

**CHIP** PROFESSIONAL

84012/91002 19,- DM  
2. Quartal 1991

# PROGRAMMIEREN

Aspekte der Computerwissenschaft

AUSGABE

**13**

**European Software  
Festival  
in München**

**Moderne Programmiersprachen**

**Oberon: Mehr als nur eine Sprache**

**C++: Objektorientiert ins nächste Jahrtausend**

**Künstliche Intelligenz**

**Personal Software: Einfühlsame Programme**

**Praxis**

**Compiler-Generatoren**

**Informatik**

**Pandorabüchse des Wunschdenkens**

**Warum ein Software-Philosoph heute anders denkt**

**Beruf: Computer-Linguist**

Joseph Weizenbaum

# Wider enthemmter Forschung

*"Wir können und dürfen nicht abstreiten, daß wir Computer-Profis verantwortlich sind für Katastrophen, die erst durch unsere Arbeit ermöglicht wurden," schrieb Joseph Weizenbaum im Editorial einer deutschen Computer-Zeitschrift. Auf dem European Software Festival in München hielt Professor Weizenbaum einen Vortrag, in dem er zu der Verantwortlichkeit der Computer-Wissenschaftler Stellung nahm und kritische Anmerkungen zu verschiedenen Aspekten der Computer-Wissenschaften darlegte. Joseph Weizenbaum ist 1923 in Berlin geboren, 1936 mit seiner jüdischen Familie in die USA emigriert und war ab 1963 Professor für Informatik am MIT, das natürlich auch reichlich mit Mitteln aus dem Pentagon ausgestattet ist.*

Ist eine Beschränkung der Forschung gleichzusetzen mit Zensur der Naturwissenschaft? Zensur ist ein hartes Wort, und doch würde ich sagen: Ja, aber es geht nicht anders. Dann sollten wir uns aber auch mit der Frage beschäftigen, wo die Hemmungen für die Forschung herkommen sollen. Wobei mit dem Wort "sollen" eine Qualität des Denkens angesprochen ist, die nicht gerade naturwissenschaftlich ist.

Eine grundlegende Schranke der Forschung ist - ob wir wollen oder nicht - die Zeit. Zeit, die ein Sterblicher hat, etwas zu schaffen. Ich wundere mich, wie wenig das beachtet wird. Es gibt unendlich viel zu tun und nur endliche Ressourcen. Besonders die Resource menschliches Talent ist begrenzt.

## Manche Fragen müssen wir unseren Kindern überlassen

Im Prinzip gibt es unendlich viele Fragen, die von Naturwissenschaftlern gestellt werden können, aber für eine oder zwei Generationen gibt es nur ganz wenige Fragen, die tatsächlich gestellt werden. Das bedeutet, daß jede Generation eine Auswahl treffen muß, welche Fragen beantwortet werden sollen und welche nicht. Manche Fragen müssen wir unseren Kindern überlassen - der nächsten Generation. Und es gibt vielleicht auch Fragen, die wir überhaupt nicht beantworten sollten.

Gibt es Ideen, die nicht gedacht werden sollen? Ich glaube nicht, daß man das Denken verbieten kann. Aber wie ist das mit den Ideen? Von Albert Einstein wird folgender Witz erzählt: Ein junger Journalist interviewt Einstein und fragt ihn, ob er immer ein kleines Notizbuch bei sich trage. Einstein versteht die Frage nicht und sagt: Nein, wozu denn? Der Journalist sagt: Naja, halt für den Fall, daß Sie eine Idee haben. Darauf Einstein: Wissen Sie, junger Mann, in meinen ganzen Leben habe ich nur zwei oder drei

Joseph Weizenbaum in München:  
"Eine grundlegende Schranke der Forschung ist die Zeit. Zeit, die ein Sterblicher hat, etwas zu schaffen."



