

Werner Sesink

„Du bist eine Maschine. Werde, was Du bist!“ Die Pädagogik virtueller Maschinen

1. Der pädagogische Gehalt von Technik

Josef Weizenbaum beginnt sein Buch über „die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft“ mit einer Reflexion über Werkzeuge. Werkzeuge, und damit meint er genau genommen die Gesamtheit unserer technischen Mittel, 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)

Durch den Export ihrer Werkzeuge exportieren Gesellschaften auch ihre Weltmodelle. Die Maschinen, welche die den Weltmarkt beherrschenden 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.“ (ebenda S. 36) Das klingt harmloser, als es ist, da Weizenbaum hier nur den konstruktiven Aspekt dieser Form von Kulturexport erwähnt und nicht auch das Zerstörerische, das von ihm als imperialistischer Überwältigung der kulturellen Traditionen der betroffenen Völker ausgeht.

In derselben Weise sind Werkzeuge Mittel der kulturellen Überlieferung von einer Generation zur nächsten, und zwar einer Überlieferung von ungeheurer Durchsetzungskraft. Denn wenn wir – wie dies zur Zeit geschieht – 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. Auch wenn sie dies nicht intendieren sollte, schafft doch 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.

„Rückprägung“ nennt Günther Anders die pädagogische Wirkung der Technik; eine Rückprägung, die von der heute geschaffenen Technik ausgeht, aber in die Zukunft vorgreift und so nicht nur uns heute Lebende betrifft, sondern noch unsere Kinder und Kindeskiner pädagogisch beansprucht wird. „... da unser morgiges Schicksal und das Aussehen des morgigen Menschen davon abhängt, ob und wie weit wir fähig sind, in den Geräten von heute die von diesen geprägte Menschheit zu erkennen“, müssen wir, so Anders, eben „diese unsere Fähigkeit“ ausbilden (Anders 1980, S. 427f.).

In meinen anschließenden Überlegungen werde ich mich in dieser Intention der Frage zuwenden, welche Normativität der Computertechnologie innewohnt, deren Entwicklung wir heute so ungeheuer forcieren, wobei wir immer noch weitgehend der Vorstellung anhängen, es seien Werkzeuge, die wir entwickeln; und es hänge allein von uns ab, zu welchen Zwecken wir sie verwendeten und welchem Sinn wir ihre Verwendung unterstellten. *Sinn und Zweck*, so meine hiermit vorweggeschickte Gegen-These, *wandern in die Technik selbst hinein, die damit eben jene Subjektstelle zu usurpieren im Begriffe ist, die im modernen humanen Selbstverständnis dem Menschen zukam*. Der hierfür entscheidende Vorgang ist die *Entpuppung der „abstrakten Maschine“*.

2. Entpuppung der 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“ (Krämer 1988); andere sprechen von „symbolverarbeitenden Maschinen“; Gotthard Günther bezeichnete sie als „transklassische Maschinen“ (Günther 1976, S. 95); Bammé u.a. gebrauchen den Begriff „abstrakte Maschinen“ (Bammé u.a. 1983, S. 16). Dieser Bezeichnung möchte auch ich mich hier bedienen.

Der Begriff der abstrakten Maschine ist entstanden aus dem Vergleich gedanklicher Operationen mit dem Verhalten von konkreten Maschinen (vgl. Heintz 1993, S. 89ff.). Die gedanklichen Operationen, die diesen Vergleich zu erlauben schienen, waren mathematische Operationen. Beim Vollzug solcher 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 maschinellm 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 spezielle Verwirklichungsformen sind: „Der Algorithmus *ist* die Maschine.“ (Bammé u.a. 1983, S. 150). 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.

3. Die Vor-läufigkeit abstrakter Maschinen

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 des Konstruktionsentwurfs 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, ohne schon Computer im Sinne zu haben, „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, S. 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.

4. Über die Tugendhaftigkeit virtueller Maschinen

Eine computerprogrammgesteuerte Maschine wird durch eine abstrakte 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. „Die ideale Maschine ... regelt ihr Verhältnis zu ihrer Umgebung selbst“ (Günther 1976, S. 80). Indem sie ihr „Ordnungsprinzip“ auf ihre Umwelt selbsttätig aus-

dehnt, bedarf sie – anders als die „klassische Maschine“ – „nicht mehr des Menschen als eines Vermittlers“ (ebenda).

Ihr Ideal ist der konkreten Maschine in Form des Computerprogramms, von dem sie gesteuert werden soll, gegeben. Das Maschinensteuerungsprogramm wird auch als „virtuelle Maschine“ bezeichnet. Dabei 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 (4), Tüchtigkeit (3), Tugend (2), innewohnende Kraft (1):

(1) Die virtuelle Maschine ist *Impulsgeber* für die Maschinenförmigkeit des Laufs der zu steuernden konkreten Maschine.

