

Werner Sesink  
Institut für Pädagogik  
der TU Darmstadt

## **Menschliche Intelligenz und künstliche Intelligenz. Menschenbilder und die Genese von Technikvorstellungen**

Vortragsgliederung:

### **A Künstliche Intelligenz**

1. Das Projekt der Künstlichen Intelligenz
2. Die Eliminierung von Natur und Leiblichkeit aus der Vernunft

### **B Kultur und Technik**

3. „Kultur macht Technik“ versus „Technik macht Kultur“
4. Der historische Übergang
5. Der neue Maschinenbegriff

### **C Perspektiven**

6. Zurückhaltende Technik
7. Poietische Technik

Werner Sesink  
Institut für Pädagogik  
der TU Darmstadt

## Veröffentlichungen zum Vortragsthema

- „Bildung für die Informationsgesellschaft“. *Bildung nach dem Zeitalter der Großen Industrie. Jahrbuch für Pädagogik 1998*. Redaktion Josef Rützel und Werner Sesink. Frankfurt a.M.: Peter Lang, 1998. 79-95
- „Du bist eine Maschine. Werde, was du bist!‘ Die Pädagogik virtueller Maschinen.“ *Bildung nach dem Zeitalter der Großen Industrie. Jahrbuch für Pädagogik 1998*. Redaktion Josef Rützel und Werner Sesink. Frankfurt a.M.: Peter Lang, 1998. 195-204
- „Virtuelle Realität. Über das Produktionspotential der neuen Maschinen.“ *Vierteljahrsschrift für Wissenschaftliche Pädagogik* 67 (1996). 320-342
- Künstliche Intelligenz und Bildung*. Dokumentation eines Pädagogik-Seminars an der Universität – Gesamthochschule Wuppertal im WS 1994/95. Wuppertal: Institut für Schulforschung und Lehrerbildung, 1995 (Werkstattberichte; 5)
- Menschliche und künstliche Intelligenz. Der kleine Unterschied*. Stuttgart: Klett-Cotta, 1993 (208 S.) [ist zusätzlich in einer Lizenzausgabe der Wiss. Buchgesellschaft Darmstadt 1993 erschienen]
- „»Künstliche Intelligenz«, Systemreproduktion und Bildung.“ *Neue Sammlung* 30 (2/1990). 193-207
- „Was ist das Menschliche am Lernen? Bildungsphilosophische Überlegungen zur Künstlichen Intelligenz.“ *Beiträge zur Bildungsphilosophie*. von D. Benner und W. Sesink (Kasseler Philosophische Schriften; 24). Kassel: Gesamthochschule, 1989. 27-42
- Der Computer und die Werkzeugmetapher* (Arbeitspapiere des FB Wirtschaftswissenschaft; 138). Wuppertal: Universität – Gesamthochschule, 1989 (43 S.)
- Hirngeld oder die Wertform des Geistes. Sozialphilosophische Überlegungen zur Künstlichen Intelligenz*. Ein ökonomisch-philosophischer Essay (Arbeitspapiere des FB Wirtschaftswissenschaft 119). Wuppertal: Universität – Gesamthochschule, 1988 (52 S.)

## 1. Das Projekt der Künstlichen Intelligenz

Was würden Sie davon halten, wenn ich sagen würde, wir alle hier befinden uns in diesem Augenblick in einer Maschinenhalle? Sie würden vielleicht fragen: Und wo sind die Maschinen? Ich würde sagen: Sehen Sie denn nicht: Dieser Raum ist voll von Maschinen. Die Maschinen, die Sie als solche nicht erkennen, sind wir selbst, Sie und ich. Allerdings – das Maschinenhafte an uns ist nicht sichtbar. Sichtbar sind unsere leiblichen Erscheinungen. Das Maschinenhafte jedoch ist nicht das Leibliche an uns, sondern das Geistige in uns.

Die meisten von uns würden es wohl als eine Kränkung empfinden, wenn man sie ernsthaft als Maschinen ansähe. Eine Maschine zu sein, entspricht nicht dem gängigen menschlichen Selbstverständnis. Noch nicht. Denn das Bild vom Menschen als Maschine ist auf dem Vormarsch. Als Vorhut zur Wegbereitung dieses Menschenbildes agieren insbesondere namhafte Vertreter jener Teildisziplin der Computerwissenschaften, die sich Künstliche Intelligenz nennt. Was ist Künstliche Intelligenz?

Eine viel zitierte Definition lautet: Künstliche Intelligenz ist der Teil der Computerwissenschaft, der versucht, Maschinen zu Leistungen zu bringen, die Intelligenz erfordern würden, wenn sie von Menschen ausgeführt würden. Intelligenz ist demnach ein Begriff für ein Leistungspotential. Gelingt das Vorhaben der Künstlichen Intelligenz, so kann sich dieses Leistungspotential, genannt Intelligenz, sowohl in Menschen als auch in Maschinen finden. Worin dieses Potential begründet ist, darüber ist damit eigentlich noch nichts gesagt. Viele prominente Vertreter der Künstlichen Intelligenz behaupten allerdings, wenn Maschinen zu denselben Leistungen fähig seien, die beim Menschen Intelligenz voraussetzten, dann bedeute dies nichts anderes, als daß Menschen deshalb intelligent seien, weil sie eben auch Maschinen sind. Ein Beispiel für diese Argumentation: Niemand würde behaupten, ein Schachcomputer sei ein Mensch. Wenn er also meisterlich Schach spielen kann, dann nicht, weil er ein Mensch ist. Für meisterliches Schachspielen ist Menschsein nicht die Voraussetzung. Wenn also ein Mensch meisterlich Schach spielt, dann nicht weil er ein Mensch und keine Maschine ist, sondern weil er als Mensch auch Maschine ist. Was für das Schachspielen gilt, soll für alle intelligenten Leistungen gelten.

Marvin Minsky äußert zum Beispiel in seinem Buch „Mentopolis“ Verständnis dafür, daß es Menschen nicht gefällt, wenn man sie mit Maschinen vergleicht. Aber das liege an einem antiquierten Verständnis von Maschine. Mit einer Stanzmaschine dürfe man den Menschen natürlich nicht vergleichen. Überhaupt lasse sich der Mensch mit keiner real existierenden Maschine vergleichen. Womit er jedoch verglichen werden kann, ist die Virtuelle Maschine der unbegrenzten Möglichkeiten, der Computer. Der Computer ist eine Maschine, die potentiell zu beliebiger Komplexität entwickelt werden kann. Denke man beim Wort Maschine an **dieses** Potential, dann werde man eines Tages, wenn erst begriffen sei, „wie der Mechanismus unseres Gehirns funktioniert, ... mehr Selbstachtung aus dem Wissen schöpfen, welch wunderbare Maschinen wir sind“. Nicht als Kränkung, sondern als Ehrung sollen wir es nehmen, wenn wir als Maschinen betrachtet werden.

Allerdings darf man Minsky da nicht so ganz trauen. Er will uns einwickeln. Denn seine Perspektive geht weiter, ganz ähnlich wie bei seinem Gesinnungsgenossen Hans Moravec. Und die führt über die menschliche Art hinaus, in eine postbiologische Zukunft, eine neue Stufe der Evolution. Das Gehirn sei eine hochkomplexe Maschine, sagen sie; die komplexeste

Maschine, die es zur Zeit auf dem Planeten gibt. Aber ihre Entwicklungsmöglichkeiten seien begrenzt, weil sie an die Biologie des menschlichen Körpers gefesselt ist.

Insofern sind wir Menschen in ihren Augen eine veraltete Sorte von Maschinen. Maschinen von gestern sozusagen. Die Gegenwart sei gekennzeichnet durch einen Generationenwechsel. Die alte Maschinengeneration, genannt Mensch, werde abgelöst durch eine neue, leistungsfähigere Generation. Wir gehörten zur Maschinengattung; aber die Zukunft gehöre nicht uns, sondern einer neuen Art, der Art, in der das Maschine-Sein erst wirklich konsequent verwirklicht sei: den künstlichen Kindern unseres Geistes, den künstlichen Intelligenzen. „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.)

