (S. 801).

Indiz ist für ihn die Fähigkeit der Programmierer zu ungeheuren Konzentrationsleistungen im Umgang mit völlig unanschaulichen (in hohem Maße interpretationsbedürftigen) Zeichen, denen nicht ein langsames Nachlassen der Konzentration folgt, sondern ein schlagartiger Konzentrationsabfall, vergleichbar dem „Absturz“ eines Programms. Die Fähigkeit zu andauernden Höchstleistungen der Konzentration bringt Johnson unter Berufung auf Balint in Zusammenhang mit dem Versuch des Individuums, durch Ausbildung überragender „skills“ (instrumenteller Fähigkeiten und Fertigkeiten) mit der Welt so mühelos zurechtzukommen zu können, dass es auf einen Zustand regredieren könne, in dem es im Vergessen der Welt ringsum die vollkommene Harmonie mit seiner Umwelt genießen kann (S. 801).

Aber Johnson gibt dem eine andere Akzentuierung. Es geht nicht um ein „Vergessen“ der Welt ringsum, sondern darum, diese Welt regelrecht zu verlassen und in eine neue Welt einzutreten. Das Individuum hat es also mit zwei Welten zu tun: der „alten Welt“, die es verlässt – dies ist die reale Welt; und der „neuen Welt“, die es betritt – dies ist die Welt des Programms. „Das Individuum verlässt und vergisst, indem es in die neue Welt zieht, die alte, wobei nicht außer acht gelassen werden darf, dass die beiden ‚Welten‘ zueinander im Verhältnis von globalen Alternativen stehen.“ (S. 801)

Die „alte Welt“ ist lebensgeschichtlich belastet, vor allem mit dem Schicksal, das die Triebnatur des Individuums erfahren hat. Die „neue Welt“ ist lebensgeschichtlich unbelastet, denn sie ist triebfrei. „Das Ausschlaggebende an diesen, vom Programmierer zu schaffenden ‚Universen‘ ist ..., ... dass sie ein hohes Maß an interner Komplexität besitzen und zweitens

symbolische Totalitäten bilden, die sich gegenüber seiner lebensgeschichtlichen Erfahrungswelt höchst geschlossen verhalten. Solche Universen sind deshalb attraktiv, weil sie ein bedeutungsvolles Reich der Erfahrung sozusagen jenseits der Erfahrung anbieten“ (S. 797f.).

In der alten Welt gibt es keine ungetrübte Erinnerung; alle Erfahrungen sind belastet vom Tribschicksal, von vergessenen, verdrängten Demütigungen, Verletzungen, Kränkungen, Triebfrustrationen (S. 806). In der neuen Welt hingegen gibt es ungetrübte Erinnerung: Jedes Symbol bedeutet nur das, was dem Programmierer bekannt ist. Es ist nichts „im Busch“, keine „Leiche im Keller“. In der alten Welt ist immer die Gefahr der Triebfrustration gegeben. In der neuen Welt gibt es Aussicht auf *vollkommene Wunscherfüllung*. Nur ist der Wunsch, da abgelöst von der Triebnatur, die aus der neuen Welt ausgesperrt wird, „entleert“, wie Johnson sagt. „... die Entleerung des Wunsches ... bedeutet nichts anderes als dessen Abkoppelung von dem, pauschal gesagt, Triebhaften, dessen Existenz erst die Erfüllung des Wunsches sinnvoll macht. Doch werden andererseits das Problem der Teilbefriedigung und dasjenige der Unberechenbarkeit des Triebobjekts sozusagen auf einen Schlag gelöst, indem der Wunsch gegenstandslos geworden ist.“ (Johnson, 1980, S. 806)

Die neue Welt ist die Welt der reinen Symbole. Rein sind diese, weil sie nur auf andere Symbole innerhalb dieser Welt verweisen, nicht aber auf Dinge, die man lieber nicht wahrhaben möchte, auf unverarbeitete Lebensgeschichte usw. Rein sind sie aber auch in dem Sinne, dass all der Schmutz der wirklichen Welt, den man aus seiner Lebensgeschichte mit sich herumschleppt – die Kränkungen, Verletzungen und Schuldgefühle, die verdrängten und abgespaltenen Teile der eigenen Natur – draußen bleibt. Die Welt des Programms ist so „sauber“, wie nur denkbar. Und sie bleibt es.

Der Programmierer schafft und betritt also einen „wohlbestimmten“ symbolischen Kosmos; eine friedliche Welt, vollkommen wohlproportioniert, in der kein Symbol eine geheime und unergründliche, möglicherweise ängstigende Bedeutung aufweist. Dies aber um den Preis, dass eine Beziehung zur wirklichen Welt, auf die Symbole doch verweisen sollen, – so Johnson – überhaupt nicht mehr existiert. Johnson nennt dies „Hypersymbolisierung“ (S. 810): Alle Symbole verweisen nur noch auf andere Symbole, in einer fortlaufenden und netzartig in sich zurückkehrenden Kette von Verweisungen.

Anders ausgedrückt: Mit dem Abschneiden des Wirklichkeitsbezugs verliert das Agieren in der Welt des Programms jede Gegenständlichkeit im Sinne von Widerständigkeit. Die Differenz von Subjekt und Objekt verschwindet. Der Programmierer, sich selbst reduzierend auf die reine Vernunft des Programmierens, verschmilzt mit seinem Werk, was ihm – da er ja real körperlich in der Welt der Gegenstände bleibt – erleichtert wird durch seine extreme *Virtuosität* im Umgang mit der Computertastatur. Auf der körperlichen Ebene gelingt der Übergang von der einen zur anderen Welt in dem Maße, in dem die Tastatur den Charakter der sperrigen Gegenständlichkeit verliert und in das Körperfeld des Programmierers in analoger Weise einbezogen wird, wie ein Musikinstrument mit dem Musiker verwächst: „Natürlich ist der Körper selbst ein unberechenbarer und heikler Weggefährte des Geistes. Und wenn sich der Geist mit der Gegenständlichkeit der Gegenstände plagt, dann ist dies immer als versteckter Vorwurf an den eigenen Körper zu verstehen. Der Geist hat vor dem Terminal jedoch bald nichts mehr zu klagen. Es wird nämlich eine Interaktion hergestellt, in deren Verlauf das physikalische Gerät eben jenes Charakteristikum verliert, das es sonst eindeutig als dem ‚anderen‘, dem Subjekt fremden Lager zugehörig kennzeichnet. Man ‚spielt sich ein‘, und zwar so, wie der Musiker es mit seinem Instrument tut“ (S. 804). Eben diese durch extreme

Virtuosität erst ermöglichte und erleichterte Verschmelzung des Programmierers mit seinem Produkt, die sich als Regression auf frühestkindliche Zustände der Verschmolzenheit mit der Mutter interpretieren lasse, in der die Trennung und das Gegeneinander von Selbst und Welt noch nicht stattfanden, macht die ungeheure Anziehungskraft der virtuellen Welt des Programms aus.

Zuflucht und Entlastung

Nach Johnson erlaubt also die Virtuosität der „Hacker“ auf der Computertastatur einen völlig unmerklichen, da mühelosen Übergang von der realen Welt in die Welt des Programms. Im Erleben einer solchen Virtuosität liegt sicher ein Moment der Faszination und Anziehungskraft, die manche Menschen im Umgang mit dem Computer erleben. Man kann diese Interpretation über die Betrachtung der virtuellen Bearbeitung der Tastatur hinaus ausweiten auf die Tätigkeit der Programmierung selbst und so durchaus zu einer positiveren Einschätzung dessen gelangen, was das psychische Erleben beim Sich-Versenken in diese Tätigkeit ausmacht, als sie durch Weizenbaum und Johnson nahegelegt wird.

Dem Verdikt, das Johnson zumindest implizit über den Ausstieg in die Welt des Programms ausspricht, liegt ja ein *Fluchtverbot* zugrunde. Bei Johnson heißt es: Hiergeblieben, stelle Dich! In ihrer Allgemeinheit ist diese Forderung sicher zustimmungsfähig. (Was sollte aus unserer Lebenswirklichkeit werden, wenn alle abhauen!) Aber sie unterschlägt erstens, dass es nicht für die existierende Realität spricht, wenn Menschen von ihr in die Flucht geschlagen werden (ich erinnere an einen Sponti-Spruch der 80er Jahre, der in Reaktion auf einen bekannten Werbespruch die Losung ausgab: „Es gibt viel zu tun. Also nichts wie weg!“); und zweitens, dass im Einzelfall Flucht für einen Menschen wirklich die einzige Rettung sein kann. Beland gibt hierfür ein Beispiel: „Es kann ... sein, dass der berufliche Umgang mit dem Computer der normalste und entlastendste Lebensbezirk eines sonst schwerkranken Menschen ist. Dies war der Fall bei einem Patienten, den ich seit der Beendigung seines Studiums über viele Jahre begleitete. Er erstellte und betreute Programme für die Verwaltung und für wichtige Dienstleistungsbereiche eines Bundeslandes. Er litt unter psychosenahen Beziehungsstörungen, bangte in extremer Weise um seine Geltung bei anderen und fühlte sich häufig vernichtet durch die vermeintliche Verachtung von Kollegen und besonders Kolleginnen. Er erholte sich jedoch regelmäßig während seiner Programmierstätigkeit. Man kann sich gut vorstellen, dass der negative Beziehungswahn ihm fast alle Menschen unerträglich machte und dass andererseits die logische Welt des Programmierens als Befreiung von verfolgenden Menschen zu einer Oase werden konnte.“ (Beland, 1988, S. 59f.)

Flucht aus einer Realität, die diesen Menschen in seinem Selbstwert zu vernichten droht, Zuflucht zu einer abgesonderten Welt, die es demselben Menschen erlaubt, Selbstwert zu erfahren – auch das ist als Möglichkeit zu akzeptieren, wenn – wie in diesem Beispiel – gerade die vorübergehende Flucht eine Rückkehr ins Leben erlaubt. „In der Arbeit mit dem Computer kann tröstlicherweise gelingen, was im sonstigen Leben so häufig misslingt. Diese kompensierende Selbstgefühlssteigerung kann als Quelle der Computerfaszination kaum überschätzt werden.“ (Beland, 1988, S. 68)

Beland möchte darüber hinaus mit seinem Einzelbeispiel ein „allgemeines und grundlegendes Bedürfnis ... benennen, das den Umgang mit dem Computer charakterisieren kann:

den Wunsch nach Einsamkeit als vorübergehende Entlastung von Objektbeziehungen“ (Beland, 1988, S. 59f.). Dies ist kein Einspruch gegen Johnsons Charakterisierung der Welt des Programms. Aber es ist ein Einspruch gegen ein generelles Verbot, das Entlastungsangebot, das diese Welt macht, anzunehmen.

7.2 Ist Programmieren eine neue (zeitgenössische) Kunstform?

Kreativität und Selbstgenuss

Johnson nimmt an, der Programmierer verabschiede sich von seiner eigenen Triebnatur, wenn er sich in die selbstgeschaffene „friedliche Weite“ der Welt des Programmierens begibt. Erst mit dem schlagartigen Nachlassen der Konzentration mache sich ebenso plötzlich das Illusionäre dieser Flucht geltend. Der Körper meldet sich wieder. Das klingt, als ob die Rückkehr in die „alte Welt“ dem Programmierer nur „passiert“, als ob er einem so vollständigen Realitätsverlust erlegen sei, dass es in der Welt des Programms keinerlei Erinnerung an die „alte Welt“ mehr gebe, die den Programmierer aus freiem Entschluss zurückkehren ließe.

Pflüger und Schurz haben diese Unterstellung Johnsons als unhaltbar kritisiert (1988, S. 77f.). Der von Johnson beschriebene Zustand sei gleichbedeutend mit einer voll ausgebildeten Psychose (und selbst in einer solchen gebe es nicht diese Vollständigkeit des Realitätsverlusts). Johnson habe einfach dem zentralen Punkt des „Grenzverkehrs“ zwischen „alter“ und „neuer Welt“ zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Erst wenn der Rückweg psychisch versperrt sei, stimme Johnsons Verdikt über den Programmierer, der sich in der Welt des Programms verliert.

Ein immer wieder – nicht erlittener, sondern gesuchter -, allerdings *vorübergehender Realitätsverlust* ist nach meiner Auffassung in einem gewissen Sinne sogar Bedingung für die Möglichkeit einer kulturellen Bewältigung der Realität. Um dies zu erläutern, ist es nötig, zuvor zu klären, was hier mit Realität gemeint ist.

Wenn ich von Realität spreche, dann meine ich einen bestimmten Zustand des In-der-Welt-Seins, nämlich einen Zustand, in dem ein Mensch sowohl in der Welt ist, als auch sich von ihr getrennt empfindet; ein Zustand, in dem er auf die Welt zugeht, um sich ihr zu verbinden, und zugleich von ihr sich distanziert, um sich ihr gegenüber zu behaupten. Vor diesem Verständnis von Realität kann es prinzipiell zwei verschiedene Arten von Realitätsverlust geben: Rückzug aus der Welt (nicht mehr in der Welt sein) oder Verschmelzung mit der Realität (nicht mehr getrennt sein von der Welt). Für sich betrachtet, können beide Zustände (Halluzination und Rausch) als nicht normal, als „verrückt“, als „pathologisch“ erscheinen; aber im Zusammenhang des menschlichen Lebens bilden sie lediglich Extrempunkte eines Spektrums von Zuständen, durch die es sich bewegt. Realität ist also nicht einfach die Welt der Objekte, sondern ein in sich notwendig widersprüchliches Verhältnis zwischen Subjekt und Objekt, zwischen einem Menschen und seiner Welt.

Ein *Rückzug vom Objekt* wird immer nötig, wenn das Objekt das Subjekt zu überwältigen und zu vernichten droht. Darin gesteht das Subjekt seine Ohnmacht gegenüber dem Objekt ein. Es geht – vorübergehend – „aus dem Felde“, um ganz (konzentriert) bei sich zu sein, um seine kreativen Kräfte wieder spüren, sammeln und wirksam werden lassen zu können, wenn

auch nicht an der Realität, sondern nur in der Phantasie. Hat es sich so „gesammelt“ und gestärkt, kann es die Auseinandersetzung mit dem Objekt wieder aufnehmen. Rückzug ist – so gesehen – die Möglichkeitsbedingung von Produktivität und Kreativität.

Eine *Verschmelzung mit dem Objekt* wird dann möglich, wenn das Subjekt im Vertrauen auf die eigene Kraft und auf die „Gutartigkeit“ des Objekts sich diesem vollständig öffnet, es in sich einlässt – ohne die Angst, sich an das Objekt zu verlieren, und ohne die Anstrengung, sich zusammennehmen und zusammenhalten zu müssen. Verschmelzung ist die Möglichkeitsbedingung von Genuss. Und der Genuss ist umso vollkommener, je weitergehend diese Hingabe an das Objekt sein kann (Ekstase).

Um nun den Zusammenhang zwischen beiden Zuständen, dem Rückzug aus der Welt und der Hingabe an sie, der Verschmelzung mit ihr zu beleuchten, möchte ich auf Argumente aus der Theorie des Psychoanalytikers Donald W. Winnicott zurückgreifen. Die aus der klassischen psychoanalytischen Interpretation der menschlichen Antriebsmomente bekannten *Es-Triebe* ergänzt Winnicott um von ihm sogenannte „*Ich-Bedürfnisse*“, deren Schicksal für die individuelle psychische Entwicklung von fundamentalerer Bedeutung sei als das Schicksal der Es-Triebe. Während Es-Triebe sich durch Vereinnahmung von Objekten (einschließlich anderer Menschen) zu befriedigen suchen, richte die Befriedigung von Ich-Bedürfnissen sich auf die Anerkennung der eigenen Gestaltungskraft gegenüber der Welt (Winnicott, 1974a, S. 184). Ich-Bedürfnisse hätten demnach mit dem Reflexions-Charakter der subjektiv-gegenständlichen Praxis zu tun, der bedeutet, dass der Mensch nie das reine Objekt, sondern immer das von ihm (bzw. seinesgleichen) geschaffene Objekt genießt, also sich selbst bzw. das Menschliche, das Subjektive genießt. Dies Subjektive aber ist die Form, die das Objekt durch die Gestaltung erfährt – und so ist der Genuss der Formen, der Genuss der – wie man sagen könnte – Herkunft des so geformten Gegenstandes aus dem Subjektiven ein Selbstgenuss des Menschen. Hingabe an das Objekt schließt diesen Selbstgenuss mit ein und ist insofern alles andere als Selbstaufgabe.