(2) Ihre maschinelle Funktions-*Tüchtigkeit* verdankt die konkrete Maschine der virtuellen Maschine.

(3) 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 „souveräne Stellung gebracht“, damit sie sich die nicht-maschinellen Seiten, Momente, Teile der Welt, auch der konkreten Maschine selbst, „unterwerfen und das Verhalten regulieren kann“.

(4) 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. (Vgl. hierzu zum Beispiel Bammé u.a. 1983, S. 310ff.)

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“ (Anders 1956, S. 21ff.). 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.

Die Tugendhaftigkeit computergesteuerter Maschinen besteht, so behauptete ich, darin, daß sie ihrem eigenen Ideal folgen, daß ihr Verhalten durch ihr eigenes Ideal gesteuert wird. Das Maschinenideal ist die vollkommene „Transparenz und Funktionalität“ (Baudrillard 1989, S. 128) der Maschine und der Welt, in der sie agiert. Wissen ist Macht. Und der Wille zum Wissen ist, wie Foucault sagt, Wille zur Macht. Über das, was vollständig durchschaut und daher vollkommen transparent ist, wird uneingeschränkte Macht möglich. Prometheusche Scham ist die Scham eines natürlichen Wesens, das zwar über die Fähigkeit des Künstlichen verfügt, aber nicht selbst künstlich ist. Die Unvollkommenheit dieses Wesens ist weniger eine Unvollständigkeit oder Unfertigkeit seiner Gestalt als ein Mangel an Macht, insbesondere ein Mangel an Macht über sich selbst. Weil es als Wesen aus Natur nicht seine eigene Konstruktion ist, kann es sich auch nicht vollkommen durchschauen, nicht vollständig transparent werden für sich selbst, wird ihm die perfekte Selbststeuerung nie gelingen.

Diese Behauptung gründet allerdings in einem Naturbegriff, den ich hier nicht ausführen kann (vgl. dazu Sesink 1995; 1997) und der unter anderem die Uneinholbarkeit der Naturvoraussetzung besagt, aus der wir Menschen leben und konstruieren. Hingegen ist etwa die Gentechnologie, soweit sie sich anheischig macht, Natur – einschließlich der Natur, die wir als Menschen sind – in ein technisches Konstrukt umzuwandeln, Ausdruck und Ausfluß eines diametral entgegengesetzten Naturverständnisses.

5. Eine mit Virtualität „angereicherte“ Welt („augmented reality“)

Virtuelle Maschinen sind also zutiefst tugendhafte Maschinen. Implementiert in konkreten Maschinen wird ihre Tugend verhaltenssteuernd. Die konkrete Maschine eifert ihrem Ideal nach. Computergesteuert ist sie auf dem Wege ihrer Vervollkommnung. Die immanente Pädagogik der virtuellen Maschine gilt zunächst nur der konkreten Maschine, die sie steuert. Aber nur dann kann diese ihrem vorläufigen Ideal nacheifern, wenn die realen Bedingungen ihres Laufs, die Umwelt, in der sie funktionieren soll, ebenso virtuell vorgebildet sind wie ihr Lauf selbst. So impliziert die Konstruktion und Implementierung virtueller Maschinen mehr als nur die Steuerung dieser oder jener konkreten Maschine. Sie ist Ausdruck des Versuchs einer Umwandlung der Welt in eine aus der Maschine als „Matrize für die Welt“ (vgl. Anders 1956, 163ff.) abgeleitete Konstruktion, in eine allumfassende Maschine, eines Versuchs, der Gewalt gegenüber dem Widerständigen der nicht-entsprechenden, un-idealen Realität impliziert. Denn die Idee der Maschine beinhaltet, so Anders, eine „Ontologie des Raubes“. Jede Maschine beansprucht die Dinge und Menschen ihrer Umwelt „ausschließlich [als] mögliche Requisitionsmaterialien“. „Welt“ wird „Titel für ein virtuelles Besatzungsgebiet“. (Anders 1987, 112)

Die „inverse Imitation“ (Anders) beschränkt sich daher nicht auf die konkrete Maschine. Sie kann sich überhaupt nicht beschränken, d.h. Schranken akzeptieren, jenseits derer

ihr Anspruch keine Geltung hätte. Computergesteuerte Maschinen sind nur die Vorboten einer totalgesteuerten Welt, einer Welt, die der Führung durch ihr maschinelles Ideal unterworfen wird. Die der virtuellen Maschine immanente Pädagogik ist totalitär.