Minsky und Moravec sind renommierte Wissenschaftler. Ihr Renommée haben sie nicht gewonnen durch Sätze wie die eben zitierten. Minsky hat sich einen Namen gemacht durch die Entwicklung von Software-Konzepten auf dem Gebiete der Künstlichen Intelligenz; Moravec hat sich auf dem Gebiet der Robotik hervorgetan. Für sie selbst und in den Augen vieler anderer Menschen scheint das schon hinreichend Qualifikation zu sein, sich auf das Gebiet der Philosophie zu wagen und die technisch-konstruktive Haltung von Ingenieuren zu übertragen auf die Frage nach dem, was das Menschsein ausmacht. Doch viele ihrer Kollegen auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz halten genau dies für nicht zulässig. So muß man, wenn man von Künstlicher Intelligenz spricht, differenzieren: zwischen denen, für die Künstliche Intelligenz nur ein etwas unglücklich gewählter, da mißverständlicher technischer Terminus ist für eine bestimmte Leistungsklasse von Computersystemen; und denen, für die damit die Wesensgleichheit mit natürlicher menschlicher Intelligenz ausgesprochen wird. Strong Artificial Intelligence, „harte KI“ nennt man die Fraktion, der es um die Herstellung von Maschinen geht, deren Intelligenz der menschlichen zumindest ebenbürtig ist. Nur über diese harte KI will ich sprechen.

Auch die Vertreter einer harten KI behaupten nicht, daß es zwischen Mensch und Computer keinen Unterschied gebe. Computer hätten selbstverständlich keinen menschlichen Körper. Aber dieser „kleine Unterschied“ sei zu vernachlässigen, da er belanglos sei für ihre Intelligenz. Bzw. aus ihm resultiere gerade die mögliche Überlegenheit künstlicher Intelligenz. Unbelastet von den Bedürfnissen der menschlichen Leibesnatur; unbeeinflußt von deren irrationalen Gelüsten und Anwandlungen, unbedroht von Krankheit und Tod könnte Künstliche Intelligenz sich als reine, unbefleckte, saubere Vernunft entwickeln. Ein Computer bekommt keine Pubertätsprobleme, verliebt sich nicht, leidet nicht unter Kopfschmerzen, braucht keine Streicheleinheiten. Künstliche Intelligenz werde sich je nach technischer Notwendigkeit und Möglichkeit die optimale Hardware aussuchen, auf der sie implementiert zu werden wünscht, ohne wie das menschliche Gehirn biologischen Determinierungen zu unterliegen. Das muß nicht Metall, Plastik, Silikon sein. „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, 38) 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.“ (Moravec 1990, 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.“ (Moravec 1990, 14)

Eine zentrale These der Künstlichen Intelligenz ist damit klar ausgesprochen: Für den Geist ist der menschliche Körper nur biologischer Ballast, von dem er sich trennen sollte, wenn er seine Leistungsfähigkeit weiter steigern will. Noch radikaler formuliert: Wenn Geist das Wesen des Menschen ausmacht, wodurch er sich vor den anderen Dingen und Wesen auf diesem Planeten auszeichnet, dann ist die vom Leib emanzipierte Künstliche Intelligenz eine höhere Form der Menschlichkeit, dann sind Moravecs superintelligente Roboter die besseren Menschen.

## 2. Die Eliminierung von Natur und Leiblichkeit aus der Vernunft

Künstliche Intelligenz ist also als eine Intelligenz ohne Leiblichkeit konzipiert. Ihre Propagandisten behaupten, dadurch gehe der Intelligenz nichts Wesentliches verloren, im Gegenteil, gerade das sei ihr zum Vorteil. Diese Behauptung ist zumindest problematisch. Jedenfalls unserem herkömmlichen Wortgebrauch nach hat Intelligenz etwas mit **Verstehen** zu tun. Verstehen aber bezieht sich auf die **Bedeutung** von Wörtern und Sätzen oder allgemeiner von Symbolen. Bedeutung wiederum setzt voraus die vorgängige Erfahrung eines leiblichen In-Beziehungstehens zur materiellen Welt.

Das Verständnis von Leiblichkeit, das dabei von mir mitgedacht wird, möchte ich abschließend etwas genauer darstellen.

Was ist Leib? Einleiten will ich meine Überlegungen mit der Formulierung von Gernot Böhme, Philosoph an der TU Darmstadt: Leib sei die „Natur, die wir selbst sind“.

Die Dimension des Selbstseins der Natur durchzieht nicht nur unser leibliches Selbstverhältnis, sondern ebenso unser Verhältnis zur sogenannten äußeren Natur. Genauer: Selbstsein der Natur heißt: selbst in Beziehung sein zur sog. äußeren Natur. Diese begegnet uns nur vermittelt über die leibliche Wahrnehmung. Wir haben keine Leiberfahrung, die nicht darin zugleich Erfahrung der äußeren Natur ist; und wir haben keine Erfahrung der äußeren Natur, die darin nicht zugleich auch Erfahrung der eigenen Leiblichkeit ist. Das Gesehene vermittelt uns das Sehen, die Sichtbarkeit der Dinge das Sehvermögen unseres Auges; und das Sehen ist uns nur möglich als Sehen von etwas, unser Sehvermögen als Sichtbarkeit der Welt. Das Auge ist sonnenhaft; aber die Sonne ist auch augenhaft. Wir sehen die Welt an und sehen, daß sie sich uns zeigt. Daß wir uns der Welt zuwenden können, ist auch darin begründet, daß die Welt uns zugewandt ist.

Leiberfahrung meint nicht, daß wir erfahren, in einem Körper – wie in einem Gehäuse sozusagen – auf diese Welt zu kommen. Sie bedeutet zu erfahren, daß und wie wir als leibliche Wesen in einer leiblichen Welt aufgenommen werden. Die erste Leiberfahrung ist das Erfahren der eigenen Leiblichkeit im Leibe der Mutter, der ja nicht irgendein äußerer Körper ist, sondern die den Leib des Kindes umfangende, ihn haltende und schützende, nährenden Leiblichkeit der Welt. Auch nach der physischen Trennung durch die Geburt wird dem Kind die Einheit seines Leibes und dessen Willkommensein in der Welt durch die Leiblichkeit anderer Menschen, durch ihre Pflege, Behandlung und Versorgung vermittelt. Das geschieht, noch bevor das Kind selbst sich als leibliche Einheit weiß, die in eine Beziehung zur äußeren Welt tritt.

Die Erfahrung der Leiblichkeit ist daher nicht einfach eine authentische Naturerfahrung vor aller sozialen Erfahrung. Sondern Erfahrung von Leiblichkeit ist eine sozial vermittelte Naturerfahrung: als Erfahrung der sozialen Zuwendung der Welt zum eigenen Leib, als materielles Berührtsein von der Welt. Darin liegt Zuwendung und Bejahung. Erst dann kann das Kind die Welt erblicken, wenn es erfahren hat, selbst gesehen zu sein. Erst dann kann es beginnen, die Welt zu be-greifen, wenn es selbst be-griffen, also in seiner Leiblichkeit von der Welt empfangen und aufgenommen wurde. Wie es der englische Psychoanalytiker David Woods Winnicott ausdrückte: „Ich werde gesehen, also bin ich.“

Zum Natursein gehört nun aber auch die andere Seite der Leiblichkeit, die sich im Schmerz und Leiden an der Welt manifestiert, in Krankheit und Tod. Daß Menschen Wesen aus Natur

sind, heißt auch, daß sie im Natursein, auch im Selbstsein von Natur nicht einfach harmonisch aufgehen, daß sie in einem gewissen Sinne auch **aus** der Natur, die sie sind und die sie umfängt, **herausgehen**, ja herausgehen **müssen**. Doch ist dies nicht wie in den Phantasien der Künstlichen Intelligenz zu verstehen als Lösung von der Leiblichkeit. Noch das Herausgehen aus der Natur ist ein leibliches. Denn der Leib selbst ist es, dessen Nötigungen das Herausgehen aus der Natur initiieren und dessen Fähigkeiten es ermöglichen.

Gehlen hat dies Herausgehen der Mängelstruktur des physisch-biologischen Leibes zugeschrieben, der unzureichend eingepaßt sei in die natürliche Welt, in der er sich vorfindet. Die versuchte technische Emanzipation von der Natur wäre nach Gehlen demnach zu verstehen als eine **Kritik am menschlichen Leib**. Was ich herausstellen möchte, ist demgegenüber die „Mängelstruktur“ der äußeren Welt angesichts der Ansprüche des menschlichen Leibes, also, daß die versuchte technische Emanzipation zu verstehen ist als **Kritik** des menschlichen Leibes **an der Welt**. Denn dies scheint mir wesentlich: Die menschliche Leiblichkeit ist nicht hinreichend bestimmbar als das Selbstsein eines jeweilig vorhandenen **So-Seins** des Leibes und seines Verhältnisses zur Welt. Sie birgt vielmehr die implizite Norm oder Idee einer Welt, die zur vorhandenen Welt in Differenz steht. Anders ausgedrückt: Der Leib ist die materielle Idee einer menschlichen Natur, die erst noch werden muß, einer utopischen Natur, die anders als die jeweils gegebene in vollkommener Weise der menschlichen Lebensform entspricht.