Vermeidung „narzißtischer Kränkung“

Die Verstümmelung der menschlichen Genussfähigkeit im Verlaufe einer individuellen Lebensgeschichte wäre danach niemals nur als Zurichtung der Triebnatur zu verstehen, der die Objekte vorenthalten werden; sondern auch als eine Leugnung von subjektiven Antriebsmomenten, wenn diese sich in der Aneignung des Objekts keinen Ausdruck geben dürfen – also auch immer als „narzißtische Kränkung“, wie es in der psychoanalytischen Terminologie heißt.

Die Fähigkeit zum Genuss, zur Hingabe an das Objekt, setzt somit voraus, dass in der Lebensgeschichte dieses Menschen hinreichend Gelegenheit zum Rückzug vom Objekt, zur Konzentration auf die eigenen subjektiven Kräfte gegeben war, wie diese ihren Sinn erst erhält im Genuss seiner kreativen Hervorbringungen. Anders ausgedrückt: die beiden extremen Zustände von „Realitätsverlust“ bilden Pole, die durch die „Brücke“ der Realität aufeinander bezogen sind. Die Möglichkeit dieses Brückenschlags zwischen den Polen macht die menschliche Fähigkeit zur kulturellen Gestaltung ihrer Welt aus.

Ich möchte den Vorschlag machen, die Möglichkeiten, die der Computer bietet, unter diesem Gesichtspunkt als das einzigartige Angebot zu interpretieren, beide Formen des Reali-

tätsverlusts zugleich zu praktizieren und zu erleben, als Ermöglichung einer ganz eigenartigen kulturellen Produktion und eines ganz eigenartigen kulturellen Genusses; und damit als Kompensationsangebot für Triebfrustration und narzißtische Kränkung zugleich.

Rückzug aus der Realität ist die Bedingung, um entlastet von der Notwendigkeit, auf die Anforderungen dieser Realität reagieren zu müssen, bei sich selbst sein, sich selbst spüren, sammeln (integrieren) und stärken zu können. Rückkehr in die Realität ist die Bedingung, um die eigenen kreativen Kräfte in der gestalterischen Arbeit an den Objekten bewähren zu können. In der genussvollen Verschmelzung mit den Objekten findet der Gang durch die Realität schließlich seine Erfüllung.

Die Schwierigkeiten mit der Realität können zweifacher Art sein: Sie können auf Triebfrustration beruhen – die Erfüllung in der Verschmelzung mit den Objekten bleibt aus. Sie können aber auch darin begründet sein, dass diesem Menschen nicht erlaubt wird, die Erfahrung zu machen, dass seine kreativen Kräfte in der Realität zur Geltung kommen. Vielleicht wurden sie – als „verrückte Einfälle“, als „schmutzige Phantasie“, als „destruktive Anlagen“ – verachtet und unterdrückt. Vielleicht wurden sie nur unterschätzt, nicht hinreichend unterstützt oder nicht wahrgenommen. Auf der Ebene der Es-Triebe mag das Leben dieses Menschen durchaus befriedigend verlaufen sein; aber diese Triebbefriedigung ist nichts, was ein so „narzißtisch gekränkter“ Mensch auf sich selbst zurückführen kann. Sie geschieht ihm auf eine Weise, dass er ihr ausgeliefert ist. Es-Befriedigung kann, wie Winnicott betont, eine Erfahrung äußerster Ohnmacht sein (Winnicott, 1974a, S. 74).

Der Rückzug aus der Realität, den der Programmierer sucht und genießt, scheint mir nun in eben diesem Sinne nicht unbedingt primär auf die Schwierigkeiten zurückzuführen sein, die er – wie es bei Johnson erscheint – mit seinem Tribschicksal hatte. Ebenso kann er Reaktion sein auf Kränkungen des Ichs, die er in der Realität erfahren musste. Belands Beispiel spricht eher hierfür.

Eine extrem pathologische Lösung wäre Rückzug in die Innerlichkeit einer reinen Phantasiewelt und deren vollständige Absperrung von der Realität. Der Computer bietet einen „gesünderen“ Ausweg, denn er ist selbst ein Stück Realität, wenn auch ein merkwürdiges. Er stellt ein zunächst objektloses Betätigungsfeld bereit, in das der Programmierer seine Kreationen hineinsetzen kann, ohne in irgendeiner Weise Bezug nehmen zu müssen auf Gegebenheiten der realen Welt, die sein schöpferisches Bedürfnis ignorieren, seine schöpferischen Fähigkeiten unterdrücken und seine Schöpfungen missachten. Der Preis allerdings ist hoch: Der Programmierer bezahlt mit einer zumindest zeitweise rigiden Vernachlässigung oder gar Unterdrückung all derjenigen seiner subjektiven Antriebskräfte, die sich auf Objekte richten, welche materiell und daher nicht von ihm selbst hervorgebracht sind. Die Verleugnung des Tribschicksals wäre demnach nicht unbedingt – wie in Johnsons Interpretation – das eigentliche Motiv, sondern könnte auch der in Kauf genommene Preis sein für den Einzug in ein Paradies nicht des (materiellen) Konsums, sondern der (geistigen) Produktion.

Entdifferenzierung von Subjekt und Objekt – Ausbeutung des Körpers

Die Tätigkeit des Programmierens ermöglicht nicht nur den Rückzug von der Realität, sie *erzwingt* ihn geradezu. Johnson hat auf die ungeheure Konzentration hingewiesen, die der Ausstieg des Geistes in eine Welt verlangt, die nur von Symbolen bevölkert ist, welche keine

Beziehung haben zu Dingen, mit denen die Lebensgeschichte dieses Menschen verbunden ist. Doch handelt es sich weitaus eher um eine Selbsttransformation als um eine „Reise“. Die Welt des Programms ist nicht eine Welt, in die der individuelle Geist eintritt und die er dann bereist, womit er etwas *in* dieser Welt wäre (dieses Etwas hat aber keinen Platz in der Welt des Programms), sondern sie ist ein *Zustand*, den der Geist zugleich sowohl *hervorbringt* als auch *annimmt*. So gesehen ist Programmieren ein vollständiges Sich-Versenken in die reine Innerlichkeit des Geistes, mit der Folge, dass diesem dort die Flügel wachsen können, die ihm in der Realität immer gestützt werden. Dies ist die kreative Seite des Programmierens.

Zugleich nehmen die Hervorbringungen des Geistes eine ganz eigentümliche Gestalt an. Sie werden zu Objekten, die dem subjektiven Geist gegenüberstehen; aber zu Objekten, die anders als die Objekte der realen Welt, dem Geist *keinen Widerstand* entgegensetzen, in denen er – in der Tat – nichts als sich selbst begegnet. Als reine Hervorbringungen seiner selbst enthalten sie keine Beimischungen einer widerständigen Realität, keinen Rest, in dem das Subjekt mit etwas anderem als sich selbst konfrontiert wäre.

Bei einer Befragung von sogenannten „Spitzen-Programmierern“ fand Molzberger heraus, dass bei den meisten von ihnen ein durchaus als „künstlerisch“ zu bezeichnendes Herangehen an ihre Arbeit festzustellen war (Molzberger, 1988). Sie selbst empfanden ihre Tätigkeit analog beispielsweise zum Bau eines Gebäudes, und ob sie ein Programm als „gut“ ansehen konnten, war weniger eine Frage der Stimmigkeit und der Funktionalität als der *Ästhetik*. Eine Imaginierung des erstellten Programms als architektonisches Gebilde (in der Fachliteratur wird wohl nicht zufällig von Software-Architektur gesprochen) unterstützte diese Betrachtung unter ästhetischen Gesichtspunkten. Hier wird noch deutlich, dass sich zwischen die Hervorbringung des Programms und dessen (ästhetischen) Genuss vermittelnd Erinnerungen an reale, körperliche Dinge schieben, innere Vorstellungsbilder, an denen die hervorgebrachte Form als Gestaltung einer äußeren Materie erscheint.

Der ästhetische Genuss an einem „schönen“ Programm bezieht sich einerseits auf die „reine Form“ eines Gebildes aus Symbolen, die auf nichts verweisen als auf andere Symbole desselben abgeschlossenen Kosmos. Er ist insoweit der Genuss der reinen Formtätigkeit des Subjekts, also Genuss seiner kreativen Fähigkeiten. Aber zugleich stellt er doch eine Verbindung her zur menschlichen Sinnlichkeit, zu Bildern von „schönen Dingen“ und unterhält so – selbst bei den weitestgehend formalisierten Produkten des Geistes – eine Beziehung zur Körperlichkeit und daher zur wirklichen Welt.

Indem der Computer aber den *vermittlungslosen Übergang* von der Selbstversenkung in die schöpferische Kraft des eigenen Geistes zum Genuss ihrer Hervorbringungen erlaubt, erlaubt er auch, die Realität zu überspringen und sich die sonst notwendige Bewährung der gestaltenden Kraft des Geistes an den widerständigen Objekten zu ersparen.

Das Vergessen des Körpers ist hierfür allerdings Bedingung. Ohne seine Vermittlung ist es nicht möglich, die Produkte des Geistes im Programm zu objektivieren. Der Körper ist – zwangsläufig – in der Realität; die Hervorbringung des Programms verlangt nach der Bearbeitung von realen Gegenständen. Dass die Bearbeitung der Tastatur den Programmierer dennoch nicht „zurückzieht“ in die Realität, dass sie ihn nicht herausreißt aus dem Zustand der quasi halluzinatorischen Versenkung, verdankt er jener Virtuosität, durch die – nach Johnsons Worten – das materielle Objekt, an dem der Programmierer real arbeitet, eine „Transparenz“ erhält, die seine Realität im subjektiven Erleben zum Verschwinden bringt. „Ich merke gar nicht, dass ich tippe“, zitiert S. Turkle einen jungen Mann. „Ich denke etwas,

und schon ist es da auf dem Bildschirm. Ich würde sagen, dass es zwischen mir und der Maschine eine perfekte Schnittstelle gibt ... perfekt für mich. Ich fühle mich in telepathischem Kontakt mit dem Computer.“ (Turkle, 1984, S. 260)

Der Programmierer ist so in einen Zustand versetzt, der nicht nur ein Zustand des Rückzugs von Objekten und der Versenkung in die rein innerliche Subjektivität ist, sondern zugleich eine Begegnung mit Objekten darstellt, zu denen *keine Differenz* mehr besteht. „Beim Computer fängt man leicht an, die Orientierung zu verlieren, und dann weiß man nicht mehr, was Drinnen und was Draußen ist“ (zitiert bei Turkle, 1984, S. 261). Die Verschmelzung mit diesen Objekten, die Hingabe geschieht in eins mit der Versenkung in sich, schlagartig, ohne irgendeine Vermittlung mit Realität, ohne den Weg über die Gefahren und Bedrohungen der Realität, ohne Überwindung von Angst.

Bedürfnisse, die sich auf kein reales Objekt richten, entgehen der Gefahr der narzißtischen Kränkung. So kann das programmierende Subjekt seine Objekte in seiner Subjektivität scheinbar rein genießen – und dies macht wahrscheinlich einen großen Teil des Reizes von Programmwelten aus: Genuss der reinen Form, der reinen Subjektivität, der eigenen reinen Gestaltungskraft. Das von Beland angesprochene Ideal der Fehlerfreiheit als Element des menschlichen Leistungsbedürfnisses gehört wohl hier herein (Beland, 1988, S. 65). Nur in einer von jedem realen Objektbezug gereinigten Leistung ist vollkommene Fehlerfreiheit prinzipiell verwirklicht, weil nur hier die vollständige Kontrolle über alle Bedingungs-Faktoren der Leistung gegeben ist – ausgenommen derjenigen, die im ignorierten körperlichen „Träger“ der geistigen Leistung liegen (Konzentrationsverlust).

Aber das Subjekt, das sich da genießt, ist – indem die beiden Pole des Realitätsverlusts ohne Realitätsvermittlung unmittelbar kurzgeschlossen werden – das *rational halbierte Subjekt*, das um seine Körperlichkeit, seine Triebhaftigkeit amputierte („kastrierte“, „sterilisierte“) Subjekt, das es nicht mehr nötig zu haben scheint, sich in der realen Welt mit realen leiblichen Bedürfnissen kreativ Geltung zu verschaffen.

Das Subjektive selbst wird um seine Körperlichkeit beraubt. Die Versenkung des Programmierers in seine Tätigkeit ist daher keine Entspannung, sondern verlangt – vor allem beim Einstieg – angestrenzte Konzentration. Beim Programmieren wird den Impulsen, die vom eigenen In-der-Welt-Sein kommen, spontanen Assoziationen und auftauchenden Bildern, Gefühlen und Phantasiegestalten kein Raum gegeben. Das Subjekt legt seinen hervorbringenden Kräften vielmehr einen stählernen Gürtel an; Programmieren ist schöpferische Tätigkeit unter der Bedingung strengster Disziplinierung. Programmieren ist nicht mehr Überwinden des Widerstands von Objekten, sondern *Selbstüberwindung*.

Damit droht die Quelle der Erinnerung an Realität zu verschwinden, die dem ästhetischen Genuss des Programms, wie Molzberger ihn beschreibt, noch Gehalt gab. Ganz eingeschlossen in die Welt des Programms muss die subjektive Erfahrung verarmen; und es ist zu vermuten, dass die Vorstellungsbilder, die aus Analogien gespeist werden, welche der Realitätserfahrung entstammen, dann mit der Zeit verblassen.

Es-Triebe ohne Ich sind – nach Winnicott – Geschehnisse ohne Bedeutung, ohne Sinn. Ihre Befriedigung kann den Charakter einer Destruktion oder Verhinderung des Subjekts haben, wenn sie nicht zugleich als Befriedigung von Ich-Bedürfnissen (Selbstgenuss) erlebt werden können, also mit Anerkennung und Achtung der eigenen kreativen Kräfte verbunden sind. Auf der anderen Seite lässt die Befriedigung von Ich-Bedürfnissen ohne Befriedigung

von Es-Trieben das Subjekt sich in eine illusorische Immaterialität verflüchtigen, die nur so lange Bestand haben kann, als der Körper sich nicht zurückmeldet.