Die Abstraktion wird in die Realität, an der sie vorgenommen wurde, zurückgegeben. Das ideale Funktionsmodell, die Abbildung der Welt als Maschine, soll nun, zurück- und hineingespiegelt in diese Welt, sie reicher machen, anreichern um ihr Ideal nicht mehr als externes Gegenüber der Realität, sondern als ihr immanentes pädagogisches Entwicklungsmoment. Als solches beansprucht es, die traditionelle Pädagogik abzulösen. Dem hat diese umso weniger entgegenzusetzen, je mehr sie in der Pädagogik virtueller Maschinen ihr eigenes geheimes Ideal hat.

Die neueste informationstechnische Errungenschaft heißt „augmented reality“, „angereicherte Realität“. Augmented Reality meint, daß die Realität von ihrem virtuellen Abbild überlagert wird. Diese Technik wird zum Beispiel in einem Gemeinschaftsprojekt des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung und des Fraunhofer-Zentrums für Graphische Datenverarbeitung in Darmstadt mit BMW angewandt, um die Montage von Kfz.-Teilen zu trainieren. Der Arbeiter sieht ein Doppelbild, das ihm auf einem traditionellen Monitor oder auf einer Monitorbrille gezeigt wird. Zum einen sieht er, aufgenommen von einer Videokamera, den realen Arbeitsplatz vor sich, an dem er sich gerade befindet. Er sieht so auch seine Hände und das, was er in Händen hält. Dieses Bild wird überlagert von Bildteilen, die vom Computer generiert und eingespielt werden. Der Arbeiter sieht zugleich das Teil, zum Beispiel ein Türschloß, das er real in Händen hält, wohin es letztlich nicht gehört (Ist-Zustand), und dasselbe Teil – virtuell – dort, wohin es gehört (Soll-Zustand). Seine Aufgabe ist, das reale Teil in Deckung mit dem virtuellen Teil zu bringen. Das virtuelle Bild zeigt und gibt die Norm, nach der die abgebildete Realität sich zu richten hat. Der Arbeiter ist Teil eines rückgekoppelten Regelkreises, als dessen Steuerungsinstanz die virtuelle Maschine fungiert. Der pädagogische Charakter dieser Technik wird hier ganz offenbar.

Was uns hier gezeigt wird, ist selbstverständlich harmlos. Es ist deswegen harmlos, weil die Ungeheuerlichkeit der Verwandlung von Menschen in Roboter an den Fließbändern industrieller Fertigung längst ohne Computer begonnen und vorangetrieben wurde und diese aktuelle Technologie daher alles andere als revolutionäre Umwälzungen der Fertigungsweisen nach sich ziehen wird. Seine scheinbare Harmlosigkeit darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß wir es mit Vorboten künftiger Entwicklungen zu tun haben, in denen der bisher latente pädagogische Charakter virtueller Maschinen, gar virtueller Realitäten immer offener zutage treten wird. Die pädagogische Botschaft lautet: Du bist eine Maschine. Werde, was du bist.

Literatur

Anders, G.: Die Antiquiertheit des Menschen. 1. Über die Seele im Zeitalter der zweiten industriellen Revolution. München 1956

Bammé, A. u.a.: Maschinen-Menschen, Mensch-Maschinen. Grundrisse einer sozialen Beziehung. Reinbek 1983

Baudrillard, J.: Der symbolische Tausch und der Tod. München 1982

Foucault, M.: Der Gebrauch der Lüste. Sexualität und Wahrheit 2. Band. Frankfurt/Main 1986 (Orig. 1984)

Günther, Gotthard: Die „zweite“ Maschine. In: Ders.: Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik. Bd. 1. Hamburg 1976. S. 219-242

Heintz, B.: Die Herrschaft der Regel. Zur Grundlagengeschichte des Computers. Frankfurt/Main-New York 1993

Krämer, S.: Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriß. Darmstadt 1988

Sesink, W.: Menschliche und künstliche Intelligenz. Der kleine Unterschied. Stuttgart 1993

Sesink, W.: Gesellschaft und Ökologie. Zum entfremdeten Mensch-Natur-Verhältnis aus philosophisch-bildungstheoretischer Sicht. In: Überleben durch Bildung. Vorarbeiten zu einer ökologischen Fundamentaldidaktik. Hg. A. Bernhard/L. Rothermel. Weinheim 1995. S. 98-126

Sesink, W.: Die Materie der Bildung. Überlegungen zu einem neugefaßten Materialismus in der Bildungstheorie.“ In: Jahrbuch für Pädagogik 1997: Mündigkeit. Zur Neufassung materialistischer Bildungstheorie. Jahrbuch für Pädagogik 1997. Red. H.-J. Gamm und G. Koneffke. Frankfurt a.M. 1997. S. 53-65

Turing, A.M.: On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem. In : Proceedings of the London Mathematical Society 42 (1936). S. 230-265 (dt. Übers. in: Turing, A.M.: Intelligence Service. Schriften. Hg. v. B. Dotzler u. F. Kittler. Berlin 1987)

Weizenbaum, J.: Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft. Frankfurt/Main 1978