Man könnte daher von einer intentionalen Paradiessehnsucht des Leibes sprechen. Sie wirkt eine Struktur der Natur, in der wir uns immer schon bewegen und bewegt haben, indem wir uns dessen bewußt werden, daß wir es tun. Alle Dinge der Natur erscheinen uns von vornherein in diesen Zusammenhängen. Die wahrgenommene Welt ist so wie ein Spiegel unseres Leibes. Unsere Wahrnehmungen nehmen als wahr an, was unser Leib als wahr zu nehmen uns bestimmt, und verkünden uns im Wohlbefinden oder im Schmerz das Urteil, das er über die Natur jeweils fällt, gemessen am impliziten Maß der idealen Struktur: Die Natur ist oder sie ist nicht, was sie – aus Perspektive des Leibes – sein **soll** und d.h. wie die Natur im Menschen **sich will**.

Was ich hier zu formulieren versuche, ist eine Position jenseits des Gegensatzes von Idealismus und Materialismus. Die Idee der menschlichen Natur, die dem Leib implizit ist, ist keine Schöpfung des Geistes. Sie ist **materiell**, insofern sie leiblich ist; und sie ist **ideell**, sofern sie darin ein Sollen enthält, das den je vorhandenen Zustand des leiblichen Weltverhältnisses transzendiert. Sie ist Aufgabe: das Selbstsein der Natur im Menschen als Aufgabe des Selbstwerdens, d.h. des Vonselbst- und Zumselbst-Werdens der menschlichen Natur. **Vonselbst-Werden**, weil es sich um eine – wenn auch geistig und technisch explizierte – Spontaneität der menschlichen Natur in ihrer Ursprünglichkeit handelt. **Zumselbst-Werden**, weil eine materielle Welt, die der impliziten Norm menschlicher Leiblichkeit entspricht, nicht einfach da und geschenkt ist, sondern durch Arbeit entwickelt werden muß.

Leiblichkeit impliziert also einen sozial vermittelten Zusammenhang von individueller Existenz und Weltzustand, der von menschlichem Sinn bewegt ist: menschliche Natur auf dem Wege zu sich selbst; menschliche Natur im Prozeß ihrer Bildung. Das schließt Technik notwendig ein.

Wir müssen sehen, daß Technik nicht etwa im Gegensatz steht zum natürlichen Werden der Leiblichkeit, sondern diesem in dem Sinne zugehört, daß durch Technik das natürliche

Werden die Qualität einer Entwicklung zur menschlichen Natur erhält. Technik ist die Explikation der impliziten leiblichen Idee der menschlichen Natur, Explikation und Verwirklichung des leiblichen Sinns. Die Idee der menschlichen Natur enthält dabei Negation und Position: **Negation** des vorgefundenen Naturzustands, insofern und insoweit er dem Anspruch des Leibes nicht entspricht. Und **Position** eines möglichen, dem Menschen entsprechenden Naturzustands. Als Negation impliziert sie **Gewalt gegen** die vorgefundene Natur in ihrem So-Sein; als Position impliziert sie die partnerschaftliche **Verbindung mit** der Natur als Entbergung ihrer humanen Möglichkeiten. Technik ist die Gewalt des Menschen; ihre Gewaltsamkeit ist unleugbar, aber auch unvermeidbar. Durch Technik macht sich der Mensch schuldig, schuldig an der negierten, destruierten Natur, der er sich verdankt. Er schuldet der Natur, **seiner** Natur daher Wiedergutmachung: durch technisch-konstruktive Restituierung des immanent Guten, Humanen der Natur. So ist die Technik Schuldigwerden und Wiedergutmachung in einem.

In der modernen Technik zeichnet sich allerdings eine Absolution der Technik ab. Im automatischen Maschinensystem sagt sich die Technik von aller Schuld gegenüber der leiblichen Natur los. Es repräsentiert daher anders als der technisch handelnde leibliche Mensch das absolute Prinzip der Zweckrationalität. Gerade **weil** es das Technische losgelöst vom Menschen repräsentiert, kann es als umso **reinerer** Ausdruck des menschlichen Willens zur Bemächtigung der Natur fungieren. Die Gewalt der Technik wird nicht weiter gebändigt durch ihre Einbindung in tätige leibliche Erfahrung der Arbeit.

Damit droht die Technik, in ihrem notwendigen Herausgehen aus Natur „zu weit zu gehen“. Sie versteht sich nicht mehr als Wiederherstellung eines von ihr selbst zerstörten Guten, nicht als Wiedergutmachung, sondern als freie Konstruktion von Welt. Es gibt kein Gewordenes, nur noch Gemachtes. In diesem technischen Weltkonstrukt müßte sich endlich auch der individuelle menschliche Leib konstruktiv auflösen. Menschen werden nicht mehr geboren, sondern gemacht. Was die Gen- und Biotechnologie begonnen haben, wird in den Visionen der Künstlichen Intelligenz so gesehen nur konsequent weitergedacht. Ist der Leib nicht mehr unverfügbarer Grund der menschlichen Bemühungen um eine menschengerechte Welt, wird er vielmehr zum technischen Projekt, ist es nur naheliegend, im Interesse einer Optimierung der Hardware, auf der die Rationalität läuft, Ausschau nach Alternativen zur Biologie zu halten.

Die Irrelevanz des Leiblichen für Künstliche Intelligenz ist also konsequent, wenn es darum geht, den Geist zu entbinden von der Verpflichtung auf die Idee einer menschlichen Natur. Er mag dann frei werden; aber frei wozu? In einem Interview mit der Zeitschrift Natur schwärmte Moravec von einer Zukunft, in der die künftigen Kinder seines Geistes sich in von ihnen selbst programmierten virtuellen Welten phantastischen Vergnügungen hingeben würden. Die Welt als technologischer Freizeitpark für Roboter, eine Welt voller halluzinierender Schrotthaufen – Welch grandiose Aussicht! Mir ist allerdings unklar, woran eine Künstliche Intelligenz überhaupt „Vergnügen“ haben sollte. Wahrscheinlich hat Moravec hier doch nur seine eigene Vorstellung von „Vergnügen“ auf die Kinder seines Geistes projiziert. Nur: der Kitzel, den der kleine Hans auf der Achterbahn oder in der Geisterbahn erlebte, kitzelte ein leibliches Wesen. Es war sein Herz, das höher schlug; es war sein Magen, der sich drehte; und es war seine Blase, die drückte, als er dies unvergessene Vergnügen genoß, das er sich heute in technisch gesteigerter Form für seine Roboter ausmalt. Was aber sollten einer leiblosen Intelligenz die Zeichen bedeuten, die sie manipuliert, wenn ihre



virtuelle Welt doch keine Erinnerung wachrufen kann an Erfahrungen, die ihr Leib gemacht hat?

### 3. „Kultur macht Technik“ versus „Technik macht Kultur“

#### „Kultur macht Technik“ ...

„Machen“ ist dabei allerdings nicht der ganz angemessene Wortgebrauch – Kultur bringt Technik hervor.

„Machen“ enthält dies Moment der Gewaltsamkeit, der Herrschaft über den Prozeß.

„Hervorbringen“ läßt dagegen anklingen, daß das Hervorgebrachte keine Schöpfung allein des Hervorbringenden ist; daß es etwas zur Erscheinung bringt, was – unsichtbar – schon da war.

Herkunft des Wortes „Kultur“ von „colere“: pflegen, (Land) bebauen; Agrikultur. Das Wort bewahrt die Nähe zur Natur. Kultur ist nicht die Hervorbringung aus dem Nichts (creatio ex nihilo); sondern das Anknüpfen an den Naturprozessen, um diese zu beeinflussen, zu lenken, zu kanalisieren im humanen Interesse. Kultur ist der Beitrag des Menschen zu einer Welt, in der die menschliche Gattung wohl aufgehoben ist. Ein Beitrag, der sich mit dem Beitrag der Natur ergänzt.

Gehen wir weiter zurück ins Griechische, so finden wir dort als entsprechenden Begriff die poiesis; jenes Hervorbringen der Menschen, in welchem sie aus ihrer Kenntnis (episteme) der Naturprozesse (genesis) ein Verständnis dafür entwickeln, „wie es geht“ (techne) – Nachahmung (mimesis) der Naturprozesse. Eine poetische Praxis (Kultur) basiert auf techne; und techne basiert auf episteme; und episteme bezieht sich auf die genesis der physis (Natur).