Die Flucht aus der Abhängigkeit von der Anerkennung der eigenen kreativen Fähigkeiten durch die Realität ist Illusion. Der Programmierer kann – auf längere Zeit gesehen – aus seiner Realität nur aussteigen, wenn diese ihm das Aussteigen ermöglicht. Sie muss ihn alimentieren, und die Frage ist, welches die Realität bewohnende Interesse sich hierzu bereitfinden könnte. Der Programmierer mag seine Art der Befriedigung in seiner Arbeit suchen; die Realität befriedigt sich auf *ihre* Art an dieser Tätigkeit. Der Ausstieg des Programmierers ist nützlich und funktional. Er beflügelt ihn zu Leistungen, deren formale Qualität ihn selbst berauschen mag. Doch ist es die außerhalb seines Interesses liegende Anwendung in der Realität, um deretwillen man ihn seine Programmwelten schaffen lässt. Für wen er arbeitet, ist ihm womöglich egal, wenn man ihm nur die Bedingungen schafft, unter denen er seiner Leidenschaft nachgehen kann. Es wird ihm zugestanden, „ein bisschen verrückt“ zu sein, solange er Brauchbares zustandebringt. Man ermöglicht ihm seinen Rausch, und man beutet die leidenschaftliche Besessenheit aus, mit der er seiner Tätigkeit nachgeht, wie aus Tracy Kidders (1982) desillusionierender Darstellung der Arbeit eines Teams von Computerbauern an einem neuen Computer überdeutlich wird. (Interessante psychoanalytische Interpretationen der von Kidder beschriebenen Verhaltens- und Denkweisen dieses Teams von Computerbauern bei Huebner, Krafft & Ortmann, 1988; Johnson, 1988)

Nach einigen Jahren Höchstleistung offenbart sich das Illusionäre seines Tuns in zweifacher Weise. Nur während des Programmierens selbst ist jener außergewöhnliche Zustand des unmittelbaren Zusammenschlusses der beiden polaren Zustände von Realitätsverlust präsent. Die selbst bei optimalen Bedingungen unvermeidlichen Unterbrechungen seiner Tätigkeit für mehr oder weniger lange Zeiten führen unweigerlich zur Ernüchterung, die wiederum die Tendenz zur Folge hat, sich möglichst bald in das nächste Projekt zu stürzen. Aber irgendwann ist dieser Mensch nahezu „ausgebrannt“. Die Kurve seiner Leistungsfähigkeit nimmt ab, die Realität des eigenen Körpers macht sich geltend. Und damit verliert die geflohene und ihn alimentierende Realität das Interesse an diesem Menschen; sie lässt ihn fallen; die Realität der äußeren Welt macht sich geltend. (In Winnicotts Terminologie ist dies eine höchst bedeutsame Charakterisierung: „Halten“ ist die Bedingung für die Möglichkeit des im menschlichen Sinne notwendigen Realitätsverlusts. Ein Mensch kann die Realität um sich vergessen, er braucht sich nicht „zusammenzunehmen“, wenn sie ihn sicher „hält“ und nicht „fallen lässt“. Winnicott, 1974a, S. 61)

7.3 Noch einmal: Spiel und Spieler

Ich-Bedürfnisse sind auf Anerkennung der kreativen, der schöpferischen und gestaltenden Kräfte des Subjektes gerichtet. Die Welt wird nicht einfach hingenommen, wie sie ist; sie wird als ein Feld von Möglichkeiten behandelt und betrachtet, die es durch das Subjekt erst noch zu entbergen gilt. Die Welt ist eine Gegebenheit; aber sie ist – für den Menschen – auch eine Hervorbringung. Wie Winnicott herausgestellt hat, ist die Anerkennung einer Welt, die nicht der subjektiven Produktivität entspringt, eine ungeheure Zumutung für das kreative Zentrum des Subjekts, das „wahre Selbst“, mit der es im Laufe seiner Lebensgeschichte sich abzufinden lernen muss, mit der es sich aber nie ganz abfinden wird, kann – und darf, um seiner Subjek-

tivität willen (Winnicott, 1990, S. 44; Beland, 1988, S. 67f.). Eben diese Zwiespältigkeit des Subjektes gegenüber der Objektivität der Welt macht das Wesen der menschlichen Kulturleistungen aus: Sie halten einen Zwischenbereich, einen „potentiellen Raum“ (Winnicott, 1974b, S. 124f.) bereit, in dem Realität anwesend ist, ohne doch ihre das Subjekt überwältigende und die Kreativität seines „wahren Selbst“ vernichtende Macht ausspielen zu können.

Aber nur in ihrer Brückenfunktion zwischen Subjekt und Objekt kann Kultur diese Aufgabe erfüllen. Sobald eine der beiden Seiten übermächtig wird und ihren Widerpart auszulöschen droht, bricht menschliche Existenz zusammen. Absolute Ohnmacht oder illusorische Allmacht – in beiden Extremen verliert menschliche Subjektivität ihre Gestaltungsfähigkeit gegenüber der Welt.

Alle von Menschen nach ihren Formvorstellungen gestalteten Dinge sind kulturelle Dinge und haben an der Brückenfunktion des „potentiellen Raums“ teil. Sie sind – in Winnicotts Terminologie – „*Übergangsobjekte*“, so auch der Computer. Als materielles Ding ist er selbst geformte Realität, Zeugnis der Auseinandersetzung der Menschen mit ihrer Welt. Aber als symbolverarbeitende Maschine erlaubt er den Entwurf virtueller Welten, die nicht mehr nur als Simulation (Vorentwurf) einer noch zu gestaltenden Wirklichkeit fungieren, sondern den Bezug zur Wirklichkeit und den Anspruch auf ihre Gestaltung ganz aufgeben, reine Spielwiesen einer vom Objekt ungehemmten und dennoch bzw. gerade dadurch auch gefesselten Phantasie sind. Mit dem spontanen, in sich versunkenen Spiel des Kindes hat das Spiel des Programmierers nämlich sehr wenig zu tun. Dessen Spiel unterliegt strengster Regelung und entgeht damit dem Risiko spontaner Impulse aus der Naturseite der eigenen Subjektivität, also des Hereinbrechens der Realität. „Spiele mit Spielregeln müssen als Teil eines Versuchs betrachtet werden, diesem beängstigenden Aspekt des Spielens zuvorzukommen“ (Winnicott, 1974b, S. 62).

Die „Regression“ (Johnson) auf frühestkindliche Allmachtsphantasien, dieser Versuch, Lebensgeschichte ungeschehen zu machen, um die reale Erfahrung von Ohnmacht zu negieren, wird weder vom Computer noch von seinen Programmen ausgelöst. Sie ist eine Form des psychischen Umgangs mit dem Computer, Ausdruck auch dabei des kreativen Potentials des Menschen, der eben diese Möglichkeit des Dings Computer geschaffen und entdeckt hat. Das macht die ungeheuer faszinierende Wirkung aus, die vom Computer auf die Schöpfer jener virtuellen Welten ausgeht und der sich auch diejenigen schwer entziehen können, die eingeladen werden, diese Welten zu bereisen.

Der Programmierer ist Schöpfer und Konsument zugleich. Im Genuss seiner Hervorbringungen genießt er seine eigene (allerdings um den Preis der „Sterilisation“ vor den Zumutungen der Realität gerettete) Kreativität. Wenn er mit den Objekten seiner Programmwelt verschmilzt, dann ist es sein eigener Geist, dem er sich hingibt. Für den bloßen Konsumenten virtueller Welten sieht dies anders aus. Sein „Spiel“ ist regelgeleitet und passiv; ihm fehlt das von Winnicott als entscheidend hervorgehobene Moment der Kreativität vollständig. Wenn er sich im Spiel vergisst, das ihm zum Konsum angeboten wird, dann fehlt diesem Realitätsverlust der kreative Gegenpol. Der Genuss ist kein Selbstgenuss. Die Bindung an die Realität bleibt. Was dort unbefriedigt blieb, wird keineswegs vergessen, sondern als Motiv ins Spiel mitgenommen. Die Bedürfnisstruktur des Konsumenten von Computerspielen erfährt eine Halbierung, die spiegelbildlich ist zu der, die der Programmierer erfährt. Er vergisst sein kreatives Ich und verschmilzt distanzlos mit einer Objektwelt, die ihm jenes ungehemmte Ausleben von Es-Trieben erlaubt, das ihm in der Realität versagt ist.

Die Realität setzt der Befriedigung von Ich-Bedürfnissen ebenso Widerstände entgegen wie der Befriedigung von Es-Trieben. Der Computer bietet ein Feld, in dem kreative Ich-Bedürfnisse und konsumtive Es-Triebe scheinbar ausgelebt werden können, ohne doch *realisiert* zu werden. Wird dieses Angebot wahrgenommen, dann wird die Realität von den Ansprüchen der Menschen entlastet. Darin liegt nichts Positives. Denn so droht sie ent-kulturiert, barbarisiert zu werden.

Das Spiel ist eine elementare Lebensäußerung des Menschen. „Spielen [ist] ... stets eine schöpferische Erfahrung ..., eine Grundform von Leben. Das Wagnis des Spiels ergibt sich daraus, dass es stets an der theoretischen Grenze zwischen Subjektivem und objektiv Wahrgenommenem steht.“ (Winnicott, 1974b, S. 62)

Zugleich aber ist Regression immer auch Ausdruck eines Scheiterns der kulturellen Bewältigung des unaufhebbar widersprüchlichen Verhältnisses von Subjektivität und Objektivität im menschlichen Verhältnis zur Welt. Und das macht das Erschreckende und Bedrohliche aus, das in der Vorstellung liegt, die Flucht in virtuelle Welten, den „Cyberspace“ (Waffender, 1991), könne zur Massenflucht werden, zur Entvölkerung der realen Welt führen und diese – vielleicht – jenen in Aussicht gestellten künstlich „intelligenten“ Wesen überlassen, die Regressionstendenzen sicher nicht kennen. (Obwohl die Vorstellung, Roboterwesen würden sich den simulierten Vergnügungen virtueller Welten mit simulierter Begeisterung hingeben, einen gewissen absurden Reiz hat. H. Moravec schwärmte in einem Interview mit der Zeitschrift *NATUR* von den phantastischen Halluzinationen, die sich die künftigen Kinder seines Geistes – superintelligente Roboterwesen – in den von ihnen programmierten virtuellen Welten verschaffen könnten; darin offenbarend die umfassende Abdankung von Kultur, die sich in der geistigen Tätigkeit dieses Mannes exemplarisch vollzieht: in der Reduktion von utopischer Phantasie auf das Niveau des Groschenromans; in der Reduktion aller Wertmaßstäbe für die „Güte“ der Welt auf reibungsloses Funktionieren; in der Bankrotterklärung des menschlichen Geistes angesichts der Aufgabe einer menschlichen Gestaltung der Welt, wobei ausgerechnet den Kindern dieses bankrotten Geistes zugetraut wird, eine bessere Welt zu schaffen; und schließlich in der die ganze Armseligkeit seiner Phantasien entlarvenden grandiosen Aussicht auf eine Welt voller halluzinierender Schrotthaufen. „Der Mensch denkt viel zu langsam“, Moravec, 1992, S. 63)

Das wäre sozusagen eine global verwirklichte Massenvariante der Schizophrenie: Der menschliche Geist zieht sich in die absolut abgeschlossene Innenwelt der ungehemmten Phantasien und Halluzinationen zurück und entledigt sich des beschwerlichen Geschäfts, mit der Realität zurechtzukommen, indem er diese Seite seiner Tätigkeit in Gestalt „Künstlicher Intelligenz“ vollständig von sich abspaltet. Auch eine Möglichkeit, sich „zu Tode zu amüsieren“ (Postman, 1985). Aber was geschieht mit den Körpern?

8. „Künstliche Intelligenz“ und die Zukunft der Bildung

8.1 Technologischer Extremismus

„Künstliche Intelligenz“ im Sinne der „starken KI“ (Searle) ist technologischer Extremismus, eine Sprengung aller Grenzen, die technologisches Denken sich selbst bisher immer noch auferlegt hatte und sich – wie in der „schwachen“ KI (1. Kapitel) – auch weiterhin in aller Regel auferlegt. Der Machtanspruch des Subjekts wird so absolut, dass er selbst das nicht mehr ausspart, was als Substanz der Subjektivität selbst galt, den Geist. Alles und eben auch Geist wird zum Objekt: zum Gegenstand, zum Mittel und zum Produkt der hervorbringenden subjektiven Tätigkeit erklärt. Das heißt:

- KI ist einerseits nur die *Fortsetzung* einer technologischen Entwicklung, die sich bereits seit längerem vollzieht.
- Andererseits bedeutet KI auch die Einleitung einer qualitativ *neuen* Stufe dieser Entwicklung.

Um dies zu verdeutlichen und um nach den daraus folgenden Konsequenzen für die Zukunft der Bildung fragen zu können, werde ich meine Argumentation in vier Schritte gliedern.

- Im ersten Schritt werde ich den Versuch unternehmen, Technologie als eine *allgemein notwendige Dimension* der menschlichen Lebensform zu kennzeichnen.
- Im zweiten Schritt wird es dann um die *besondere* Ausprägung gehen, die technologische Entwicklung in der modernen Zivilisation erfahren hat.
- Zum dritten soll danach *KI* als *Fortsetzung* und *neue Stufe* dieser Entwicklung charakterisiert werden.
- Und viertens werde ich schließlich nach der Bedeutung fragen, welche die dargestellten Tendenzen für die *Zukunft der Bildung* haben könnten.

Technologie und Ökologie

Technologie – so meine Ausgangsthese – ist eine *Basisdimension* der menschlichen Lebensform. Der Logos, aus dem der Entwurf und die Verwirklichung von technischen Prozessen und Mitteln entspringen, ist der Logos des seiner selbst bewussten Subjekts, das sich den Gegebenheiten zunächst der Natur, sodann aber auch der selbstgeschaffenen Verhältnisse nicht fügt, sondern beansprucht, sie nach Maßgabe eigener Zwecksetzung permanent zu verändern.

Als Quelle dieser produktiven Kraft gegenüber der Natur sind die Menschen aber selbst leibliche, der Natur zugehörige Wesen, mit allen Begrenzungen, die durch Naturausstattung und Naturbedingungen ihrer produktiven Kraft zunächst gesetzt sind.

Es ist eine besondere Produktivkraft der Menschen, die ihnen die Überschreitung dieser Grenzen ermöglicht: die *Abstraktionskraft ihres Geistes*, durch die sie in der Lage sind, ihre subjektiven Gestaltungskräfte aus der fesselnden Bindung an naturgegebene Bedingungen herauszulösen und sie – sozusagen gereinigt von den Spuren ihrer Herkunft und reduziert auf zweckgemäße Rationalität – in technischen Mitteln zu vergegenständlichen.

So ist Technologie Konstitution eines Subjekt-Objekt-Verhältnisses sowie zugleich und damit verbunden Entfernung des Subjekts von seinem natürlichen Ursprung durch Auslagerung seiner produktiven Kräfte in Technik.

Damit ist Technologie aber auch eine *notwendige* Dimension des menschlichen Naturverhältnisses, „not-wendig“ nämlich zur Wendung der menschlichen Not in vorgefundenen Naturverhältnissen, eine Dimension, ohne welche die menschliche Lebensform nicht möglich wäre.

Aber: Dies ist nur die *halbe* Wahrheit.

Das Verhältnis der Menschen zur Natur weist eine zweite Basis-Dimension gleicher Notwendigkeit auf. Menschen sind ebenso Geschöpfe der Natur, ihr Produkt, darauf angewiesen, von ihr aufgenommen und getragen zu werden, in ihr den sicheren Grund zu finden, auf dem sie ihre produktiven Kräfte erst entfalten können. Mit anderen Worten: Menschen sind nicht nur produktive, sie sind auch *bedürftige* Wesen.

Auf diese Dimension passt nun die technologische Subjekt-Objekt-Polarisierung ganz und gar nicht. Die Menschen als Geschöpfe der Natur, als passiv ihrer Macht ausgelieferte und von ihrer positiven Zuwendung abhängige Wesen erscheinen wohl eher als Objekte, denn als Subjekte, und es scheint eher die Natur Regie zu führen über das menschliche Leben, als dass die Menschen seiner Herr wären.

Ich möchte diese, der technologischen sozusagen entgegengerichtete Dimension die *ökologische* Dimension der menschlichen Lebensform nennen, in Anspielung auf den griechischen Ursprungsbegriff oikos im Sinne eines natürlichen Zuhauses, das es zu bewahren gilt, oder einer „Heimat“, von der die Menschen ausziehen, um doch immer nach ihr zu suchen.

Weder Technologie noch Ökologie können beanspruchen, für sich, in wechselseitiger Ausschließung fixiert, die ganze Wahrheit der menschlichen Existenz zu erfassen.

Eine um die ökologische Dimension gekürzte Technologie führt nur weg vom natürlichen Zuhause, beraubt die Menschen ihrer Heimat in der Natur, zerstört Natur als Lebensgrundlage, da ihre Produktivität maßlos ist und schließlich in Destruktion umschlägt.