Ideen gehabt. Wir könnten also gar nicht die Entwicklung von Ideen verbieten, es ist unmöglich. Doch vielleicht gibt es Ideen, die uns einfallen, die wir aber nicht weiter verfolgen sollten. Wir sollten uns dann aber wenigstens fragen, warum diese Ideen aufgetaucht sind. Daraus könnten wir etwas lernen. Ein Psychiater sagte mir einmal: Wir können nichts dafür, daß wir uns verlieben, aber wir können entscheiden, was wir dann machen. Genauso können wir auch entscheiden, was mit Ideen zu machen ist. Wir sollten uns bewußt sein, daß die Welt kein privates Testlabor der Wissenschaftler ist. Daß Wissenschaftler Verantwortung haben. Zum Beispiel Gen-Manipulation: Die Leute können sich zwar alles mögliche ausdenken, aber sobald sie anfangen, Experimente zu machen, dann dürfen sie nicht alleine entscheiden, daß die ganze Umgebung ihr privates Testlabor werden soll. Es gibt Grenzen, und es sollte Beschränkungen geben.

Gibt es Projekte, die man überhaupt nicht durchführen sollte? Mir fallen zwei Projekte ein, und ich würde staunen, wenn jemand hier sie erlauben würde. Das eine: Gehirnoperationen an gesunden Neugeborenen im Dienst der Gehirnforschung. Das erlauben wir uns nicht. Warum nicht? Woher kommt diese Hemmung? Und wie wird sie vollzogen? Und das andere Projekt: Einige Kollegen in der Abteilung Physik am MIT haben mir gesagt, daß es im Prinzip möglich wäre, eine Atombombe von der Größe einer Coca Cola-Flasche herzustellen. Es würde aber mindestens ein Manhattan-Projekt sein, um diese Bombe herzustellen. Ich würde sagen, daß ein solches Projekt einfach nicht erlaubt werden sollte. Ich glaube auch nicht, daß irgend jemand tatsächlich im Ernst daran denkt, solch ein Projekt zu unterstützen, politisch, finanziell oder durch wissenschaftliche Mitarbeit - er wäre ein Menschenfeind. Aber ich weiß es nicht.

### Instrumentelle Vernunft

Die Idee, daß es Hemmungen gibt für die wissenschaftliche Forschung, ist nicht ganz so furchtbar, wie sie zunächst erscheint. Tatsächlich haben wir Zensur, besonders Selbstzensur. Die Frage ist vielmehr: Woher stammt sie, und von wem soll sie ausgehen? In meinem Buch habe ich in diesem Zusammenhang vom "Imperialismus der instrumentellen Vernunft" gesprochen. Was bedeutet das? Imperialismus ist die Ausübung ei-

ner Macht, die einem nicht legitim gehört. Zum Beispiel hat der Kongreß der USA das Recht, Gesetze zu beschließen, die irgendetwas erlauben oder verbieten. Die Verfassung gibt dem Kongreß diese Macht. Die USA hat aber kein legitimes Recht, die Regierungsform anderer Länder zu bestimmen. Das ist Imperialismus. Und mit dem Begriff "instrumentelle Vernunft" meine ich eine Mentalität, die nur von Zielen ausgeht, die man erreichen oder vermeiden möchte. Wir können nicht alle unsere Aktionen auf solch eine Vernunft stützen. Dazu zwei Beispiele.

Sie finden ein Portemonnaie mit einer Menge Geld. Sie bringen es zum Fundbüro, damit es dem Besitzer zurückgegeben wird. Jetzt kommt jemand und fragt: "Warum haben Sie das gemacht?" Interessant ist, welche Form von Antwort Sie jetzt erwarten. Eine mögliche Form wäre das Zitieren von Konsequenzen: "Hätte ich es nicht zurückgegeben, dann würde ich das Geld sicherlich ausgeben oder es auf die Bank bringen. Und dann würden die Steuerbehörden - in Amerika unsere berühmte I.R.S. (Internal Revenue Service) - kommen und sagen: Sie haben die Steuerpflicht umgangen. Das ganze könnte sehr schlimm ausgehen. Deshalb habe ich das Portemonnaie zurückgegeben." Die Antwort, die wir erwarten oder erhoffen, ist dagegen eine andere: "Ich weiß nicht, warum ich es zurückgegeben habe. So bin ich einfach, so wurde ich erzogen." Oder: "So macht man das hier, das ist hier so üblich." Es wird also nicht mit irgendeinem Profit argumentiert. Es wird nicht an die "instrumentelle Vernunft" appelliert, sondern an eine andere Art von Vernunft.