Betrachten wir das Sich-selbst-hervorbringen der physis, das spontane Wachsen und Werden der Natur, so sehen wir, daß die Initiative, der Impuls zu ihrer Weise des Hervorbringens in den Naturdingen selbst liegt. Ferner sehen wir, daß die physis in der Entäußerung ihrer Potentialität in die vorliegenden Naturdinge zugleich auch in ihre Potentialität zurückkehrt. Die Hervorbringungen der physis sind keine End- und Fertigprodukte, sondern bewahren die Initiative zu weiterem Hervorbringen verborgen in sich. Die Naturdinge sind also nicht einmal aus der Verborgenheit hervorgekommen, und jetzt liegen sie vor in fix und fertiger, unveränderlicher Gestalt; sondern sie sind weiterhin Ausgangspunkte weiteren Werdens, Entstehens und Vergehens. Das Hervorbringen der Natur geschieht nicht produktorientiert.

Anders ist es mit dem Hervorbringen und den Hervorbringungen der techne. Die Initiative, der Impuls zu dieser Weise des Hervorbringens liegt nicht in den Dingen selbst, sondern geht von außen aus, eben von dem hervorbringenden Menschen. Und auch das Hervorgebrachte hat seine weitere Bestimmung nicht in ihm selbst, in der ihm eigenen Potentialität, sondern außer sich, nämlich in dem Menschen, der es gebraucht und verbraucht.

Das Sich-selbst-hervorbringen (genesis) der physis ist die ursprüngliche Weise des Entstehens, Werdens und Hervorbringens, in der alle anderen wurzeln. Auch die techne, die nun den vom Menschen ausgehenden Impuls einbringt, befindet sich noch in unmittelbarer Nähe zur physis, auch wenn sie mit dieser nicht mehr identisch ist. Das Wesentliche an ihr sind nämlich nicht die äußerlichen Verrichtungen und Hilfsmittel, die wir als Technik gewöhnlich identifizieren. Das Wesentliche an der Technik ist nicht das Werkzeug. Entscheidend für die Technik ist vielmehr das Sich-auskennen, griechisch: die episteme, und dieses Sichauskennen verdankt sich der physis, indem diese dem Menschen zeigt, wie es geht. Die zugrundeliegende Empirie ist allerdings keineswegs eine Naturerfahrung der Art, wie wir sie

machen können, wenn wir den Duft einer Blumenwiese genießen, sondern gezielte Beobachtung, gezielt nämlich durch das Interesse an bestimmten Naturprodukten. Indem der Mensch die physis daraufhin beobachtet, wie sie es macht, wenn sie die Dinge, beispielsweise Früchte hervorbringt, an denen er Interesse hat, ahmt er, wenn er es ihr nachmacht, scheinbar die physis nach, liest seine Technik von ihrer ihr immanenten „Technik“ ab. In Wahrheit hat er dabei jedoch schon zuvor in seinem eigenen interessierten Blick in die physis Technik projiziert. Technik beginnt nicht beim Tun und bei den Mitteln, sondern beim interessierten Blick, bei der theoria. Die technische theoria betrachtet die Natur, als ob ihre Prozesse produktorientiert angelegt seien.

Das Sich-auskennen der techne bezieht sich auf eben das, worin sich die Naturdinge von den durch Menschenhand hergestellten Dingen unterscheiden, nämlich auf die die Initiative, den Impuls, die Potentialität des Hervorbringens. Der Aufbruch, den die Naturdinge in sich selbst tragen, enthält nämlich auch (aber keineswegs ausschließlich) den potentiellen Aufbruch in die Nutzbarkeit; und kennt der Mensch sich hierin aus, gewinnt er Einsicht in diese, ihn spezifisch interessierenden Potenzen der physis, dann vermag er sie auch aktiv zu entbergen, also aus der physis hervorzuholen.

Die Potentialität der Natur selbst darf, soweit sie als potentieller Aufbruch in die Nutzbarkeit interessiert, demnach nicht in der Verborgenheit gelassen bleiben. Sie muß aufgedeckt und durchschaubar gemacht werden. Was Potentialität, zu entbergende Möglichkeit ist, bestimmt sich nun aus dem interessierten Blick auf das Vorhandene, etwa den Baum, dessen aktueller Nutzen als Holz auf potentiellen Nutzen zur Herstellung eines Tisches verweist und diesen Nutzen zur Herstellung eines Tisches als technisch aus seinem Nutzen als Holzlieferant heraussetzbar, als technische Ableitung definiert.

So verkehrt sich die Perspektive. Genesis ist ein durch alle Hervorbringungen hindurch offener Prozeß. Poesis geschieht produktorientiert. In ihr wird genesis im Produkt stillgelegt. Der Tisch soll Tisch bleiben. Aus ihm sollen keine Zweige wachsen; er soll aber auch nicht vermodern. Das Produkt, jedes Produkt der techne ist weiterhin aus physis hervorgegangen, aber es gilt nicht mehr als ein Ding, dessen zukünftiger Werdensprozeß als verborgene Initiative des Hervorbringens in ihm selbst liegt. Was aus ihm wird, soll allein im Menschen liegen, der es gebraucht und verbraucht. Die perspektivische Verkehrung liegt darin, daß das Hervorbringen nun vom Hervorzubringenden, vom Produkt her bestimmt wird, also eine vom Menschen bestimmte, offenbare Möglichkeit ist, die bekannten Eigenschaften der Dinge auf eine bestimmte Weise nutzbar zu machen.

Über die episteme bleibt techne der physis und bleibt poesis der genesis verbunden. Episteme ist Verstehen der Natur. Sie ist darauf verwiesen, daß die Natur sich dem Menschen in ihren Möglichkeiten der Nutzbarmachung zeigt. Deshalb enthält techne ein Moment der mimesis, der Anschmiegung an die Natur, der Nachahmung der Natur.

Techne ist eine Macht des Menschen, welche er durch episteme der physis entlehnt. Er läßt durch sie die Macht der Natur auf sich übergehen, um sie für sich (im humanen Interesse) zu nutzen. Er gewinnt durch sie die Fähigkeit, diese Prozesse zu kontrollieren (episteme) und zu steuern (techne). Seine Abhängigkeit von der Natur (Heteronomie) wandelt sich in zunehmende Selbstbestimmung und Unabhängigkeit von der Natur (Autonomie).

Die Macht liegt hierbei in der Kultur; sie ist eine von der Natur erworbene, aber auch verliehene Macht; sie begründet keine absolute Autonomie, immer nur eine relative; sie ist

genaugenommen immer nur Machtteilhabe. *Techne* bezeichnet jenen eingeschränkten und abhängigen Bereich der Kontrolle und Steuerung. Sie bleibt dabei abhängig von der *physis*: der *physis* des Menschen, dem es gegeben ist, Einsicht in die Natur zu gewinnen, weil er selbst ein Teil von ihr ist; und von der äußeren *physis*, welche ihm ihre Möglichkeiten offenbart, die sich ihm mitteilen muß.

### „Technik macht Kultur“ ...

Heute verhält es sich anderes. Technik ist keine Hervorbringung mehr der Kultur, sondern die Kultur eine Hervorbringung der Technik. Damit verändert sich, was Kultur ist, ebenso fundamental wie das, was Technik ist.

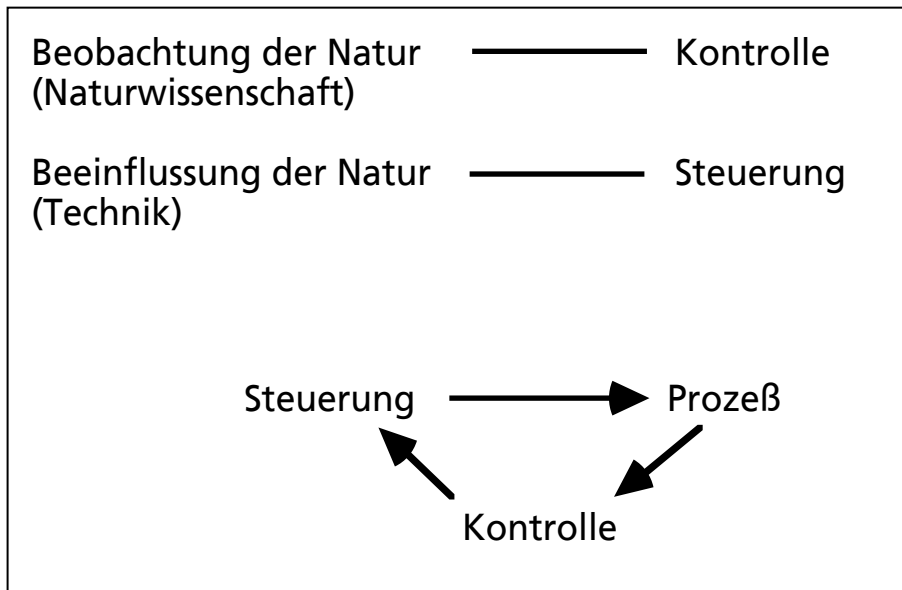
Entscheidend ist die Abtrennung von der Natur und die Hypostase einer völligen Natur-Unabhängigkeit (Autonomie). Kultur barg immer die Bindung des Menschen an die Natur, seine Versuche, sich selbst zu bestimmen in der Abhängigkeit; die Konflikte zu bewältigen, die sich aus dem Zwiespalt zwischen Natürlichkeit und Vernünftigkeit, Abhängigkeit und Freiheit ergaben. Technik stellte lediglich einen Pol dieses Spannungsverhältnisses dar.