Eine um die technologische Dimension gekürzte Ökologie wiederum wirft die Menschen zurück auf vormenschliches Ausgeliefertsein an die Natur; und dies wäre gewiss keine Rückkehr ins Paradies, sondern ein Sturz ins nackte Elend.

Es geht also darum, beide Dimensionen zusammenzubinden, das heißt, die Linie, die vom Menschen ausgeht und ihn von seinen Naturursprüngen wegführt, zurückzubiegen in eine Linie, die ihn dabei auch zurückführt zu seinen Ursprüngen, so dass in der technologischen Fortbewegung doch auch die ökologische Heimkehr jeweils bewahrt ist.

Dies führt mich zu einem Begriff von *Reflexivität* in mehrfachem Sinne:

- zum ersten bildlich gemeint als ökologisch zurückgebogene Linie der Technologie;

- zum zweiten in der Bedeutung, dass das Subjekt der Technologie sich in ihren Produkten reflektiert, widergespiegelt finden kann;
- zum dritten mit Bezug auf die Reflexionskraft des Geistes, welche die Negation der von ihm selbst vorgenommenen Abstraktion konstruktiv zurückführt in die Konkretion der Naturgebundenheit menschlichen Lebens.

Die volle Reflexivität der menschlichen Lebensform ist also nur dann bewahrt, wenn an den technologisch hervorgebrachten Produkten nicht allein die Gestaltungskraft des Subjekts widerscheint, sondern auch die Rückbeziehung auf seine Bedürftigkeit aus Natur, nicht nur seine Emanzipation von den Naturgegebenheiten, sondern auch sein Heimatlichsein und Heimatlichwerden in Natur.

Die Bewahrung oder auch das Gewinnen der vollen Reflexivität der menschlichen Lebensform nenne ich *Kultur*, mit den beiden Dimensionen der kulturellen Produktion und des kulturellen Genusses.

Kulturelle Produktion ist ein Herstellen nicht um seiner selbst, sondern um des Menschen willen, um des Menschen als produktiven und bedürftigen Wesens willen. Es ist ein „Produzieren für sich“, für den Genuss. Und in *kulturellem Genuss* konsumiert ein Mensch nicht nur ein *Ding*, sondern darin auch dessen *Herkunft* aus der eigenen, menschlichen Gestaltungskraft. Kultureller Genuss ist auch ein Selbstgenuss.

Betonen muss ich allerdings an dieser Stelle, dass für die Möglichkeit von Kultur als voller Reflexivität der menschlichen Lebensform *soziale Konstitutionsbedingungen* anzugeben sind, von denen mit Hinblick auf das Thema Bildung wenigstens diese zu benennen ist: Die Konstitution des individuellen Selbst wird ermöglicht in der sozialen Spiegelung, die ihm durch andere Menschen zuteil wird. „Produzieren für sich“ umfasst daher auch ein „Produzieren für andere“, denen ein Mensch sich sozial verbunden weiß, und Selbstgenuss heißt daher auch Genuss der produktiven Kräfte anderer, die diese für ihn einsetzen.

Technologie ohne Ökologie

Dass die Entwicklung des menschlichen Naturverhältnisses in modernen Gesellschaften gekennzeichnet ist durch einen Verlust der ökologischen Dimension, also durch Mangel an Reflexivität, liegt wohl auf der Hand. Allerdings wäre es eine Fehleinschätzung, die Bewahrung des Oikos auf früheren geschichtlichen Stufen einem höheren Bewusstsein von der Reflexivität der menschlichen Lebensform zuzuschreiben. Sie war eher Ausdruck einer Begrenzung der produktiven Kräfte der Menschen auf ein Maß, das unterhalb der Schwelle möglicher Destabilisierung grundlegender menschlicher Lebensbedingungen lag. Teils war die technologische Entwicklung noch nicht zu einer derartigen Macht über die Natur gereift, teils wurde der Einsatz vorhandener Möglichkeiten durch z.B. religiöse Tabuisierungen eingegrenzt, teils waren es ökonomische und soziale Strukturen, die die Bandbreite möglicher menschlicher Lebensäußerungen in den Rahmen der Reproduktion gegebener Naturverhältnisse einschlossen – wobei diese Faktoren selbst sicher wieder in einem engen Zusammenhang untereinander standen.

Die moderne Entwicklung ist dementsprechend nicht als Ausdruck eines niedergehenden Bewusstseins, sondern als *Folge einer Grenzüberschreitung der produktiven Kräfte* zu verstehen, mit der das Bewusstsein nicht Schritt hielt. Sowohl der zu ungekannter Macht über die Natur fortge-

schrittene Stand der Technologie, als auch die Aufhebung ehemaliger Tabuisierungen im Zugriff auf die Natur, als schließlich und insbesondere auch die Umwälzung der sozialen und ökonomischen Strukturen haben in enger Wechselwirkung miteinander zu dieser Grenzüberschreitung das Ihrige beigetragen.

Maßgeblich sind hier:

- unter *technologischem* Aspekt die fortschreitende Entfernung des Menschen aus der Produktion,
- unter *ideologischem* Aspekt das bürgerliche Selbstbewusstsein eines allein und vollständig seiner selbst mächtigen Subjekts und
- unter *ökonomischem* Aspekt die Trennung von Produktion und Konsumtion und die Zwischenschaltung einer eigenständigen ökonomischen Vermittlungssphäre.

Produktivität verliert in diesem Zusammenhang ihr Maß an der Bedürftigkeit des Naturwesens Mensch. Dem liegen historisch durchgreifende ökonomische Strukturveränderungen zugrunde. Eines ihrer entscheidenden Ergebnisse ist die neue Form der *sozialen Bewertung* von Produktion, die sich in der *Wertform* des am Markt ausgetauschten Arbeitsprodukts zeigt.

Im Preis der Arbeitsprodukte wird nicht mehr ihre Beziehung auf den *Konsum*, sondern nur noch ihre Beziehung auf andere *Arbeitsprodukte* für Wert erachtet. Ökonomischer Wert ist kein Maß für Reichtum an bedürfnisbefriedigenden Gütern, kein Ertragsmaß, sondern ein Aufwands-, ein Leistungsmaß: Maß für die Menge der in der Produktion des betreffenden Gutes aufzuwendenden Arbeitszeit, was immer ihr Nutzen oder Unnutzen sei.

Wertproduktive Arbeit geht von den Arbeitenden aus, ohne zu ihnen zurückzukehren. Wertproduktion um des Werts willen heißt Arbeitsleistung um ihrer selbst willen. Ökonomisches Wachstum dient nicht mehr – jedenfalls nicht primär – der gesteigerten *Bedürfnisbefriedigung*, sondern der endlosen Erweiterung des technischen *Leistungspotentials*, nämlich des Produktionsmittelsektors, und der Akkumulation seiner Wertform.

Durch die Entkopplung der Leistung von ihrem Komplement, dem Bedürfnis, wird die Reflexivität menschlicher Arbeit aufgebogen, Leistung wird linearisiert zur Leistung für andere bzw. genauer, da diese anderen gar nicht mehr namhaft gemacht werden können, für ein anonymes allgemeines Anderes, nenne man es „Kapital“, „System“ oder sonstwie. Arbeit verliert damit ihre Qualität als kulturelle Ausdrucksform; sie schafft nicht mehr Kultur, sondern produziert Dinge, die soviel Wert haben, wie an Arbeitsleistung in sie hineingesteckt wurde, die Wert haben nicht durch ihr *Für-Menschen-gemacht-Sein*, sondern durch ihr *Von-Menschen-gemacht-Sein*.

Technologisierung des Geistes

Mit der ökonomischen Trennung von Produktion und Konsumtion engstens verbunden ist die fortschreitende technologische Entfernung der Menschen aus der Produktion durch Auslagerung ihrer materiellen Produktivkräfte in Maschinerie, in eine zweckrational optimierte künstliche Körperlichkeit „zweiter Natur“, die an ihre Stelle tritt (6. Kapitel).

Doch bedarf die Rede von einer Entfernung des Menschen aus der Produktion insoweit auch noch einer Einschränkung. Denn mit der Entwicklung und Installierung der modernen Produktionstechnologie haben die Menschen zwar ihre *materielle* Produktivkraft von sich abge-

spalten und mit eigenem objektivem Dasein versehen, nicht aber ihre *geistige* Produktivkraft. Sie bleibt dem *Körper* und damit auch der Natur, der sie sich verdankt, verbunden.

Obwohl der Geist selbst eine treibende Kraft der Abstraktion von Natur war und ist, eine vom Naturursprung wegtreibende und daher *auch* destruktive Kraft, bleibt so bisher in ihm doch latent das Potential der vollen Reflexivität bewahrt und also die Chance auf eine ökologische Umkehr. KI droht, diese Chance zu nehmen.

Sie würde die Entfernung des Menschen aus den produktiven Prozessen fortsetzen und zugleich eine qualitativ neue Stufe einleiten, indem sie beansprucht, mit der *Technologisierung des Geistes* diese Entfernung und damit auch die Eliminierung der ökologischen Dimension der menschlichen Lebensform definitiv zum Abschluss zu bringen.

Man mag einwenden, dass KI Phantasterei ist oder, gelinder gesagt, zumindest ein philosophischer Irrtum, dass keine „künstliche“ je der menschlichen Intelligenz gleichkommen könne. Aber eine philosophische Widerlegung der Gleichsetzung von KI und menschlichem Geist besagt nicht, dass diese Gleichsetzung nicht *praktisch* dennoch – im Ersatz menschlicher geistiger Tätigkeit durch Computerleistung – *stattfindet* –, vielleicht mit der Konsequenz, dass die philosophisch nachweisbare Differenz zwischen KI und dem von ihr ersetzten menschlichen Geist sich als gravierende Veränderung der betroffenen Praxisbereiche auswirkte, vielleicht aber auch mit der Folge, dass sich gar nichts Wesentliches änderte, weil zuvor schon die geistige Tätigkeit der Menschen sich selbst zurückgenommen hatte auf jene Dimension, in der sie durch Computerleistung ersetzbar ist.

KI hieße *Trennung der geistigen Produktivität vom Körper*. Wie die herkömmliche Technologie stoffumwandelnder Maschinerie als Schaffung einer zweckrational optimierten künstlichen Körperlichkeit „zweiter Natur“ bezeichnet werden könnte, so die neue Technologie symbolverarbeitender Maschinerie als Schaffung eines zweckrational optimierten künstlichen Geistes „zweiter Natur“.

„Künstliche Intelligenz“ wäre gegenüber ihrem materiellen Träger im Prinzip völlig gleichgültig. Welche Hardware benötigt wird, richtet sich nach den Anforderungen der intendierten Software. Der menschliche Körper verfügt zwar heute noch über das Hardware-Monopol für Intelligenz. Aber dass er alles andere als die ideale Hardware ist, wird offen ausgesprochen. Verkündet wird ja bereits eine „postbiologische“ Epoche der Evolution des Geistes, in der intelligente Roboterwesen unsere Nachfolger angetreten haben werden.

KI hieße außerdem *zweckrationale Linearisierung des Geistes*. Wenn als wesentliches Merkmal der geistigen Tätigkeit ihr Output betrachtet wird (2. Kapitel), das, was sie an sichtbarer Leistung hervorbringt, dann wird Denken selbst zur technologisch verstandenen Produktion von Symbolkonstellationen. Der Intelligenzbegriff der „Künstlichen Intelligenz“ ist in seiner Nähe zum psychologisch operationalisierten Intelligenzbegriff ein reiner Leistungsbegriff. „Leistung“ impliziert allerdings soziale Beziehungen. Wenn von Leistung gesprochen wird, geht es darum, dass jemand etwas nicht für sich, sondern für andere tut. Eine Ökonomie, die auf extremer Arbeitsteilung und dem Austausch am Markt basiert, muss den Leistungsgedanken in den Vordergrund stellen. Ohne Leistungsfähigkeit und -bereitschaft, d.h. die Fähigkeit und Bereitschaft, sich auf die Erwartungen und Anforderungen anderer einzustellen, fällt das Individuum aus dem wirtschaftlichen Austauschzusammenhang einer Gesellschaft heraus und wird zum Empfänger von Leistung ohne Gegenleistung, also – aus der Sicht eines auf Marktbeziehungen basierenden wirtschaftlichen Verteilungsprinzips – zur Belastung.

Doch verlangt der Leistungsbegriff andererseits notwendig nach seinem Komplement. Jeder Leistung muss ein Bedürfnis nach ihr gegenüberstehen. Die Leistung für einen anderen muss von diesem anderen gewünscht, angenommen, gebraucht werden. Ohne Bedürfnisorientierung „hängt“ die Leistungsorientierung sozusagen „in der Luft“. Es gibt also eine Kopplung: Nicht nur gilt in unserer Gesellschaft die wirtschaftliche Maxime „ohne Leistung kein Anrecht auf Bedürfnisbefriedigung“. Auch die Umkehrung gilt: „ohne Aussicht auf Bedürfnisbefriedigung kein Leistungsangebot und keine Leistungsnachfrage“. Die Sozial- oder Nach-außen-Orientierung von Leistung kann nicht funktionieren ohne die Individual- oder Selbstbeziehung der Bedürfnisbefriedigung.

Im Intelligenzbegriff der Künstlichen Intelligenz wird die Leistungsorientierung jedoch aus dieser Kopplung herausgenommen; sie wird verabsolutiert. Wird alle Intelligenz als Leistung definiert, fällt jede Bedürfnisbeziehung aus der Intelligenz heraus. Träfen zwei im Sinne „Künstlicher Intelligenz“ intelligente Kommunikationspartner aufeinander, so würden sie sich gegenseitig als solche anerkennen, soweit sie ein bestimmtes Maß an intellektueller Leistung zeigen. An Stelle einer intellektuellen Abstimmung von Leistung und Bedürfnis träte die *Kommunikation unter Leistungsträgern*, während diejenigen, *für die* Leistung erbracht wird, von der gesellschaftlichen Kommunikationsbühne verschwinden bzw. in einen anonymen allgemeinen Hintergrund zurücktreten müssten, von dem aus keinerlei aktive Teilhabe am Kommunikationsprozess mehr erlaubt wäre.

Es fällt nicht schwer, in dieser Verallgemeinerung und Verabsolutierung intellektueller Leistungsfähigkeit, die an der Kommunikation der intelligenten Einheiten keine Interessens- und Bedürfnisinstanz mehr teilnehmen lässt, den für die KI-Philosophie so charakteristischen Systemgedanken wiederzuentdecken (5. Kapitel). Die intellektuelle Leistung gilt keinem Kommunikationspartner; ihr Sinn ist dem Prozess der Kommunikation nicht ausgesetzt und unterworfen. So nimmt auch das System nicht teil an der Kommunikation seiner Elemente – es ist ihr Hintergrund, seine Struktur, die sich im inhaltlichen Prozess der Kommunikation nicht entwickelt, sondern reproduziert (und verändert nur insoweit, als sich die Struktur der Interaktion und Kommunikation der Elemente verändert – was die Inhalte der Kommunikation aber unberührt lässt).

KI hieße schließlich *Verflüchtigung der geistigen Gehalte zur Bedeutungslosigkeit*. Wie durch die technologische Auslagerung der materiellen Produktivkräfte der Menschen die bearbeiteten Stoffe entsymbolisiert werden, zu Material, das keine eigene Bedeutung in sich birgt, so würden durch die technologische Auslagerung der geistigen Produktivkräfte die manipulierten Symbole jeden Verweises entleert, der auf etwas anderes hindeuten könnte, als im geschlossenen Raum des Computerprogramms enthalten ist. Die Symbole verwiesen nur noch aufeinander und intendierten keine Überschreitung mehr in die wirkliche, naturgegründete Welt (4. und 7. Kapitel).

Mit der Technologisierung des Geistes *verlöre* Technologie daher endgültig ihren *Werkzeugcharakter*, da sie keine Mittelstellung mehr zwischen Mensch und Natur einnähme, über die nicht nur der technologische Ausgriff auf Natur, sondern auch der ökologische Rückbezug des technologisch Bewirkten auf die unhintergehbare eigene Natürlichkeit vollzogen werden könnte. Technologie würde zu einem sich selbst regulierenden autonomen Prozess ohne Maß (6. Kapitel).