Vor langer Zeit habe ich einmal über einen Projektvorschlag geschrieben: Das Gehirn einer toten Katze sollte künstlich am Leben erhalten werden und der Visual Cortex als Computerteil benutzt werden, um den Computer mit der Fähigkeit zu sehen auszustatten. Ich habe gesagt, daß das obzön sei. Man sollte es nicht machen. Als ich gefragt wurde, warum nicht, gab ich dieselbe Antwort wie in dem Beispiel mit dem Portemonnaie: Es ist ekelhaft, es ist unanständig, man darf es einfach nicht. Ich will damit sagen, daß bei Entscheidungen andere Kriterien ins Spiel kommen, auch bei Entscheidungen über wissenschaftliche Forschung. Ein Kriterium ist: Wie wird das Arbeitsprodukt letztlich benutzt? Ich mache etwas, ich komme vielleicht zu einem Ergebnis, und ich muß mich fragen: Was passiert damit?

"Es gibt Projekte, die man überhaupt nicht durchführen sollte"

Aus vielen Gesprächen mit Kollegen kenne ich verschiedene Antworten auf diese Frage - oder vielleicht sollte ich sagen: verschiedene Arten, der Frage auszuweichen. Zum Beispiel: "Ich kann doch nicht wissen, wie meine Arbeit später genutzt wird." Oder: "Alles kann doch zum Guten oder zum Bösen verwendet werden, und ich hoffe eben, daß die Anwendung meiner Arbeit gut ist." Oder: "Wo ist die Grenze zwischen 'gut' und 'böse'?" Das sind sehr schwierige Fragen. Und weil man diese Fragen wahrscheinlich nicht beantworten kann, zieht man daraus den Schluß: Wir haben nicht die Verantwortung, solche Entscheidungen zu treffen.

## Das müssen Sie wissen

Wenn es um Computerforschung, Informatik und Künstliche Intelligenz geht, sagen die Leute: "Ich kann nicht wissen, wie das letzten Endes benutzt wird." Meine Antwort dazu: Oh doch, das können Sie. Hier bin ich in einem fremden Land, aber ich kann von Amerika sagen, daß man dort sehr wohl wissen kann, wie die Arbeit eines KI-Labors oder des Labors, an dem ich arbeite, des Laboratory for Computer Science, letzten Endes angewandt wird. Im Fall MIT sehen wir ganz klar: Wenn es überhaupt möglich ist, ein Forschungsergebnis, zum Beispiel bei der Computer-Bildererkennung, irgendwie in eine Waffe einzubauen, um sie zu "verbessern", dann wird das auch gemacht. Das läßt sich statistisch nachweisen, man bekommt aber auch schon einen Hinweis, wenn man einfach fragt: "Wer bezahlt überhaupt für die Arbeit?" In unserem Fall ist es meistens das Pentagon. Da sollte man schon erahnen können, daß diese Arbeit eventuell militärisch genutzt wird.

Natürlich kommen dann Gegenargumente, zum Beispiel: "Es ist nicht mein Job, herauszukriegen, was mit meiner Arbeit passiert." Wernher von Braun, der ein schönes Buch geschrieben hat mit dem Titel "Ich strebe nach den Sternen", den man ergänzen könnte mit dem Untertitel "...aber manchmal treffe ich London", der hat auf solche Fragen geantwortet: "Das gehört nicht in meine Abteilung" - Ende. Oder mein alter Kollege in der KI-Forschung an der Carnegie Mellon University, Herbert Simon, mit dem ich eine längere Debatte führte über diese Frage, der sagte: "In Amerika haben wir eine repräsentative Regierungsform. Wir übergeben unseren gewählten Abgeordneten die Entschei-

dung, was mit unserer Wissenschaft zu machen ist. Und wenn uns das nicht gefällt, dann können wir andere wählen." Ich finde, das ist eine Art Abdankung. Es erinnert mich an die Haltung der Mehrheit der deutschen Wissenschaftler, besonders während des Dritten Reichs: Wir sind Wissenschaftler, Politik geht uns nichts an, der Führer entscheidet.