Das Verhältnis von *techne* und *physis* ändert sich, wenn die Menschen sich nicht mehr damit begnügen, was die Natur ihnen von sich aus zeigt, sondern die Natur zwingen, sich ihnen so zu zeigen, daß das, was sichtbar wird, die Antwort auf spezifische Fragestellungen an die Natur ist. Wenn also, wie man auch sagen könnte, die Natur durch die Menschen gleichsam einem Verhör unterzogen wird, in dem sie genötigt wird, nichts von sich aus zu sagen, sondern nur auf das zu antworten, was sie gefragt wird. Die Natur wird zu einer Reaktion auf den Menschen. Ihr Eigensinn wird ignoriert. Ein solches Verhör ist das naturwissenschaftliche Experiment, das genau genommen eine Form technischer Bearbeitung der Natur ist. Die Technik folgt nun nicht mehr der *genesis*. Sie entledigt sich ihres mimetischen Moments. Natur wird unterworfen. Sie wird verwandelt in Material; d.h. sie wird vollständig dem Produktionszweck unterworfen, ohne eigenen Sinn, beliebiger Formung ausgesetzt.

Der Endzweck dieser Technik ist nicht mehr die Vermittlung mit Natur, sondern deren vollständige Verwandlung in eine Maschine. Er wird legitimiert mit dem Hinweis auf die Maschinenhaftigkeit des Menschen: auch der Mensch sei nur eine – wenn auch sehr komplexe – Maschine. Marvin Minsky, einer der bekanntesten US-amerikanischen Propagandisten der Künstlichen Intelligenz, 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, welche wunderbare Maschinen wir sind“ (Minsky, 1990, S. 30). Humanisierung der Welt würde demnach nichts anderes bedeuten als die Verwandlung der Welt in eine allumfassende „wunderbare Maschine“.

Wird die Technik zum Zentrum und zur Quelle der Kultur, so wird die kulturelle Spannung von Natur und Vernunft aufgelöst. Das Machtzentrum verlagert sich auf die Seite des Machens und Gemachten; auf die Seite des allein vom Menschen Hervorgebrachten und Geschöpften. Technik ist keine abgeleitete Macht mehr, sondern beansprucht sich autonom zu

begründen, in sich selbst, in reiner Subjektivität. Aus Hervorbringung wird Konstruktion (Konstruktivismus). Diese sich in sich selbst begründende Macht ist absolute Macht, absolute Selbstbestimmung bis hin zur Selbstschöpfung.



## 4. Der historische Übergang

### 1. Produktionstechnische Umwälzungen (Beginn der Industriegesellschaft)

Der Ausgang des 18. Jahrhunderts ist die Geburtszeit der Großen Industrie. Diese hat sich mit ihren riesigen Maschinensystemen und Fabrikanlagen zwar erst im Verlaufe des 19. Jahrhunderts wirklich durchgesetzt. Aber die Voraussetzungen wurden damals geschaffen. Es begann bereits die Ablösung der bis dahin dominanten Agrarwirtschaft sowie des Handwerks durch industrielle Produktionsweisen.

Technisch emanzipierte sich die Arbeit bzw. Produktion von den einschränkenden Bedingungen der Bindung an die äußere oder auch innere Natur: erstens durch die Zurückdrängung des Gewichts der weiterhin stark von Naturgegebenheiten abhängigen Landwirtschaft; zweitens durch Emanzipation von der menschlichen Hand, weitergehend überhaupt von den Beschränkungen, welche die leibliche Beteiligung der Menschen an der Produktion setzte. Was der Mensch zu leisten vermochte, war immer weniger abhängig davon, was die Natur ihm erlaubte und gab. Es war auch immer weniger abhängig von dem, was seine Hand, was sein Leib zu leisten vermag. Technischer Fortschritt beruhte auf geistigem Fortschritt. Natur wurde zur Rohstoffquelle und zur Verfügungsmasse. Kunststoffe traten an die Stelle von Naturstoffen; die Fabrikhalle an die Stelle des ländlichen Naturraums.

### 2. Ökonomische Umwälzungen (Beginn des Kapitalismus)

Mit dem wachsenden Gewicht der nichtlandwirtschaftlichen Produktion gewann auch der Markt als Ort der Verteilung, d.h. als der Ort, an dem die Produkte an ihre Konsumenten gelangen, an Bedeutung. Während in der feudal verfaßten Landwirtschaft weiterhin die unmittelbare Selbstversorgung sowie die Ablieferung der Produkte an den Feudalherrn die Regel waren, also der Übergang von der Produktion zur Konsumtion in der Hauptsache nicht durch den Markt vermittelt war, dominierte in den wachsenden Industriesektoren die profitorientierte Marktwirtschaft. Deren Arbeitskräftebedarf konnte schließlich nur gedeckt werden, indem die feudalen Beschränkungen der Freizügigkeit, also insbesondere die Leibeigenschaft aufgehoben wurde. Damit konnte eine nunmehr freie Lohnarbeiterschaft entstehen, die nicht mehr durch den Geburtsstand gezwungen war, für einen bestimmten Feudalherrn zu arbeiten, wohl aber gezwungen war, ihre Arbeitskraft auf dem Arbeitsmarkt in Konkurrenz zu anderen Lohnarbeitern anzubieten. Es entstanden die beiden Hauptklassen der Kapitaleigner (Unternehmer) und Lohnarbeiter.

In der Ökonomie fand im Zusammenhang damit eine tiefgreifende *Entwertung der Natur* statt. Wo früher der Reichtum der Nationen ganz wesentlich von ihren Naturschätzen und der Qualität des Ackerbodens, vom Klima usw. bestimmt gewesen war, gründet sich der Reichtum von nun ab immer mehr auf die Leistungen der menschlichen Arbeit. Im ökonomischen Wert gilt schließlich nur noch die Arbeit und Natur gar nichts mehr. Ökonomisch wird Natur zur externen Größe.

### 3. Politische Umwälzungen (Beginn der Bürgerlichen Gesellschaft)

In der *Politik* suchte sich ein neues bürgerliches Selbstbewußtsein die entsprechende Verfassung. Der Bürger war ursprünglich der gewesen, der innerhalb der Mauern einer Burg

lebte; der Stadtbewohner, der sich durch Mauern vom Land und damit auch vom dort vorherrschenden Feudalsystem abgrenzte. In der Stadt hatten immer schon andere Regeln gegolten. "Stadtluft macht frei", hatte es im Mittelalter geheißen. Wem es gelungen war, sich in einer Stadt niederzulassen, der war damit aus dem feudalen Herrschaftssystem in gewisser Weise herausgelöst; lebte in einer bürgerlichen Enklave inmitten einer feudalen Umgebung. In der bürgerlichen Gesellschaft wurde der Bürger zum Regelfall. Unterschiede von Geburt sollten keine Geltung mehr haben. Unterschiede sollten sich allein auf die Unterschiede der Leistung gründen, zu der alle die gleichen Chancen haben mußten. Von Rechts wegen sollte jeder jedem gleichgestellt sein. Und alle sollten frei sein, sich auf selbst bestimmte Weise am gesellschaftlichen Leben zu beteiligen. Die Demokratie hob alle Standesunterschiede auf, die von einer fiktiven absoluten Macht geschaffen wurden.

Die zunehmende ökonomische Bedeutung der neuen bürgerlichen Klasse gegenüber den alten feudalen Ständen führte daher im 18. Jahrhundert zu tiefgreifenden Veränderungen in den gesellschaftlichen und politischen Verfassungen der ökonomisch fortgeschrittenen Länder. Rechtliche Gleichheit, d.h. Abschaffung der Ungleichheit von Geburt (Natur), Freiheit von feudalen Bindungen – dies waren Forderungen des Bürgertums, die sich letztlich nur durch eine Revolutionierung der gesellschaftlichen und politischen Verfassung umsetzen ließen. Das herausragende Ereignis dieser Zeit war die Französische Revolution von 1789; auch wenn es einige Jahrzehnte dauerte, in Deutschland sogar bis zum Jahr 1918, bis die Demokratie sich als die der Bürgerlichen Gesellschaft gemäße Staatsform durchsetzte.