So wird die Abschneidung der ökologischen Dimension zwar durch die Entfernung des menschlichen Körpers aus der produktiven Bearbeitung der Natur *eingeleitet*; aber erst durch

die Trennung der geistigen Produktivität vom menschlichen Körper würde sie *vollendet*, weil in dieser Abtrennung geistige Tätigkeit genau um jene Dimension verstümmelt würde, in welcher die Chance auf volle Reflexivität noch bewahrt ist. Deshalb nenne ich KI technologischen Extremismus.

8.2 „Künstliche Intelligenz“ als Provokation für die Pädagogik

Dass Bildung von den mit KI sich ankündigenden Entwicklungen nicht unbetroffen wäre, ist wohl unmittelbar einleuchtend. KI wäre das Ende der Möglichkeit, da Notwendigkeit von Bildung, indem sie die Qualifizierung reflexiver geistiger Produktivkraft ersetzte durch Konstruktion von Computersystemen mit funktional bestimmten Leistungsmerkmalen. M. Minsky meint gar, man könne das gesamte menschliche Wissen bald auf einem einzigen Chip speichern. Statt Menschen zu unterrichten und zu bilden, werde man ihnen einfach einen solchen Chip ins Gehirn einpflanzen. Wenn dann irgendetwas geistig nicht so funktioniert, wie man sich das wünscht, braucht man weder Bildung noch Therapie. „Sie rufen einfach nur mit einem Computer Ihr Programm auf und schreiben am Bildschirm die Teile um, die Ihnen nicht gefallen“ (zitiert bei Martins, 1992, S. 134f.).

Es entspricht sicher traditionellem Bildungsverständnis, wenn ich sage, Bildung sei seit je gerichtet auf Evokation, Entfaltung, Förderung und Stärkung der geistigen Reflexionskraft eines Menschen. Solange Gesellschaft ein Interesse hat an der Entwicklung dieser Reflexionskraft, solange hat sie ein Interesse an Bildung und wird sie für sie Sorge tragen. Selbstbehauptung von Bildung wäre gleichbedeutend mit der *Bewahrung einer Chance zur Umkehr* und daher wenigstens zum Versuch, die volle Reflexivität der menschlichen Lebensform auch auf dem erreichten Stand der Technologie-Entwicklung wiederzugewinnen.

Die Frage ist nun, was jene Praxis und jene Theorie, die in die Zuständigkeit für Bildung gesellschaftlich eingesetzt ist, die *Pädagogik*, gegen die mit KI eröffneten Perspektiven aufzuweisen hat.

Sich damit auseinanderzusetzen, wie pädagogisch auf die Verbreitung der Informationstechnologie reagiert werden soll, ist ein anerkanntes Thema der gegenwärtigen bildungspolitischen Diskussion. Dass die Computertechnologie eine „Herausforderung“ darstellt für die Pädagogik, wird entsprechend oft betont. Insofern die „Künstliche Intelligenz“ sozusagen die „Spitze“ dessen anzeigt, was mit Hilfe dieser Technologie möglich ist, heute schon oder auch erst in einer mehr oder weniger fernen Zukunft, wäre sie sicher ein Thema für eine zukunftsorientierte informationstechnologische Bildung.

Noch in einer anderen Weise kann „Künstliche Intelligenz“ jene „Herausforderung“ für Bildung darstellen, von der oft im Zusammenhang mit der Frage die Rede ist, wie denn die Pädagogik auf das Aufkommen der Neuen Technologien reagieren solle. S. Turkle spricht vom Computer als einem „evokatorischen Objekt ..., das uns fasziniert, unseren Gleichmut stört und unser Denken neuen Horizonten entgegentreibt“ (Turkle, 1984, S. 10), und meint damit, dass die Konfrontation mit einer Maschine, auf die sich die gewohnten Kriterien einer Unterscheidung von Maschinell=Totem und Menschlich=Lebendigem nicht mehr ohne weiteres anwenden lässt (Turkle, 1984, S. 29-74), nicht nur Erwachsene, sondern auch

Kinder und Heranwachsende dazu provoziert, über sich selbst, über Menschsein, darüber, was Leben und Geist sind, nachzudenken. „Einige Objekte, unter denen der Computer heute an erster Stelle steht, provozieren die Reflexion über fundamentale Dinge. Kinder, die mit Spielzeug spielen, von dem sie sich vorstellen, dass es lebendig sei, und Erwachsene, die mit der Vorstellung spielen, das Denken sei ein Programm, werden jeweils durch die Fähigkeit des Computers verführt, Selbstreflexion zu provozieren und zu beeinflussen.“ (Turkle, 1984, S. 13)

Die Utopien der „Künstlichen Intelligenz“ treiben diese Provokation auf die Spitze. Sie zum Bildungsthema zu machen, könnte daher durchaus als Eröffnung einer neuen Möglichkeit des philosophischen Diskurses mit Kindern und Jugendlichen verstanden werden, ohne Unterricht „in Philosophie“ veranstalten zu müssen. Der amerikanische Philosoph H. Putnam schrieb sogar, dass ein Philosoph heutzutage geradezu verpflichtet sei, sich mit Fragen der „Künstlichen“, also von Maschinen gezeigten „Intelligenz“ zu beschäftigen, wenn er sich mit „Fragen der Philosophie des Geistes“ auseinandersetze (Putnam in Tichy & Martens, 1986, S. 51).

Doch bin ich der Meinung, dass die Computertechnologie noch in einer weitergehenden, radikaleren Weise eine Provokation für die Pädagogik darstellt. Die Entwicklung der Computertechnologie ist nämlich, so denke ich, von Interessen angetrieben und von Vorstellungen geleitet, die darauf hinauslaufen, Pädagogik überhaupt aus wesentlichen ihrer angestammten gesellschaftlichen Funktionen zu verdrängen. Und die Pädagogik selbst hat, um es vorsichtig auszudrücken, wenig dazu beigetragen, dies zu verhindern.

Ich spiele nicht darauf an, dass Lehrer durch Computer ersetzt werden könnten oder dass das Kabelnetz die Schule überflüssig macht, weil jeder Lernende am heimischen Terminal seine Lektionen abrufen kann. Die Verdrängung der Pädagogik, von der ich sprechen will, geht vielmehr aus von der Abschaffung der individuellen Bildung oder – genauer gesagt – von der Entbehrlichkeit der individuellen Bildung für die Erhaltung und Entwicklung des gesellschaftlichen Lebenszusammenhangs. Bildung von Menschen zur Fähigkeit, als Subjekte ihres sozialen Lebenszusammenhangs zu handeln, also das, was bei uns auch „Bildung zur Mündigkeit“ heißt, wird überflüssig, wenn die Regelung der sozialen Verhältnisse einer anderen Instanz überantwortet werden kann. Die informationsverarbeitende Maschine, genannt Computer, soll eines Tages über die intellektuellen Fähigkeiten verfügen, die geistige Verarbeitung der Realität ohne menschliche Hilfe vorzunehmen und auf dieser Grundlage unser gesellschaftliches Leben zu steuern.

Noch ist es nicht so weit. Man hat zwar ein paar Konstruktionserfolge auf den Gebieten der Robotik, der maschinellen Bild- und Mustererkennung, der natürlichsprachlichen „Kommunikation“ mit Computern und der sogenannten Expertensysteme erzielt. Aber diese bisher vorweisbaren Resultate des Projekts „Künstliche Intelligenz“ lassen nicht erkennen, wie und wann von Maschinen das Niveau vergleichbarer menschlicher Teilleistungen erreicht werden wird, und ebensowenig, wie und wann diese Teilfunktionen miteinander so verbunden werden können, wie dies in menschlicher Intelligenz der Fall ist. So ist „Künstliche Intelligenz“ einerseits bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur ein Projekt, eine Drohung oder eine Verheißung, je nach Einstellung. Andererseits mobilisiert sie bereits heute nicht unbeträchtliche politische und wirtschaftliche Kräfte und entfaltet Wirksamkeit, indem sie in die technologische Entwicklung eine bestimmte dezidierte Zielrichtung hineinträgt und „hoffähig“ macht: die Ersetzbarkeit des Menschen in allen intellektuellen Funktionen, soweit diese für

die Sicherung und Weiterentwicklung der allgemeinen gesellschaftlichen Lebensgrundlagen relevant sind.

Damit verbunden ist die Zukunftsperspektive, dass ein gesellschaftlicher Bedarf an intellektueller Qualifikation nicht mehr bestehen wird. In dieser Hinsicht soll Bildung entbehrlich werden. Natürlich werden Menschen weiterhin lernen müssen. Der Informatiker K. Haefner hat dies hervorgehoben: Sie müssen laufen und sprechen lernen, auch lesen und schreiben; lernen, wie man sich die Schnürsenkel zubindet. Da sie weiterhin malen, musizieren, weltanschauliche Probleme diskutieren werden, müssen sie auch das hierzu Erforderliche lernen. All dies aber nicht, weil die Ausbildung dieser Fähigkeiten noch ein elementares gesellschaftliches Überlebensbedürfnis wäre, sondern weil die Menschen die Freiheit, die ihnen der Computer schenkt, auf irgendeine Weise sinnvoll ausfüllen können müssen. Individuelles Lernbedürfnis und gesellschaftlicher Qualifikationsbedarf brauchen nicht mehr miteinander vermittelt zu werden. K. Haefner meint, dass Bildung sich so endlich auf das eigentlich Menschliche konzentrieren könne und sich nicht mehr für die Deckung eines Qualifikationsbedarfs des Beschäftigungssystems hergeben müsse, der doch nur „menschliche Computer“ nachfrage (Haefner 1985, S. 199).

Das Projekt „Künstliche Intelligenz“ läuft daher u.a. auch darauf hinaus, die Struktur von Gesellschaft in ein Gefüge von objektiven Funktionen einerseits und die sozialen Beziehungen lebendiger Subjekte andererseits aufzuspalten. Im ersten Bereich herrschen die Computer; dort wird produziert, dort wird der Warenstrom reguliert; dort wird verwaltet, für innere und äußere Sicherheit gesorgt usw.; mit anderen Worten: dort wird all das erledigt, wofür „kalte Rationalität“ (K. Haefner) und zuverlässiges Funktionieren gefragt ist. Die von Haefner befürwortete „human computerisierte“ Zukunftsgesellschaft „stellt ... das Ende kognitiver Spitzenleistung breiter Bevölkerungsschichten dar. Dezentrale und zentrale Informationstechniken übernehmen die notwendigen rationalen Arbeiten. Der Mensch und seine Qualifikationen sind zum ‚Betrieb‘ einer leistungsfähigen Grundversorgungs-Wirtschaft und -Industrie nur noch begrenzt notwendig ... Damit wird sich die ‚Macht‘ der Computer drastisch erhöhen, sie zu kontrollieren und ihre ‚Anweisungen‘ gesellschaftlich sinnvoll umzusetzen, wird dann zu einer neuen zentralen Mitbestimmungs- und Mitverantwortungsaufgabe“. (Haefner, 1985, S. 238)

Im anderen Bereich haben die Menschen ihr Recht; dort wird getanzt, gemalt, musiziert; dort wird diskutiert und Zwischenmenschlichkeit gepflegt; mit anderen Worten: dort kann all das ausgelebt werden, wofür menschliche „Wärme“, Emotionalität, Spontaneität Bedeutung haben.

Das Gefüge objektiver Funktionen wird so zu einem in sich geschlossenen und sich selbst reproduzierenden System, aus dem Menschen letztlich ganz ausgeschlossen werden können. Sie mögen ihre eigenen Lebenszusammenhänge bilden, aber für das Funktionieren eines sozialen Systems, das zum Techno-System verapparatisiert wird, hat der Bereich des Menschlichen im Prinzip keine Bedeutung mehr. Wenn heute noch ein gesellschaftlicher Bedarf an intellektueller Qualifizierung der nachwachsenden Generation besteht, so besagt dies aus dieser Sicht nichts anderes, als dass diese intellektuellen Qualifikationen nichts mit ihrem Menschsein zu tun haben, dass kein menschliches Selbstverhältnis gebildet wird, sondern Funktionsträger herangezogen werden, die grundsätzlich durch andere, maschinelle Funktionsträger ersetzt werden können.

Haefner zieht den Vergleich mit der griechischen Sklavenhaltergesellschaft heran (Haefner, 1985, S. 240; hierzu auch Hentig, 1985). Die Computer seien die Sklaven. Sie seien den Menschen zwar in den intellektuellen Funktionen überlegen, die im Bereich der „Grundversorgung“ gebraucht werden. Aber alles, was sie tun, solle schließlich ihren Herren, den Menschen, zugute kommen. Wie eine solche Bindung „Künstlicher Intelligenz“ an humanen Sinn allerdings realisiert werden soll, wenn die Menschen nicht mehr die intellektuelle Macht über die Computer haben, bleibt rätselhaft.

Die „Arbeitslosigkeit“, die der Pädagogik droht, droht ihr demnach deshalb, weil sie eine informationstechnologisch rationalisierbare Funktion ausübt. Dass die Pädagogik es mit Menschen zu tun hat, wenn sie für berufliche Funktionen qualifiziert, erscheint als unerheblich. Ja, die Qualifikation für das „Beschäftigungssystem“ zielt danach geradezu am Menschlichen vorbei. Daher fordert Haefner zur „Humanisierung“ der Bildung eine Umorientierung auf Lebensbereiche jenseits der gesellschaftlich notwendigen Arbeit.

Vielleicht gibt es Pädagogen, die gegen eine solche Halbierung der pädagogischen Zuständigkeit gar nichts einzuwenden hätten. Die meisten Pädagogen, die sich geäußert haben, konnten in Haefners Interpretation der Qualifikationsfunktion von Bildung allerdings nur ein Zerrbild der pädagogischen Wirklichkeit erkennen (z.B. Hentig, 1984; Danner, 1987; Nicklis, 1988). Wenn man die erziehungswissenschaftlichen Publikationen zum Thema Computer und Bildung liest, hat man den starken Eindruck, dass nun oft – nicht durchweg – das als existierende pädagogische Realität mit Vehemenz verteidigt wird, was die betreffenden Autoren sich als solche *wünschen*. Indem in geisteswissenschaftlicher Tradition die SchülerInnen vor dem Zugriff der gesellschaftlichen „Mächte“, hier der interessierten Industrie und ihrer politischen Fürsprecher, geschützt werden sollen, erscheint die Schule und das, was in ihr geschieht, plötzlich in einem außerordentlich rosigen Lichte. Gespräch gibt es da, mitmenschliche Begegnung, lebendige Erfahrung, Kreativität und so weiter; und die Computer drohen nun dies alles zu zerstören. „Der Computer ... macht – im Prinzip – alles zunichte, was sich die moderne Pädagogik seit Beginn unseres Jahrhunderts ausgedacht hat – zum Wohle des Kindes wie der Gesellschaft“ (Hentig, 1987, S. 85). Wenn dem in der Schulrealität in der Tat so wäre, dann drohte wohl kaum „Gefahr“. Vielleicht sind jedoch die Computer so „gefährlich“ für all die schönen Dinge, die die Schule angeblich ihren SchülerInnen (und LehrerInnen) ermöglicht, weil sie die institutionellen Strukturen der Schule enorm verstärken könnten, die schon jetzt all dies oft eher ersticken. Immerhin können die Befürworter von Computern in der Schule nicht ganz zu Unrecht auf die hohe Motivation hinweisen, mit der sich viele Schüler (weniger die Schülerinnen) schon heute von sich aus und in selbstgewählter Konkurrenz zu den Schulinhaltungen in ihrer Freizeit oder in freiwilligen Arbeitsgemeinschaften, Wahlkursen dem Computer widmen.