#### *4. Geistig-kulturelle Umwälzungen (Beginn der Moderne)*

Kulturell wurde maßgeblich, daß es die Kraft des Geistes sein sollte, durch die Menschen sich zu Menschen fortan bestimmen. Der Mensch wurde "Subjekt": der, der allem zugrundeliegt (lat. sub-iectum: das Zugrundeliegende), auf den alles zurückführbar ist; Herr seiner selbst; Und Herr der Natur, sowohl der äußeren als auch der inneren.

Diese Umwälzungen hatten eine mehrhundertjährige Vorgeschichte. Sie setzten bereits ein mit dem Beginn der Neuzeit, d.h. im Jahrhundert der Entdeckung Amerikas und mit der Renaissance. Ihren Durchbruch erfuhren sie allerdings erst in der zweiten Hälfte des 18. Jh.. Dabei verlief die Entwicklung durchaus asynchron in den Ländern. Führend waren England, Frankreich und die Vereinigten Staaten von Amerika. Deutschland brauchte rund hundert Jahre, um seinen ökonomischen und politischen Rückstand aufzuholen. Auf geistig-kulturellem Gebiet dagegen waren es gerade deutsche Philosophen, welche dem neuen Selbstbewußtsein als Subjektbewußtsein Ausdruck verliehen (Kant, Fichte, Hegel, Schelling).

## 5. Der neue Maschinenbegriff

### *Von der Körpermaschine zur Geistmaschine*

Tradition der Identifizierung von Mensch und Maschine; aber bis in dieses Jahrhundert hinein als Körpermaschine. In diesem Jahrhundert geschah der Umschlag. Jetzt ist es eher der Geist, durch den Mensch und Maschine einander gleich zu sein scheinen.

Dieser Umschlag ist nicht einfach als Wechsel zu einem anderen Maschinenparadigma zu verstehen. Vielmehr interpretiere ich ihn als Herausarbeiten einer impliziten Maschinenidee, die auch schon der Vorstellung von der Körpermaschine zugrundelag (Meyer-Drawe: göttlicher technites). Das Wesen der Körpermaschine ist die Geistmaschine, nämlich die abstrakte Maschine.

### *Von der konkreten zur abstrakten Maschine*

Die meisten Menschen, soweit sie nicht Mathematiker oder Informatiker sind, werden beim Wort Maschine heute noch an Apparaturen und Vorrichtungen denken, bei denen sich etwas bewegt, die mehr oder weniger Lärm machen, die Energie verbrauchen und die – vor allem – irgendeine Wirkung in der Welt erzeugen, die wir real nennen. Wegen dieser Wirkungen haben wir Maschinen und gebrauchen wir sie. Maschinen sind für uns Instrumente, mit deren Hilfe wir unsere materielle Welt bearbeiten. Ich möchte diese Maschinen, an die die meisten von uns denken, „konkrete Maschinen“ nennen.

Was dabei das Adjektiv „konkret“ besagt, wird deutlich, wenn wir zur Kenntnis nehmen, daß in den Wissenschaften inzwischen immer häufiger auch noch von Maschinen anderer Art die Rede ist, von Maschinen, deren Funktionieren unmittelbar keine Wirkungen in unserer materiellen Welt erzeugt, von sozusagen unsichtbaren, immateriellen Maschinen. Diese Maschinen werden unterschiedlich benannt. Sybille Krämer nennt sie symbolische Maschinen; andere sprechen von symbolverarbeitenden Maschinen; Gotthard Günther nannte sie transklassische Maschinen; Bammé u.a. gebrauchen den Begriff „abstrakte Maschinen“. Dieser letzteren Bezeichnung möchte auch ich mich heute bedienen.

Der Begriff der abstrakten Maschine ist entstanden aus dem Vergleich gedanklicher Operationen mit dem Verhalten von konkreten Maschinen. Beim Vollzug bestimmter Operationen scheint sich der menschliche Geist zu verhalten „wie eine Maschine“. Das kann man nur sagen, wenn man bereits einen Begriff davon hat, was das Maschinelle am Verhalten von Maschinen ausmacht. Die Anschauung konkreter Maschinen und ein Begriff des wesentlich Maschinellen ging dem Begriff der abstrakten Maschine also voraus. Selbstredend ist bei der Bezugnahme auf das Vorbild der konkreten Maschine nicht an das Knirschen des Getriebes, an Abgasentwicklung, Abrieb und Verschleiß und dergleichen gedacht. Das wesentlich Maschinelle im Verhalten konkreter Maschinen gilt als unabhängig von der konkreten physischen Realität der Maschine. Nur deshalb kann es auch in geistigem Verhalten aufgefunden werden.

1936 stellte der Mathematiker Alan Turing seine berühmte These über die Äquivalenz von algorithmischem und maschinelltem Prozeß auf: Alles, was sich in die Form eines Algorithmus bringen läßt, ist maschinell ausführbar. Und umgekehrt: Jeder maschinelle Prozeß läßt sich als Algorithmus darstellen. Dies ist übrigens keineswegs metaphorisch



gemeint: Das algorithmische Denken vollzieht sich demnach nicht *wie* eine maschinelle Operation, sondern *als* maschinelle Operation. In einem Gedankenexperiment hat Turing eine fiktive Apparatur konstruiert, die aus einem Schreib-Lese-Kopf, einer Transportvorrichtung und einem endlosen Papierband besteht und die geeignet ist, jeden beliebigen Algorithmus zu vollziehen. Es braucht nicht mehr den menschlichen Geist oder das menschliche Gehirn. Die von Turing erdachte Apparatur war *eine* mögliche Realisierung der abstrakten Maschine, und die heutigen Computer kann man sozusagen allesamt als Nachkommen dieser ursprünglichen Turingmaschine betrachten.

Wenn die konkrete Maschine ursprünglich das Vorbild der abstrakten Maschine abgab, dann besteht offensichtlich eine Beziehung zwischen konkreter und abstrakter Maschine; und die abstrakte Maschine ist nicht einfach nur eine terminologische Neuschöpfung. Da sie nichts weniger sein soll als die Reduktion der Maschine auf ihren Wesenskern, kann man sie – wie dies Bammé u.a. tun – mit gewissem Recht als die *eigentliche* Maschine bezeichnen, von der alle konkreten Maschinen nur unvollkommene Verwirklichungsformen sind. Ich sage „mit gewissem Recht“ und *nicht* „mit vollem Recht“. Weil die abstrakte Maschine eine idealisierte Fassung der konkreten Maschine ist, können wir nämlich nur dann legitimerweise von ihr als „eigentlicher“ Maschine sprechen, wenn wir im „Ideal“ das Eigentliche der Maschine sehen. Die Gegenüberstellung von konkreter und abstrakter Maschine führt uns also zur Gegenüberstellung von Realität und Idealität.

Jede Maschinenkonstruktion geht ja in der Tat von einem „Ideal“ aus: einer im Kopf des Ingenieurs entstandenen idealen Funktionsbeschreibung, einem Modell der zu bauenden Maschine. Das Ideale besteht darin, daß im Modell – jedenfalls dem Anspruch nach – die Maschine vollkommen ist, d.h. daß sie ausschließlich durch ihre Funktionalität charakterisiert ist. Im Modell also ist die Maschine vollkommen. Sie kann es dort, nämlich im Kopfe des Ingenieurs, sein, weil der Raum, in dem die Maschine funktionieren soll, selbst idealisiert ist in Form von Annahmen über die Randbedingungen ihres Einsatzes: Annahmen über die Umgebung wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck; Annahmen über das von der Maschine zu bearbeitende Rohmaterial, etwa die Reinheit seiner Zusammensetzung betreffend; Annahmen über das in der Maschine verarbeitete Material: seine Verschleißfestigkeit oder Temperaturbeständigkeit usw. Vollkommen ist also die im Gedanken entworfene Maschine, insofern sie in einer vollkommenen Welt operiert. Vollkommen heißt hier: vollkommen bekannt und vollkommen berücksichtigt; oder anders ausgedrückt: vollkommen berechnet, d.h. kontrolliert.

Jeder Konstrukteur einer konkreten Maschine weiß aber, daß sein Modell an der Wirklichkeit seine Korrekturinstanz hat. Es kann immer nur ein „vorläufiges“ Modell sein. Durch Testläufe unter Realbedingungen konfrontiert der Konstrukteur sein Maschinenmodell der *tatsächlich unberechneten* Wirklichkeit und läßt sich von ihr korrigieren. Er nimmt Maß am tatsächlichen Verhalten der konkreten Maschine, um sein Modell und danach dessen Realisierung zu modifizieren. Dabei kann er eine gewisse Robustheit der Maschine gegen wechselnde und unvorhergesehene Realbedingungen erreichen; aber niemals eine vollkommene Maschine. Die vollkommene konkrete Maschine unterstellte die vollkommene Kontrolle der gesamten konkreten Welt, also diese Welt selbst als Maschine. Das Modell einer konkreten Maschine ist so gesehen bei aller erreichbaren Ausgereiftheit immer „vorläufig“ in dem Sinne, daß es auf Revision gestellt ist. Kein Zweifel, daß für den Konstrukteur konkreter Maschinen sein *Modell nicht* die „eigentliche“ Maschine ist.