Ich glaube, dass man sich gerade dann, wenn man der gesellschaftlichen Entwicklungsperspektive, die durch das Projekt „Künstliche Intelligenz“ angezeigt wird, etwas entgegensetzen will, der tatsächlich vorhandenen Verwandtschaft zwischen dieser Philosophie und gewissen „Charakterzügen“ der pädagogischen Praxis und der pädagogischen Theorie bewusst werden muss. Wahrscheinlich ist das Projekt „Künstliche Intelligenz“ und seine Philosophie ja deshalb so plausibel, weil die Menschen in unserer Gesellschaft in ihrer Mehrzahl tatsächlich nicht den Eindruck haben können, dass auf ihre Menschlichkeit mehr Wert gelegt werde als auf ihre funktionale Tüchtigkeit. Und ob es viele Menschen gibt, für die die Erinnerung an ihre Schulzeit eine Erinnerung daran ist, als dieser einzigartige Mensch wahrgenommen wor-

den zu sein, halte ich ebenfalls für fraglich. Es gibt genug Kinder, die dem Aufenthalt in unseren Bildungsinstitutionen jederzeit den Aufenthalt am Homecomputer vorziehen. Die Provokation durch „Künstliche Intelligenz“ sollte – das will ich damit sagen – nicht zur blinden Verteidigung real existierender Pädagogik führen, sondern als Anlass genommen werden, darüber nachzudenken, was die Pädagogik in der Realität so aussehen lässt, dass man auf den Gedanken kommen kann, sie sei informationstechnologisch wegrationalisierbar.

8.3 Pädagogisch gebildete oder künstlich produzierte Intelligenz?

Meine These ist, dass KI nur als explizite Manifestation einer Tendenz zu betrachten ist, durch die Pädagogik und Bildung keineswegs nur von außen, sondern in sich selbst bedroht sind. Pädagogik und Bildung haben selbst teil an dem Prozess, durch den ihre gesellschaftliche Notwendigkeit jetzt in Frage gestellt wird.

Zwei Indizien möchte ich anführen, welche auf die Anfälligkeit der Pädagogik für ein um die ökologische Dimension verkürztes technologisches Denken hinweisen könnten:

- die Fassung des Bildungsbegriffs als *Leistungsbegriff*; und
- die Dominanz eines *transitiven* Bildungsbegriffs.

Zur Fassung des Bildungsbegriffs als Leistungsbegriff

Die Anerkennung einer gesellschaftlichen Notwendigkeit von Bildung ist verbunden mit der *Etablierung der Bildungsinstitutionen*. Sie zeigt an, dass Bildung, pädagogisch gesehen, nicht nur ein unmittelbares Verhältnis zwischen zwei oder mehr Menschen, vorzugsweise zwischen Erwachsenen und Kindern, bezeichnet, sondern zudem eine im Staatsauftrag und unter Staatskontrolle durchgeführte *gesellschaftliche Funktion*. In Schulen und Hochschulen, in Volks- und Weiterbildungseinrichtungen, in außerschulischer Jugendbetreuung und anderen Aufgabenbereichen etabliert unterliegt pädagogisch betreute Bildung staatlicher Kontrolle. Was in den Bildungsinstitutionen geschieht, muss dementsprechend *kontrollierbar* sein, und wo es das nicht ist, muss es kontrollierbar gemacht werden. Bildung, soweit für sie in Institutionen Sorge zu tragen ist, muss sich *zeigen*, muss sich erweisen. Was immer pädagogische Theorie sich ausdenken mag – in Institutionen muss Bildung auf *sichtbare Leistung* ausgerichtet sein, die sich kontrollieren und bewerten lässt. Die Tätigkeit des Lernens wird unter Leistungsanspruch gestellt, für dessen Anerkennung und Erfüllung das Lehren zu sorgen hat.

Die institutionell etablierte Qualifizierung der Produktivkraft Mensch war seit jeher strikt leistungsorientiert, und die in Bildungsinstitutionen gültigen Bewertungskriterien von Leistung nahmen immer schon Maß nicht an der konkreten Bedeutung des Gelernten für das Leben dieses Menschen, sondern am abstrahierenden Vergleich mit der Leistung anderer. Leistungsorientierung und Leistungsvergleich sind daher nicht nur Kennzeichen des Projekts „Künstliche Intelligenz“, sondern auch institutionalisierter Bildung. Für sie ist Haefners Charakterisierung, sie produziere „menschliche Computer“, nicht ganz falsch. Denn gestützt auf die entsprechende Schulerfahrung, unterweist sie die Lernenden insbesondere dahingehend,

sich zu möglichst funktionstüchtigen Elementen von Systemen höherer Rationalität zu qualifizieren. Dieser institutionelle Zug der Pädagogik ist in ihrer Alltagsrealität allgegenwärtig.

Erziehungswissenschaft und Bildungstheorie mögen noch so sehr betonen, dass für sie jeder Mensch von unvergleichlicher Einzigartigkeit sei, dass es der Pädagogik um jeden individuellen Menschen, um seine optimale Förderung geht. Der Alltag in den Bildungsinstitutionen ist doch davon gekennzeichnet, dass ständig *verglichen* wird: das eine Kind mit dem anderen, die Leistung von gestern mit der von heute, die reale Leistung mit der Leistungsnorm. Leistungskontrolle ist eine der entscheidenden Funktionsbedingungen für die Wahrnehmung der gesellschaftlichen Aufgabe des Bildungswesens. Die Kommunikationsstruktur des Turing-Tests hat in unseren Schulen ganz sicher schon ihre Entsprechung (3. Kapitel).

„Intelligente Computersysteme“ als Tutoren in Bildungsprozessen, deren Entwicklung schon im Gange ist, sollen zwar nach heutiger Bekundung die Arbeit von Pädagogen nur unterstützen. Aber warum sollte es dabei bleiben, warum sollten solche Tutoren in Computergestalt nicht an die Stelle von Pädagogen treten, wenn es nur um Leistung geht und nicht um Menschen, wenn also die Leistung, in diesem Falle das Lehren, nichts zu tun haben soll mit dem lebendigen Menschen, mit der unverwechselbaren individuellen Person, die ihr „Träger“ ist?

Und warum sollte – wenn es um intellektuelle Leistung geht – der Leistungsträger Mensch prinzipiell einem maschinellen Leistungsträger vorgezogen werden – wenn dessen Einsatz billiger ist, mehr Zuverlässigkeit, mehr Schnelligkeit, höhere Verarbeitungskapazitäten verspricht und er zudem keinerlei eigene Bedürfnisse und Interessen anmeldet, die der Erfüllung der Leistungsnorm im Wege stehen könnten?

Geht es um die Qualifizierung intellektueller Leistungsträger, wird das Individuum austauschbar. Die *naturbegründete Einzigartigkeit* eines jeden Menschen findet in Bildungsinstitutionen wenig Anerkennung. Sie ist ein Störfaktor auf dem Weg zu genormter Leistungsfähigkeit. Sicher – es macht Bildung nun einmal aus, dass der Einzelne in ihr von seiner Einzelheit und Naturgegebenheit abstrahiert, um sich so seiner Sozialität bemächtigen und Entwicklungsmöglichkeiten eröffnen zu können, die über naturverhängtes Schicksal hinausweisen. In diesem Sinne ist Bildung untrennbar verbunden mit der modernen bürgerlichen Freisetzung der technologischen Dimension der menschlichen Lebensform.

Allerdings: Gegenüber den Kindern war hierdurch von vornherein ein zwiespältiges Verhältnis angelegt. Nur wer frei geboren ist, kann sich selbst zu dem bestimmen, was er ist. „Kinder sind an sich Freie“, heißt es daher zwar auch bei Hegel. Zugleich aber ist es erst der Geist, der den Menschen frei macht, indem er ihn aus den Fesseln der Natur löst. Den Kindern muss – so scheint es – ausgetrieben werden, ihrer Natur zu folgen. Sie müssen lernen, sich zu disziplinieren, dürfen nicht ihren spontanen Eingebungen nachgehen, sollen ihre Eigenarten ablegen, um nicht mehr als die Einzelnen, als die die Natur sie hervorgebracht hat, zu handeln, sondern aus dem Geiste der allgemeinen Vernunft, wie sie sich in den Institutionen der bürgerlichen Gesellschaft manifestiert.

Bildungsinstitutionen sind – keineswegs nur, aber auch – ein gesellschaftlich beauftragtes, organisiertes und koordiniertes Vorgehen gegen die Spontaneität, die Eigensinnigkeit und den Eigenwillen der kindlichen Natur – wie dies in Hegels Schultheorie exemplarisch ausformuliert ist, wenn es heißt, dass der „Eigenwille“ des Kindes „durch Zucht gebrochen“, dieser „Keim des Bösen durch dieselbe vernichtet“ werden müsse (1830, S. 82).

Die *antinaturalistische* Stoßrichtung des bürgerlichen Vernunft- und Geistbegriffs bringt Geist und Natur in eine Konfrontation, die im Verhältnis zu den Kindern das emanzipatorische Motiv sich in Zucht und Unterdrückung verkehren lässt. Sicher wird die kindliche Natur heute nicht mehr so brutal wie im Stile der Schwarzen Pädagogik des 18. und 19. Jahrhunderts (Rutschky 1977) diszipliniert. Aber wer wollte leugnen, dass der Körper und seine Erfahrungen auch heute noch einen äußerst geringen Stellenwert einnehmen, wo es um die Bestimmung der Bildungsgehalte geht. Und dass die heute gewachsene Bereitschaft zur Rücksichtnahme auf seine Bedürfnisse eher den Charakter resignativer Selbstbescheidung der Pädagogik trägt, als dass sie Ausdruck einer positiven Bewertung des Bildungssinns der menschlichen Natur wäre.

Die Verbindung, die ein einzelner, einzigartiger Mensch durch Bildung mit der Welt eingeht, soll neue, erweiterte Produktivkraft schaffen. Sie hebt das Einzelne und Individuelle in Gemeinsamkeit und Allgemeinheit auf. Doch muss dies nicht im Sinne der Negation geschehen, wenn im Gemeinsamen und Allgemeinen das Individuelle bewahrt, „wohl aufgehoben“ wird. Bildungsinstitutionen aber treten als staatliche Instanzen von vornherein als Agenturen eines selbständig existierenden Allgemeinen auf, das von den Individuen Angleichung verlangt. Um noch einmal Hegel zu zitieren: „... mit der Schule beginnt ein Leben nach allgemeiner Ordnung, nach einer gemeinsamen Regel; da muss der Geist zum Ablegen seiner Absonderlichkeit, zum Wissen und Wollen des Allgemeinen, zur Aufnahme der vorhandenen allgemeinen Bildung gebracht werden. ... Je gebildeter ein Mensch ist, desto weniger tritt in seinem Betragen etwas nur ihm Eigentümliches, daher Zufälliges hervor“ (1830, S. 71).

Zur Dominanz eines transitiven Bildungsbegriffs

Eine unmittelbare Folge der Existenz von Bildungsinstitutionen ist die Ausstattung von Pädagogen mit *Macht*. Pädagogen in Institutionen verfügen über Sanktionsmöglichkeiten, um ihren Forderungen gegenüber den Lernenden Geltung zu verschaffen. Selbstverständlich gehört es nicht zum pädagogischen Selbstverständnis, die eigenen Zielvorstellungen gewaltsam durchzusetzen. Die Machtasymmetrie zwischen Lehrenden und Lernenden wird daher gern heruntergespielt durch Hinweis auf eine angeblich für Bildungsprozesse überhaupt konstitutive Asymmetrie des Wissens und der Fähigkeiten. Die Ausübung pädagogischer Macht wäre demnach dadurch gerechtfertigt, dass sie im wohlverstandenen Interesse der Lernenden selbst liegt, die ja noch nicht wissen können, was sie wissen sollen, und noch nicht über die Fähigkeiten verfügen, ihre Bildung aus eigener Kraft zu bewerkstelligen.

In der Erziehungswissenschaft schlägt sich diese Asymmetrie in der offensichtlichen *Dominanz eines transitiven Bildungsbegriffs* nieder. Sicher, in der extremen Zuspitzung, die der transitive Bildungsbegriff in dem Satz erfährt: Lehren *macht* Lernen, oder Lernen ist ein *Effekt* des Lehrens, würde er wohl bei vielen Erziehungswissenschaftlern aus prinzipiellen theoretischen Erwägungen auf Widerspruch stoßen – und ebenso bei vielen pädagogischen Praktikern, weil sie es tagtäglich anders erfahren. Dennoch ist zu konstatieren, dass Bildung als transitiver Begriff üblicher pädagogischer Sprachgebrauch ist. Man spricht von „bildenden Gehalten“; und auch sonst, in vielen Wortzusammensetzungen wie Schulbildung, Erwachsenenbildung, Bildungsmaßnahmen, Bildungspolitik u.a., meinen wir mit Bildung das, was jemand tut, der einen anderen bildet, oder zumindest, dass Bildung etwas ist, das aufgrund der Aktivität und in

der Regel auch aufgrund der Initiative eines Bildenden gegenüber einem zu Bildenden geschieht.

Die Dominanz eines transitiven Bildungsbegriffs zeigt sich auch daran, dass Theorien des *Lehrens* in der Erziehungswissenschaft einen unvergleichlich größeren Raum einnehmen als Theorien des *Lernens*. Die gesamte erziehungswissenschaftliche Disziplin der Didaktik ist eine Theorie des Lehrens. Trotz verschiedener Versuche, das Gegenstandsfeld der Didaktik neutraler zu fassen, bleibt sie doch im Kern die Berufswissenschaft der Lehrenden und formuliert ihre Aussagen über den Zusammenhang von Lehren und Lernen aus deren Perspektive: Lehren macht Lernen – so in konsequent technologischer Fassung; Lehren bewirkt Lernen, setzt es in Gang, regt es an – so in vorsichtigeren Fassungen. In jedem Falle nimmt das Bildungsgeschehen vom Pädagogen seinen Ausgang und wird betrachtet im Lichte *seiner* Zielvorstellungen. Insofern führt die institutionell verankerte Machtasymmetrie zwischen Bildnern und Zu-Bildenden konzeptionell zu einer spezifischen Subjekt-Objekt-Polarisierung. Bei allen Einschränkungen und Relativierungen, die in den didaktischen Theorien vorgenommen werden, ist doch unverkennbar, dass der Lehrende mehr als Subjekt und der Lernende mehr als Objekt der didaktischen Aktion gesehen wird.

Menschen sind nun allerdings nicht gerade ideale Objekte. So sehr Pädagogen versuchen, ihr Lernverhalten zu planen, bleibt die Unplanbarkeit des Bildungsprozesses doch ein unübergehbare Faktum. Dass dezidiert technologische Didaktik-Konzepte überhaupt einen Stellenwert haben, hängt mit der Subjekt-Objekt-Polarisierung zusammen, welche durch die institutionell bedingte Machtasymmetrie zwischen Lehrenden und Lernenden bewirkt wird. Dass sie dennoch Außenseiterkonzepte geblieben sind, liegt an dem offenbar nicht leicht zu brechenden Widerstand der Lernenden dagegen, sich auf einen bloßen Objektstatus reduzieren zu lassen.

Das Projekt „Künstliche Intelligenz“ scheint nun technologische Didaktik-Konzepte gewissermaßen zu rehabilitieren. Es verkündet, dass man dem Geist kein Unrecht tut, wenn man seinen Träger als Objekt und ihn – den Geist – selbst als Eigenschaft von Objekten betrachtet und behandelt, als eine Eigenschaft, die man hervorbringen, verstärken, auslösen und jedweder sonstigen Manipulation unterwerfen kann. Die Polarisierung von Subjekt und Objekt ist im Verhältnis von Konstrukteur und Maschine vollständig, die Macht des Konstrukteurs über die Maschine ist nahezu vollkommen. Technologische Didaktikkonzepte sind – so scheint es – richtig. Nur der Mensch war falsch.

Schlussbetrachtung

Dass die Neuen Technologien eine Herausforderung für die Pädagogik darstellen, wird oft genug betont. Eine zukunftsorientierte technologische Bildung hätte – aus meiner Sicht – unbedingt die Frage nach der ökologischen Dimension aufzugreifen und mit der Frage nach dem technologisch Machbaren zu verbinden.

Aber eine Pädagogik, die sich über ihre *eigene* technologische Tendenz nicht klar geworden ist, wird auch zur nötigen Form zukunftsorientierter technologischer Bildung nicht finden können. Vor die Forderung nach angemessener technologischer Bildung ist so die Forderung nach *Selbstkritik der Pädagogik* zu stellen.

Sowohl die konstatierbare Fassung des Bildungsbegriffs als eines Leistungsbegriffs als auch die Dominanz eines transitiven Bildungsbegriffs scheinen mir darauf hinzuweisen, dass Pädagogik durchaus mit dazu beigetragen hat, eine Aufnahmebereitschaft für die Botschaft der KI zu schaffen.

Dennoch muss Bildung eine Zukunft haben um der Wahrung der Chance willen, doch noch zu einer vollen Reflexivität der menschlichen Lebensform und damit zu ihrer Rekultivierung zu finden. Selbstkritik der Pädagogik ist eine wesentliche Voraussetzung, sicher nicht im Sinne der blanken Abwehr von Technologie, wohl aber im Sinne einer Aufdeckung der auch Pädagogik selbst nicht fremden Tendenzen, die ökologische Dimension zu eliminieren.

Bildung ist die Bedingung von Selbstbewusstsein, und nur im Bewusstsein des eigenen Selbst kann jene Kraft der Reflexion begründet sein, nach welcher die Wiedergewinnung der ökologischen Dimension verlangt. Selbstbewusstsein darf hierbei nicht verkürzt verstanden werden, weder als formale Reflexivität des Geistes in sich – eine solche Art von Reflexivität vermag möglicherweise sogar die „Künstliche Intelligenz“ aufzuweisen mit ihrem Verweis auf rekursive, also selbstbezügliche Programmprozeduren – noch allein als Reflexivität des über Natur mächtigen Subjekts. *Volle* Reflexivität ist nur zu gewinnen im Bewusstsein der eigenen unhintergehbaren natürlichen Bedingtheit und Bedürftigkeit, und damit verbunden: der Unvergleichlichkeit, der Besonderheit, der Einzigartigkeit jeder Person.

Pädagogik kann solche Reflexivität nicht produzieren und nicht garantieren. Aber sie kann Erfahrungen ermöglichen, die ihre Bildung unterstützen, statt ihr zu widersprechen. Leistungsorientierung in der Pädagogik fordert die produktiven Kräfte zur Selbstentfaltung heraus. Aber es muss deutlich bleiben, wem Leistung zugute kommen soll, woran sie sich legitimiert. Wenn es selbstverständlich wäre, dass geistige Tätigkeit nicht nur eine Leistung ist, die vom Menschen *ausgeht*, sondern auch zu ihm *zurückführen* muss, dann würde dem Denken und der Intelligenz genau jene Bedeutsamkeit substantiell zugeschrieben, die in der KI geleugnet wird: die intentionale Beziehung des Denkens auf erfahrenes In-und-aus-Natur-Sein. Diese Beziehung kann nur in jedem einzelnen Menschen selbst entstehen und nur von ihm selbst gestiftet werden. Sie ist eine Beziehung der Symbole, aber als solche selbst symbolisch nicht repräsentierbar und daher auch nicht von einem Menschen zum andern übertragbar, geschweige denn vom Menschen zum Computer.

Jeder lernende Mensch trägt den durchaus einzigartigen Sinn seiner Bildung in sich selbst. *Er ist* die Einheit von Produktivität und Bedürftigkeit. Die Leistungen seiner Intelligenz sind an ihm zu messen. Er sollte erfahren können, dass ihm Achtung entgegengebracht wird nicht nur, soweit er taugt zum funktionstüchtigen Leistungsträger, sondern auch und vor allem als jemand, um den es geht.

Nur so hat Bildung Zukunft. Das ist eine Absage an die Idee der „Künstlichen Intelligenz“ ebenso wie eine Forderung an die Pädagogik.

Verzeichnis der zitierten und erwähnten Literatur

- Allman, W. F.: Menschliches Denken – Künstliche Intelligenz. Von der Gehirnforschung zur nächsten Computer-Generation. Übs. S. Schmitz. München: Droemer Knaur, 1990
- Anders, G.: Die Antiquiertheit des Menschen. Band II: Über die Zerstörung des Lebens im Zeitalter der dritten industriellen Revolution. München: Beck, 1980
- Bader, W.: John R. Searle's Chinesisches Zimmer: Das Höhlengleichnis der Artificial Intelligence? In: K. Leidlmair & O. Neumaier (Hg.): Wozu Künstliche Intelligenz? Wien: VWGÖ, 1988 (Conceptus-Studien; 5). 61-68
- Bammé, A. u.a.: Maschinen-Menschen. Mensch-Maschinen. Grundrisse einer sozialen Beziehung. Reinbek: Rowohlt, 1983
- Baruzzi, A.: Mensch und Maschine. Das Denken sub specie machinae. München: Fink, 1973
- Becker, B.: Künstliche Intelligenz. Konzept – Systeme – Verheißungen. Frankfurt a.M.: Campus, 1989
- Beland, H.: Computerfaszination und Lebensgeschichte. In: A. Krafft & G. Ortmann (Hg.): Computer und Psyche. Angstlust am Computer. Frankfurt a.M.: Nexus 1988. 53-73
- Bibel, W. & Siekmann, J.H. (Hg.): Künstliche Intelligenz. Berlin u.a.: Springer, 1982 (Informatik-Fachberichte 59)
- Bickenbach, J., Keil-Slawik, R., Löwe, M. & Wilhelm, R. (Hg.): Militarisierte Informatik. Marburg-Berlin-Münster: FIFF, 1985
- Bildschirm. Jahresheft III des Friedrich-Verlags. Seelze: Friedrich, 1985
- Bittner, G.: Der Computer – eine Gehirnprothese. In: Bildschirm (Jahresheft III des Friedrich-Verlags). Seelze: Friedrich, 1985. 42-43
- Boom, H. van den: Künstliche Intelligenz - ihr technischer Zauber und dessen philosophische Konsequenzen. In: Forum für interdisziplinäre Forschung 1/1988. 9-14
- Broy, M.: Das Missverständnis „Künstliche Intelligenz“. In: B. Irrgang & J. Klawitter (Hg.): Künstliche Intelligenz. Stuttgart: Hirzel, 1990. 55-63
- Bussmann, H.: Computer contra Eigensinn. Was Kinder dem Computer voraus haben. Frankfurt a.M.: Fischer, 1988
- Churchland, P.M. & Churchland, P.S.: Ist eine denkende Maschine möglich? In: Spektrum der Wissenschaft 3/1990. 47-54
- Daiser, W.: Künstliche Intelligenz-Forschung und ihre epistemologischen Grundlagen. Frankfurt a.M. u.a.: Lang, 1984

- Danner, H.: Wider den Homo faber mit Gemüt. Ein pädagogisches Plädoyer für „Bildung“ und Verantwortung. In: Neue Sammlung 27 (1987). 40-61
- Danner, H.: „Für das Leben lernen wir!“ Zum Verhältnis von Schule, Kind, Computer und Wirklichkeit. In: Bildschirm (Jahresheft III des Friedrich Verlags). Seelze: Friedrich, 1985. 78-85
- Denk, Maschine! Geschichten über Roboter, Computer und künstliche Intelligenz. Hg. R. Bülow. Vw. W. Franke. München: Heyne, 1988
- „Der Mensch denkt viel zu langsam.“ Interview mit H. Moravec. In: Natur 2/1992. 59-63
- Dinnebier, T.: Gesellschaft und Natur – Ein vernetztes System? Eine Kritik an Frederic Vessers biokybernetischem Konzept. In: Wechselwirkung 25 (1985). 31-34
- Dorffner, G.: Konnektionismus. Von neuronalen Netzwerken zu einer „natürlichen“ KI. Stuttgart: Teubner, 1991
- Dreyfus, H.L. & Dreyfus, S.: Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition. Übs. M. Mutz. Reinbek: Rowohlt, 1987
- Dreyfus, H.L.: Die Grenzen künstlicher Intelligenz: Was Computer nicht können. Übs. R. Cackett u.a. Königstein Ts.: Athenäum, 1985
- Ebbinghaus, K.: Das Menschenbild der Künstlichen Intelligenz. In: Mensch-Natur-Gesellschaft 6 (1989). H. II. 38-45
- Eurich, C.: Computerkinder. Wie die Computerwelt das Kindsein zerstört. Reinbek: Rowohlt, 1985
- Eurich, C.: Der automatisierte Tod: Computerkrieg. In: Natur 11/89. 58-64
- Eurich, C.: Faszination oder Information. Thesen zur Diskussion. In: Bildschirm (Jahresheft III des Friedrich Verlags). Seelze: Friedrich, 1985. 34-37
- Feigenbaum, E.A. & McCorduck, P.: Die fünfte Generation: Künstliche Intelligenz und die Herausforderung Japans an die Welt. Basel-Stuttgart: Birkhäuser, 1984
- Franck, E.: Künstliche Intelligenz. Eine grundlagentheoretische Diskussion der Einsatzmöglichkeiten und -grenzen. Tübingen: Mohr, 1991
- Franck, G.: Menschlicher Geist und künstliche Intelligenz. In: Merkur 41 (1987). 949-964
- Gardner, H.: Dem Denken auf der Spur. Übs. E.D. Drolshagen. Stuttgart: Klett-Cotta, 1989
- Gehlen, A.: Anthropologische Forschung. Durchges. Neuauflage. In: Ders.: Anthropologische und sozialpsychologische Untersuchungen. Reinbek: Rowohlt, 1986. 5-144
- Gehlen, A.: Die Seele im technischen Zeitalter. Durchges. Neuauflage. In: Ders.: Anthropologische und sozialpsychologische Untersuchungen. Reinbek: Rowohlt, 1986. 145-266
- Gevarter, W. B.: Intelligente Maschinen. Einführung in die Künstliche Intelligenz und Robotik. Weinheim: VCH, 1987
- Gitt, W.: „Künstliche Intelligenz“. Möglichkeiten und Grenzen. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag, 1989

- Gödel-Satz, Möbius-Schleife, Computer-Ich. F. Kreuzer im Gespräch mit P. Watzlawick, W. Schimanovich, E. Köhler, P. Badura-Skoda und W. Leinfellner. Wien: Deuticke, 1986
- Haefner, K.: Die neue Bildungskrise. Lernen im Computerzeitalter. Reinbek: Rowohlt, 1985
- Hahn, W.v.: Künstliche Intelligenz. Stuttgart 1985
- Haugeland, J.: Künstliche Intelligenz – Programmierte Vernunft? Hamburg: MacGraw-Hill, 1987
- Hegel, G.W.F.: Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse (1830). Dritter Teil: Die Philosophie des Geistes. (G.W.F. Hegel: Werke. Hg. E. Moldenhauer & K. Michel. 10) Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1970
- Hegel, G.W.F.: Wissenschaft der Logik II (1831). (G.W.F. Hegel: Werke. Hg. E. Moldenhauer & K. Michel. 6) Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1969
- Helbig, H.: Künstliche Intelligenz und automatische Wissensverarbeitung. Berlin: Verlag Technik, 1991
- Heller, B.: Kommentar zu: John R. Searle: Das chinesische Zimmer. In: ders.: Kybernetik und Computer. Texte zur philosophischen Auseinandersetzung mit neuen Technologien. Kommentarband. Stuttgart: Klett, 1991. 105-109
- Heller, B.: Kybernetik und Computer. Texte zur philosophischen Auseinandersetzung mit neuen Technologien. 2 Bde.: Textband und Kommentarband. Stuttgart: Klett, 1991
- Hellmann, H.-D.: Denken und Denken lassen. Über den Geist des Menschen und seine künstlichen Konkurrenten. Bonn: Dietz, 1990
- Hentig, H. v.: Das allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit. Ein Pädagoge ermutigt zum Nachdenken über die Neuen Medien. München: Hanser, 1984
- Hentig, H. v.: Sokrates hatte keinen Sklaven oder: Das Hoffen auf die Kinder. In: Bildschirm (Jahresheft III des Friedrich Verlags). Seelze: Friedrich, 1985. 44-45
- Hentig, H. v.: Werden wir die Sprache der Computer sprechen? Der pädagogische Aspekt. In: Neue Sammlung 27 (1987). 69ff.
- Herrigel, E.: Zen in der Kunst des Bogenschießens. Bern-München-Wien: Barth, 1951
- Hofstadter, D.R. & Dennett, D.C. (Hg.): Einsicht ins Ich. Fantasien und Reflexionen über Selbst und Seele. Übs. U. Enderwitz. Stuttgart: Klett-Cotta, 1986
- Hofstadter, D.R. & Dennett, D.C.: Reflexionen zu: D.R. Hofstadter: Ein Kaffeehaus-Gespräch ... In: Dies. (Hg.): Einsicht ins Ich. Fantasien und Reflexionen über Selbst und Seele. Stuttgart: Klett-Cotta, 1986. 95-98
- Hofstadter, D.R. & Dennett, D.C.: Reflexionen zu: J.R. Searle: Geist, Gehirn, Programm. In: Dies. (Hg.): Einsicht ins Ich. Fantasien und Reflexionen über Selbst und Seele. Stuttgart: Klett-Cotta, 1986. 357-366
- Hofstadter, D.R.: Ein Kaffeehaus-Gespräch über den Turing-Test. In: D.R. Hofstadter & D.C. Dennett (Hg.): Einsicht ins Ich. Fantasien und Reflexionen über Selbst und Seele. Stuttgart: Klett-Cotta, 1986. 74-95

- Hofstadter, D.R.: Gödel, Escher, Bach – ein Endloses Geflochtenes Band. Übs. P. Wolff-Winddegg, H. Feuersee. Stuttgart: Klett-Cotta, 1985
- Hofstadter, D.R.: Metamagicum. Fragen nach der Essenz von Geist und Struktur. Übs. Th. Niehaus u.a. 3. revid. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta, 1991
- Holenstein, E.: Maschinelles Wissen und menschliches Bewusstsein. In: *Studia Philosophica* 46 (1987). 145-163
- Horx, M.: Chip-Generation. Reinbek: Rowohlt, 1984
- Huebner, M., Krafft, A. & Ortmann, G.: Auf dem Rücken fliegen. Thrills am Computer. In: A. Krafft & G. Ortmann (Hg.): *Computer und Psyche. Angstlust am Computer*. Frankfurt a.M.: Nexus, 1988. 99-145
- Hurrelmann, B. & Hurrelmann, K.: Ein neues Lernfeld für Schüler und Lehrer. Für eine kritische pädagogische Auseinandersetzung. In: *Bildschirm (Jahresheft III des Friedrich Verlags)*. Seelze: Friedrich, 1985. 38-39
- Irrgang, B. & Klawitter, J. (Hg.): *Künstliche Intelligenz*. Stuttgart: Hirzel, 1990
- Irrgang, B. & Klawitter, J.: Künstliche Intelligenz. Technologischer Traum oder gesellschaftliches Trauma? In: Dies. (Hg.): *Künstliche Intelligenz*. Stuttgart: Hirzel, 1990. 7-54
- Johnson, F.G.: Der Computer und die Technologisierung des Inneren. In: *Psyche* 34 (1980). 790-811
- Johnson, F.G.: Organisationskrise und Gruppenregression. Anmerkungen zu Kidders „Die Seele einer neuen Maschine“. In: A. Krafft & G. Ortmann (Hg.): *Computer und Psyche. Angstlust am Computer*. Frankfurt a.M.: Nexus, 1988. 147-183
- Keil-Slawik, R.: Das kognitive Perpetuum mobile. Die Rolle von Computern mit künstlicher Intelligenz in der militärtechnologischen Entwicklung. In: W. Rammert & G. Bechmann (Hg.): *Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 5*. Frankfurt a.M.: Campus, 1989. 105-124
- Keil-Slawik, R.: Das kognitive Schlachtfeld. In: B. Irrgang & J. Klawitter (Hg.): *Künstliche Intelligenz*. Stuttgart: Hirzel, 1990. 79-97
- Kidder, T.: Die Seele einer neuen Maschine. Vom Entstehen eines Computers. Übs. T. Westermayr. Basel: Birkhäuser, 1982
- Krafft, A. & Ortmann, G. (Hg.): *Computer und Psyche. Angstlust am Computer*. Frankfurt a.M.: Nexus, 1988
- Kubicek, H. & Rolf, A.: *Mikropolis. Mit Computernetzen in die „Informationsgesellschaft“*. Hamburg: VSA, 1985
- Kursbuch 75: „Computerkultur“. Berlin: Rotbuch, 1984
- Lee, M.H.: *Intelligente Roboter*. Weinheim: VCH, 1991
- Leidlmaier, K. & Neumaier, O. (Hg.): *Wozu Künstliche Intelligenz?* Wien: VWGÖ, 1988 (Conceptus-Studien; 5)
- Lem, S.: Also sprach Golem. Übs. F. Gries. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1986