Daß Bammé u.a. die abstrakte Maschine als die „eigentliche“ Maschine bezeichnen, hat dennoch seine Berechtigung. Denn sie sprechen ja nicht von dem Konstruktionsentwurf des Ingenieurs, sondern von Computerprogrammen, die konkrete Maschinen steuern. Damit aber hat sich das Verhältnis von Ideal und Wirklichkeit so fundamental geändert, daß die Rede von der „Eigentlichkeit“ der abstrakten Maschine tatsächlich treffend wird.

Ein Computerprogramm ist zunächst auch nichts anderes als ein Modell der zu steuernden konkreten Maschine. Darin entspricht es dem gedanklichen Entwurf des Ingenieurs; nur daß dieser Entwurf hier in die stringente Fassung eines Algorithmus gebracht worden ist und eine komplette Beschreibung aller möglichen Verhaltensweisen der Maschine enthält. Der Unterschied besteht nun darin, daß dieses gedanklich konstruierte Modell als Computerprogramm aus der Subjektivität des Menschen herausgelöst wird. Für den Ingenieur ist sein Entwurf immer nur eine Annäherung an die Wirklichkeit der konkreten Maschine. Die Differenz von konkreter Maschine und abstraktem Modell ist ihm immer bewußt. Als Computerprogramm aber wird das Modell zur autonomen Instanz der Normgebung gegenüber der konkreten Maschine. Die abstrakte Maschine stellt nun nicht mehr den grundsätzlich unzulänglichen Versuch dar, die intendierte konkrete Maschine funktionell abzubilden. Sie hat in dieser nicht mehr ihr Maß, sondern wird selbst zur maßgeblichen Norm für das Verhalten der konkreten Maschine.

Wenn Abstraktion einen Status der *Vorläufigkeit* bedeutet, dann heißt Vorläufigkeit bei der abstrakten Maschine etwas anderes als beim Modell einer konkreten Maschine. Die Vorläufigkeit eines Modells einer konkreten Maschine, etwa der Konstruktionsentwurf eines Kfz.-Motors, besagt, daß dieser Entwurf nicht das Endgültige, das im Ende Gültige ist, daß das Telos nicht im Modell, sondern in der zu realisierenden konkreten Maschine, also im Konkreten liegt. Die Gültigkeit des Modells ist mit dem Vorbehalt versehen, daß dafür am Ende die konkrete Maschine das Maß abgibt. Das Modell gilt als „*bloß* abstrakt“.

Die Vor-Läufigkeit der abstrakten Maschine ist eine andere. Sie ist das Vor-Laufen der abstrakten Maschine als der schon endgültigen Form, der die konkrete Maschine nur noch nachlaufen kann. Die Vor-läufigkeit der abstrakten Maschine, könnte man sagen, definiert den Lauf der konkreten Maschine als „nach-läufig“. Diese hat in der abstrakten Maschine ihr Telos. Die konkrete Maschine ist dann „*bloß* eine Konkretion“. Das Eigentliche der konkreten Maschine ist die abstrakte Maschine. Das Verhältnis von Abstraktion und Konkretion hat sich also umgekehrt. Günter Anders nannte diese Umkehrung „inverse Imitation“: Die abstrakte Maschine gilt nicht mehr als mehr oder weniger gelungenes Abbild des Vorbildes der konkreten Maschine, sondern wird selbst zum Vorbild für die konkrete Maschine. „Das Wirkliche – das angebliche Vorbild – muß also seinen eventuellen Abbildungen angemessen, nach dem Bilde seiner Reproduktionen umgeschaffen werden.“ (Anders 1956, 190)

Zur konkreten Maschine gehört, daß sie *versagen* kann. Technisches Versagen bezeichnet demzufolge so etwas wie eine Grundqualität, die der Abstraktion auf reine Funktionalität im Maschinenmodell prinzipiell zukommt, da die Konkretheit der materiellen Welt in keiner Abstraktion aufgehen kann. Vor der Konkretheit der Welt versagt jede Abstraktion. Mit der Umkehrung des Verhältnisses von konkreter und abstrakter Maschine verändert sich die Norm für Versagen. So etwas wie technisches Versagen kann es dann – bezogen auf das Verhalten der abstrakten Maschine – gar nicht mehr geben. Versagen wird immer der materielle Kontext, in dem die abstrakte Maschine konkretisiert wird, insbesondere der Mensch, der mit ihrer Konkretion umgeht oder sie bedient und nicht so funktioniert, wie es

die abstrakte Maschine vorsah. Aber nicht nur der Mensch ist Quelle des Versagens, ebenso kann es das Material sein, aus dem die Maschine gebaut wird, oder die Umwelt, die der Maschine funktionell nicht angepaßt ist. Die Konsequenz ist demzufolge nicht eine Relativierung des Vertrauens in die Maschine, sondern ein Mißtrauen in alles Nicht-Maschinelle.

Eine computerprogrammgesteuerte Maschine wird durch eine virtuelle Fassung ihrer selbst kontrolliert und gesteuert. Sie ist eine Maschine, zu der es nicht nur ein Ideal gibt, irgendwo anders, z.B. im Kopf eines Ingenieurs, sondern deren konkretes Verhalten ihrem Ideal folgt. Daher ist der Begriff der Virtualität oder des Virtuellen von einer noch kaum bemerkten, von Baudrillard allerdings schon erwähnten (Baudrillard 1989, S. 128) ironischen Prägnanz. Der Begriff stammt vom lateinischen *virtus*. *Virtus* bedeutet u.a. soviel wie Mannhaftigkeit, Tüchtigkeit, Tugend, innewohnende Kraft:

- Die virtuelle Maschine ist *Impulsgeber* für die konkrete Maschine in ihrer Maschinenhaftigkeit.
- Ihre maschinelle Funktions-*Tüchtigkeit* verdankt die konkrete Maschine der virtuellen Maschine.
- Zugleich ist die virtuelle Maschine als das verhaltenssteuernde Maschinenideal eine wahrhaft *tugendhafte* Maschine, nämlich die Maschine, in der der konkreten Maschine und mit ihr der gesamten Welt, in der diese funktionieren soll, die ihnen zum Nachvollzug auferlegten Tugenden vorläufig vorgehalten werden. Das Wesen dieser Tugendhaftigkeit ist Souveränität, rationale Kontrolle und unterwerfende Macht; Macht über das Nicht-Maschinelle. Foucault hat den Zusammenhang von Tugendhaftigkeit, Macht und Wahrheit folgendermaßen charakterisiert: Die Tugendhaftigkeit „impliziert, daß der *lógos* im Menschenwesen in eine souveräne Stellung gebracht wird, damit er sich die Begierden unterwerfen und das Verhalten regulieren kann“ (Foucault 1986, S. 114f.). Der Logos der konkreten Maschine (ich hatte ihn als Maschinenideal bezeichnet) ist die abstrakte Maschine. Diese wird im Computerprogramm in eine „soveräne Stellung gebracht“, damit sie sich die nicht-maschinellen Seiten, Momente, Teile der Welt, auch der konkreten Maschine selbst, „unterwerfen und das Verhalten regulieren kann“.
- Und schließlich ist solch eine Tugendhaftigkeit *männlichen* Charakters, eine Moral von Männern für Männer, wie Foucault herausstellt, der sich in seiner zitierten Untersuchung auf die griechische Polisgesellschaft bezieht. Auch dies entspricht einer Bedeutung von *virtus*: Mannhaftigkeit. Dies allerdings ist ein Aspekt meines Themas, den ich nicht kompetent bin weiterzuverfolgen.

Wenn erst die computergesteuerte Maschine über *virtus*, wahre Tugend verfügt, dann ist alles Noch-nicht-Maschinelle zur *Scham* der Untugendhaftigkeit geradezu verdammt. Günter Anders spricht von der Scham, die den Menschen angesichts der Vollkommenheit seiner maschinellen Schöpfungen überkommt. Er nennt sie „prometheische Scham“. Zwar hatte er dabei noch nicht die virtuelle Maschine, das Computerprogramm im Sinne. Doch denke ich, daß prometheische Scham eine Reaktion auf eben jene aggressive Tugendhaftigkeit der Maschine ist, welche sich in der *schamlosen* Beanspruchung absoluter technologischer Macht durch die Computertechnologie heute erst wirklich offenbart. Die abstrakte Maschine ist vollkommene Macht. Zwar hat sie diese Macht nur in einer abstrakten Modellwelt; und sie hat sie auch nur, weil diese Modellwelt selbst eine Konstruktion ist und alle ihre Elemente

und Beziehungen subjektive Setzungen sind. Aber diese Macht greift aus und über; als implementierte Steuerung konkreter Maschinen beansprucht sie ihre Ausübung auch in der wirklichen Welt.