- Lenk, H.: Information zwischen Verantwortung und humaner Eigentätigkeit. In: B. Irrgang & J. Klawitter (Hg.): Künstliche Intelligenz. Stuttgart: Hirzel, 1990. 99-116
- Lenzen, D.: Schon Dynamit war gefährlich. Wider eine kulturpessimistische Überschätzung. In: Bildschirm (Jahresheft III des Friedrich Verlags). Seelze: Friedrich, 1985. 41-42
- Luck, K.v.: Künstliche Intelligenz. Berlin u.a.: Springer, 1989
- Marhold, G. (Hg.): Künstliche Intelligenz. Wesen und Bedeutung neuer Computerleistungen. Düsseldorf: VDI, 1986
- Martins, N.S.: Denn sie wissen nicht, was sie tun. In: Intelligenz und Bewusstsein. GEO Wissen. Hamburg: Gruner und Jahr, 1992. 134-145
- Marx, K.: Ökonomisch-philosophische Manuskripte aus dem Jahre 1844. In: Marx-Engels-Werke Ergänzungsband I. Berlin: Dietz, 1968. 465-588
- McCorduck, P.: Denkmaschinen. Die Geschichte der künstlichen Intelligenz. Übs. A. Enders und D. Packulat. Haar bei München: Markt und Technik, 1987
- Meyer-Drawe, K. & Welcherling, P.: Gegen eine pädagogische Idylle. Schule als Nachtseite konkreter Wirklichkeit? In: Bildschirm (Jahresheft III des Friedrich Verlags). Seelze: Friedrich, 1985. 40
- Michie, D. & Johnston, R.: Der kreative Computer. Künstliche Intelligenz und menschliches Wissen. Hamburg: Rasch & Röhring, 1985
- Minsky, M.: Mentopolis. Übs. M. Heim. Stuttgart: Klett-Cotta, 1990
- Molzberger, P.: Und Programmieren ist doch eine Kunst. In: A. Krafft & G. Ortmann (Hg.): Computer und Psyche. Angstlust am Computer. Frankfurt a.M.: Nexus, 1988. 185-216
- Moravec, H.: Mind Children. Der Wettlauf zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz. Übs. H. Kober. Hamburg: Hoffmann und Campe, 1990
- Mumford, L.: Mythos der Maschine. Kultur, Technik und Macht. Übs. L. Nürenberger, A. Hälbig. Wien: Europa, 1974
- Nake, F.: Die Verdoppelung des Werkzeugs. In: A. Rolf (Hg.): Neue Techniken Alternativ. Möglichkeiten und Grenzen sozialverträglicher Informationstechnikgestaltung. Hamburg: VSA, 1986. 43-52
- Neumaier, O.: Über Wittgenstein über Turing über Künstliche Intelligenz. In: K. Leidlmair & O. Neumaier (Hg.): Wozu Künstliche Intelligenz? Wien: VWGÖ, 1988. 79-90
- Nicklis, W.: Antiquiert oder informiert? In: Schulcomputer-Jahrbuch 1988/89. Stuttgart: Metzler – Teubner, 1988. 67-84
- Odenwald, M.: Die Utopien der KI: Gott spielen. In: Natur 12/89. 61-67
- Odenwald, M.: KI-Systeme: Die Macht von morgen. In: Natur 9/89. 29-34
- Odenwald, M.: KI schafft die Arbeit ab: Roboterstaat. In: Natur 10/89. 52-57
- Papert, S.: Gedankenblitze. Kinder, Computer und neues Lernen. Übs. G. Steinke. Nw. H. Löthe. Reinbek: Rowohlt, 1985

- Penrose, R.: Computerdenken. Des Kaisers neue Kleider Oder Die Debatte um künstliche Intelligenz, Bewusstsein und die Gesetze der Physik. Übs. M. Springer. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft, 1991
- Peter, E.T.: Artificial Intelligence und Expertensysteme. Vaterstetten: ITW, 1990
- Pflüger, J. & Schurz, R.: Algorithmus und Ambivalenz. In: A. Krafft & G. Ortmann (Hg.): Computer und Psyche. Angstlust am Computer. Frankfurt a.M.: Nexus, 1988. 75-97
- Pflüger, J. & Schurz, R.: Der maschinelle Charakter. In: Wie uns der Computer verändert. Hg. Redaktion Psychologie heute. Weinheim-Basel: Beltz, 1989. 21-54
- Pflüger, J. & Schurz, R.: Der maschinelle Charakter. Sozialpsychologische Aspekte des Umgangs mit Computern. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1987
- Pflüger, J. & Schurz, R.: Prothesen des Prometheus. Facetten einer Entlastung. In: W. Rammert & G. Bechmann (Hg.): Technik und Gesellschaft. Frankfurt a.M.: Campus, 1989. 19-37
- Postman, N.: Wir amüsieren uns zu Tode. Urteilsbildung im Zeitalter der Unterhaltungsindustrie. Frankfurt a.M.: Fischer, 1985
- Putnam, H.: Vernunft, Wahrheit und Geschichte. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1982
- Rammert, W. & Bechmann, G. (Hg.): Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 5. Frankfurt a.M.: Campus, 1989
- Rammert, W., Bechmann, G. & Nowotny, H. (Hg.): Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 3. Frankfurt a.M.: Campus, 1985
- Rich, E.: KI – Einführung und Anwendungen. Hamburg: MacGraw-Hill, 1988
- Richter, M.M.: Prinzipien der Künstlichen Intelligenz. Wissensrepräsentation, Inferenz und Expertensysteme. Stuttgart: Teubner, 1989
- Riehm, U. & Wingert, B.: Computer als Werkzeug. Anmerkungen zu einem verbreiteten Missverständnis. In: W. Rammert, G. Bechmann & H. Nowotny (Hg.): Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 3. Frankfurt a.M.: Campus, 1985. 107-131
- Ritchie, D.: Gehirn und Computer. Die Evolution einer neuen Intelligenz. Übs. E. Martin. Stuttgart: Klett-Cotta, 1984
- Rolf, A. (Hg.): Neue Techniken Alternativ. Möglichkeiten und Grenzen sozialverträglicher Informationstechnikgestaltung. Hamburg: VSA, 1986
- Rose, F.: Ins Herz des Verstandes. Auf der Suche nach der künstlichen Intelligenz. Reinbek: Rowohlt, 1986
- Rosemann, R.: Computer: Faszination und Ängste bei Kindern und Jugendlichen. Frankfurt a.M.: Fischer, 1986
- Roszak, Th.: Der Verlust des Denkens. Über die Mythen des Computer-Zeitalters. Übs. C. Broermann. München: Droemer Knaur, 1986
- Rumpf, H.: Lernbilder der Rationalität. In: Bildschirm (Jahresheft III des Friedrich Verlags). Seelze: Friedrich, 1985. 143-146

- Rutschky, K.: Schwarze Pädagogik. Quellen zur Naturgeschichte der bürgerlichen Erziehung. Frankfurt a.M.: Ullstein, 1977
- Sacks, O.: Der Mann, der seine Frau mit einem Hut verwechselte. Übs. D. v. Gunsteren. Reinbek: Rowohlt, 1987
- Sacks, O.: Der Tag, an dem mein Bein fortging. Übs. D. v. Gunsteren. Reinbek: Rowohlt, 1989
- Salz, W. & Isensee, S.: Künstliche Intelligenz - herausfordernde Forschungsaufgabe im Zukunftskonzept Informationstechnik. In: B. Irrgang & J. Klawitter (Hg.): Künstliche Intelligenz. Stuttgart: Hirzel, 1990. 65-78
- Sand, S.: Künstliche Intelligenz. Geschichten über Menschen und denkende Maschinen. München: Heyne, 1986
- Schank, R.C. & Childers, P.G.: Die Zukunft der künstlichen Intelligenz. Chancen und Risiken. Übs. S. Mantscheff. Köln: DuMont, 1986
- Scheff, P.: Künstliche Intelligenz – Überblick und Grundlagen. Grundlegende Konzepte und Methoden zur Realisierung von Systemen der Künstlichen Intelligenz. Mannheim: Bibliographisches Institut, 1986
- Schneider, Th.: Ein Wort ist kein Wort ist kein Wort: natürlich-sprachliche Systeme. In: B. Irrgang & J. Klawitter (Hg.): Künstliche Intelligenz. Stuttgart: Hirzel, 1990. 117-129
- Schoen, S. & Sykes, W.: KI/Expertensysteme. Düsseldorf: Sybex 1990
- Schuchmann, H.-R.: Artificial Intelligence als Schule des Denkens. Ein kontroverses Fachgebiet auf der Suche zu sich selbst. In: Forum für interdisziplinäre Forschung 1/1988. 36-41
- Schuchmann, H.-R. & Günther, R.: Künstliche Intelligenz. Ideengeschichte, Technikkonzepte, Anwendungskritik. München: Evang. Presseverb., 1990
- Schumacher, M.: „I am Turing“ – Das Kind und die Maschine. Szenen aus dem Leben und Werk des Mathematikers Alan Turing. In: A. Krafft & G. Ortmann (Hg.): Computer und Psyche. Angstlust am Computer. Frankfurt a.M.: Nexus, 1988. 255-284
- Searle, J.R.: Geist, Gehirn, Programm. In: D.R. Hofstadter & D.C. Dennett (Hg.): Einsicht ins Ich. Fantasien und Reflexionen über Selbst und Seele. Stuttgart: Klett-Cotta, 1986. 337-356 (zit. 1986a)
- Searle, J.R.: Geist, Gehirn und Wissenschaft. Die Reith Lectures 1984. Übs. H.P. Gavagai. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1986 (zit. 1986b)
- Searle, J.R.: Ist der menschliche Geist ein Computerprogramm? In: Spektrum der Wissenschaft 3/1990. 40-47
- Siekmann, J.H.: Einführung in die künstliche Intelligenz. In: W. Bibel & J.H. Siekmann (Hg.): Künstliche Intelligenz. Berlin u.a.: Springer, 1982. 1-60
- Simons, G.: Sind Computer lebendig? Stand und Zukunft der Computerentwicklung. Übs. E.v. Scheidt. München: Harnack, 1984

- Smith, A.: Der Wohlstand der Nationen – Eine Untersuchung seiner Natur und seiner Ursachen (1776). Hg. H.C. Recktenwald. München 1978
- Stede, M.: Einführung in die Künstliche Intelligenz. Hannover: Heise, 1987
- Stevens, L.: Auf der Suche nach der künstlichen Intelligenz. Wege zur perfekten Maschine. Landsberg am Lech: Moderne Verlagsgesellschaft, 1985
- Stöhr, M. & Wendt, H. (Hg.): Menschliche und künstliche Intelligenz. 2 Bde. Frankfurt a.M.: Fischer, 1990
- Tanimoto, S.L.: KI. Grundlagen. München: Oldenbourg, 1990
- Tichy, M. & Martens, E. (Hg.): Computer – Denken. Forum Philosophie. Hannover: Schroedel, 1986
- Tichy, M.: Auf der Suche nach dem Subjekt in der Maschine. Zu John R. Searles Kritik am Computermode des Denkens. In: Zeitschrift für Philosophische Forschung 41 (1987). S. 429-443
- Turing, A.M.: Kann eine Maschine denken? In: Kursbuch 8. Berlin: Wagenbach, 1967. 106-138
- Turkle, S.: Die Wunschmaschine. Der Computer als zweites Ich. Übs. N. Hansen. Reinbek: Rowohlt, 1984
- Ulrich, O.: Über Denken nachdenken! „Künstliche Intelligenz“ aus naturphilosophischer Sicht. In: B. Irrgang & J. Klawitter (Hg.): Künstliche Intelligenz. Stuttgart: Hirzel, 1990. 131-144
- Vester, F.: Neuland des Denkens. Vom technokratischen zum kybernetischen Zeitalter. 3. durchges. u. erg. Aufl. München: dtv, 1985
- Voigt, H. von: Auf dem Weg zum Homunculus? In: Universitas 43 (1988). 832-843
- Vollmer, G.: Algorithmen als Denkzeuge. In: B. Irrgang & J. Klawitter (Hg.): Künstliche Intelligenz. Stuttgart: Hirzel, 1990. 145-163
- Volpert, W.: Zauberlehrlinge. Die gefährliche Liebe zum Computer. Weinheim-Basel: Beltz, 1985
- Waffender, M. (Hg.): Cyberspace. Ausflüge in virtuelle Wirklichkeiten. Reinbek: Rowohlt, 1991
- Weide, E.: Die Macht der künstlichen Intelligenz. München: Langen/Müller, 1991
- Weizenbaum, J.: Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft. Übs. U. Renert. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1978
- Weizenbaum, J.: Kinder, Schule und Computer. Hg. Landesinstitut für Schule und Weiterbildung NRW. Soest: Landesinstitut ..., 1989
- Weizenbaum, J.: Kurs auf den Eisberg. Die Verantwortung des einzelnen und die Diktatur der Technik. München-Zürich: Piper, 1984
- Weizenbaum, J.: Mythos Computer. Über die Wechselwirkungen von Verstand und Computerwissen. In: Universitas 1988. 873-875

- Wiener, O.: Probleme der Künstlichen Intelligenz. Hg. P. Weibel. Berlin: Merve, 1990
- Wiener, O.: Turings Test. Vom dialektischen zum binären Denken. In: Kursbuch 75: Computerkultur. Berlin: Rotbuch, 1984. 12-37
- Wie uns der Computer verändert. Hg. Redaktion Psychologie heute. Weinheim-Basel: Beltz, 1989
- Winnicott, D.W.: Der Anfang ist unsere Heimat. Übs. I. Köstlin. Stuttgart: Klett-Cotta, 1990
- Winnicott, D.W.: Reifungsprozesse und fördernde Umwelt. Übs. G. Theusner-Stampa. Vw. M.M.R. Khan. München: Kindler, 1974 (zit. 1974a)
- Winnicott, D.W.: Vom Spiel zur Kreativität. Übs. E. Ermann. Stuttgart: Klett-Cotta, 1974 (zit. 1974b)
- Winograd, T. & Flores, F.: Erkenntnis, Maschinen, Verstehen. Zur Neugestaltung von Computersystemen. Übs. L. Voet. Nw. W. Coy. Berlin: Rotbuch, 1989
- Winston, P.H.: Künstliche Intelligenz. Bonn u.a.: Addison-Wesley, 1987
- Zechmeister, K.: Künstliche Intelligenz. Werden uns neue Denk-Maschinen die Entscheidungen abnehmen? Und damit mächtiger als wir? Wien: hpt-Verlagsgesellschaft, 1990
- Zimmerli, W.Ch.: Künstliche Intelligenz. Die Herausforderung der Philosophie durch den Computer. In: Forum für interdisziplinäre Forschung 1/1988. 45-51