## 6. Zurückhaltende Technik

Dazu muß ich Ihnen allerdings mein spezifisches Technik-Verständnis näherbringen, das sich vielleicht nicht so ganz deckt mit dem, was für Sie Technik ist.

Herkömmliches Verständnis von Technik:

- zweckrationales Handeln (subjektive Technik/en; z.B. Kulturtechniken);
- Arsenal zweckmäßiger Mittel (gegenständliche Technik; z.B. Textverarbeitungssystem);
- Herstellung und Gebrauch zweckmäßiger Mittel (z.B. Erfindung und Herstellung neuartigen Schreibgeräts; Nutzung/Anwendung desselben).

Zusammengefaßt ist dies das instrumentelle Verständnis von Technik. Technik erscheint als Ausdruck von Zweckrationalität: Es gibt definierte Zwecke, und Technik ist das Insgesamt der Mittel und Verfahrensweisen, diese Zwecke auf eine möglichst rationale, d.h. effektive und ökonomische Weise zu erreichen.

Zugriff und Verfügung, Kontrolle und Steuerung sind die Weisen, in denen sich Technik – instrumentell verstanden – der Welt zuwendet. Wird sie auf den Menschen selbst gewendet, so ist er es, der dem Zugriff und der Verfügung der Technik ausgesetzt wird. Nur der, der sich der Technik bedient, scheint ihrem Zugriff entzogen, wendet er sie doch an, nämlich von sich weg auf anderes, das er damit sich verfügbar zu machen hofft.

Daß das Instrument allerdings auch seinen Anwender beeinflusst, ist kaum noch bestritten. Der Ausdruck „beeinflußt“ ist noch schwach. Technik beherrscht so sehr unser Leben, daß wir alle zu Technikern geworden sind, mehr oder weniger. Die instrumentelle Technik, so scheint es, schlägt um in eine technische Systemkonstellation, in der das funktionale Geflecht von Mitteln und Zwecken so dicht wird, daß wir alle uns nur noch als Elemente dieses sich verselbständigenden Zusammenhangs wiederfinden, als Bediener der Technik, Bedienstete der Technik, Bedienungspersonal, Dienstpersonal.

Technik steigert zwar unsere Macht über die Natur; aber in dies dabei entstehende technische Beherrschungssystem ist der Mensch mit seiner eigenen Natürlichkeit als Beherrscher mit einbezogen. Diese Betrachtungsweise der Technik läuft darauf hinaus, daß die Technik alles sozusagen zuwuchert, den gesamten menschlichen Lebensraum ausfüllt, uns unsere Freiheit nimmt, uns versklavt und uns buchstäblich keinen Spielraum mehr läßt. Sie hat ganz sicher ihre Plausibilität. Und ich halte sie auch nicht für falsch. Aber sie trifft die Technik nicht in ihrem Wesen, sondern in ihrer gegenwärtigen historisch-gesellschaftlichen Gestalt. Diese Gestalt ist m.E. dadurch gekennzeichnet, daß sie eine ganz wichtige Seite der Technik verdunkelt, ja nahezu verbirgt. Und daran sind die Techniker alles andere als unbeteiligt.

In diesem Verständnis von Technik, das sich mit deren gegenwärtiger Erscheinung durchaus verträgt, geht ein spezifischer humaner Beitrag der Technik unter, den ich jetzt herausstellen möchte. Diesen Beitrag möchte ich als „doppelte Zurückhaltung“ bezeichnen.

Die doppelte Zurückhaltung bezieht sich erstens auf die Zurückhaltung einer äußeren Welt, anfangs der unbeherrschten Natur, die die Menschen mit ihren Zwängen, Gewalten, Nötigungen bedrängt und zu Reaktionen zwingt. Technik, die dies leistet, ist zwar selbst noch Reaktion auf den Naturzwang; aber dies auf eine Weise, welche Raum schafft für die Entbindung von dieser notwendigen Reaktion. Wir können uns das vorstellen am Beispiel

des Hausbaus. Die Wände des Hauses schaffen nach außen hin Schutz vor den äußeren Naturgewalten, halten diese zurück. Nach innen hin ermöglichen sie den Menschen, sich im Schutze des Hauses frei zu bewegen. Vom Naturzwang befreit Technik dadurch, daß sie ihn zurückhält, indem sie den Zwang der Naturgewalt durch technische Gegengewalt überwindet. Sie schlägt sozusagen eine Schneise oder Lichtung in die Natur und baut aus dem dabei der Natur abgewonnenen Material ein menschliches Zuhause, einen „Oikos“. Der menschliche „Oikos“ ist ein Freiraum, in dem Menschen dem Naturzwang weder bedingungslos gehorchen noch durch technische Gegengewalt begegnen müssen. Dies ist der Raum, in dem Bildung und eine bildungsfördernde Pädagogik möglich werden. Technik räumt Bildung ein. Und Bildung entbindet technische Kreativität.

Wenn Technik in dieser Weise verstanden und realisiert wird, dann geht ihre humane Leistung nicht auf im Herstellen, im Machen oder in instrumenteller Praxis, sondern erhält eine Qualität, die gerade für Pädagogik und Bildung von besonderer Bedeutung ist: sie ist eine einräumende, raumgebende, entbindende, ermöglichende Praxis.

Zweitens bezieht sich die postulierte Zurückhaltung aber auf die Technik selbst: sie muß auch sich selbst zurückhalten in ihrer Inanspruchnahme der Menschen, damit der freie Raum, den sie schafft, auch tatsächlich frei bleibt und nicht von ihr selbst wieder mit nunmehr technisch erzeugten Nötigungen besetzt wird. Genau dies aber ist unter den gegebenen gesellschaftlichen Verhältnissen der Fall, wo technischer Fortschritt entweder dazu führt, daß Menschen überhaupt von der Möglichkeit aktiver Mitgestaltung der Welt ausgeschlossen werden (Arbeitslosigkeit); oder aber von einer alles andere als zurückhaltenden Technik so vereinnahmt werden, daß ihnen kein Gestaltungsspielraum bleibt.

## **7. Poietische Technik**

Bisher wurden Maschinen von Menschen hergestellt. Die Technik brauchte den Techniker. Aber wenn es stimmte, daß die Techniker im Grunde auch nur Maschinen sind, dann steht der Vorstellung nichts mehr im Wege, Maschinen von Maschinen entwerfen und konstruieren zu lassen. Maschinen generierten Maschinen. Maschinen pflanzten sich selbst fort. Und schließlich wäre vom Menschlichen nur noch das Technische in der Welt, nicht aber mehr das Natürliche, das Leibliche.

in-formatio: der Mensch, das von Natur in-formierte Wesen; der Mensch ist die verschlüsselte Botschaft der Natur, die er in Technik zu entschlüsseln sucht. In den technischen Hervorbringungen steckt daher tatsächlich „Information“, aber nicht in dem technischen Sinn, der diesem Begriff heute gegeben wird, sondern weil und sofern sie Ausdruck der menschlichen Versuche sind, die eigene Menschlichkeit, welche als formgebendes Prinzip in die Welt gekommen ist, zu enträtseln. Technische Kreativität ist daher nicht Schöpfung aus dem Nichts, sondern Explikation, Auslegung dieser in-formatio; eine Naturbegabung ebenso wie ein Auftrag, der aus der leiblichen menschlichen Natur stammt. Hieran muß Technik ihren Anschluß halten.

Der kreative Impuls, der spontane Einfall, der aus der „Natalität“ des Menschen (Arendt) entspringt, steckt in jeder Maschine, insofern in ihr menschlicher Erfindungsgeist steckt. Und damit steckt in jeder Maschine auch die Sehnsucht nach einer humanen Welt, welche der menschlichen Natur entgegenkommt, ihr zugewandt ist, sie aufnimmt, ihr Resonanz gibt. Eine

poietische Technik wäre eine Technik, die sich ihrer eigenen Bildungs-Quellen bewußt ist und deshalb Raum schafft, Raum gibt für deren Entfaltung; sich versteht als Resonanz auf die sehnsüchtige menschliche Natur. Eine Technik, die ihr mimetisches Moment wieder erweckt. Denn: In jeder Maschine schläft ein Lied. Es wäre zu hoffen, daß dies kein Totenschlaf wird.