Was machen wir mit der Einsicht, daß alles für gute und für böse Zwecke verwendet werden kann? Gestern hat jemand gesagt: "Um Gottes Willen, man kann doch keine Schuhfabrik verbieten, nur weil die Schuhe eventuell an Soldaten gehen könnten." Dann kommt die Frage: "Wie entscheidet man, was gut und böse ist?" Das ist natürlich eine uralte Frage, eine unmögliche Frage, die ich nicht beantworten kann. Aber ich kann mich ihr soweit annähern, daß es leichter wird zu bestimmen, wo wir die Grenze ziehen, etwa indem wir sagen: "Bis zu diesem Punkt mache ich mit und nicht weiter."

## Bis hierher und nicht weiter

Also, was ist überhaupt "gut" und "böse"? Um darüber nachzudenken, muß man eine Art Weitwinkelobjektiv haben. Man muß einen ganz großen Kontext mitnehmen. Ein Beispiel: Wenn ich bei Vorträgen so böse spreche, wie man es von mir erwartet, kommt anschließend das Argument: "Aber es muß doch möglich sein, Computer für humane Zwecke anzuwenden, zum Beispiel in der Medizin. Dagegen können Sie doch nichts haben." Wenn ich dann nach einem Beispiel frage, dann wird öfter der CAT-Scanner angeführt, Computer Aided Tomography. Kann man irgend etwas Schlechtes über den CAT-Scanner sagen? So viel ich weiß, ist noch nie jemand damit getötet oder verletzt worden, sondern er wird benutzt, um am lebenden Gehirn zu untersuchen, ob eine Operation notwendig ist, und wenn ja, dann wo genau der Tumor sitzt, so daß die Operation einfacher wird. Der CAT-Scanner scheint also rein gut zu sein.

Jetzt aber im Weitwinkel: Wir müssen fragen, in welchem gesellschaftlichen Kontext der CAT-Scanner angewandt wird. In den USA hat er den Effekt, daß noch hunderttausende Menschen mehr als bisher nie einen Arzt sehen werden und keine medizinische Behandlung bekommen. Wie kommt das? Die amerikanischen Ärzte arbeiten in-

"Wenn es möglich ist, ein Forschungsergebnis in eine Waffe einzubauen, dann wird es auch gemacht"

"Unsere Gesellschaft ist ein Irrenhaus. Deshalb sind unsere Nächte viel länger als unsere Tage"

nerhalb eines marktwirtschaftlichen Systems und sind immer der Gefahr ausgesetzt, wegen Kunstfehlern angeklagt zu werden. So ein Kunstfehler könnte einen Arzt einige Millionen Dollar kosten. Dagegen müssen sie sich versichern. Durchschnittlich zahlt ein amerikanischer Arzt etwa 60.000 Dollar im Jahr für Versicherungen. Das bedeutet, daß die Kosten einer medizinischen Behandlung steigen. Es geht aber noch weiter. Wenn ich zu einem Arzt gehe und sage, daß mein kleiner Finger an der rechten Hand weh tut, dann würde er sagen - ich übertreibe jetzt mal: Da brauchen wir einen kompletten "Check-up", also zwei Tage im Krankenhaus, Röntgen-Bilder, CAT-Scan, Blutuntersuchung und alle mögliche Extras. Warum macht er das? Er will eben nicht angeklagt werden, weil er etwas vergessen hätte.

Das hat mit unserer Gesellschaft zu tun und nicht mit Medizin als solcher und schon gar nichts mit dem CAT-Scanner. Fast jedes Krankenhaus hat zwei oder drei CAT-Scanner, die immer weiter verbessert werden müssen. Die sind sehr teuer, wir Amerikaner merken, daß das Gesundheitswesen sehr unter diesem technischen Fortschritt leidet.

Man muß also den CAT-Scanner im Licht der gesellschaftlichen Umstände sehen, in die er eingebettet ist. Bei Computer-Bilderkennung ist völlig klar - quasi determiniert -, daß jedes Ergebnis, das irgendeinen Einfluß hat auf die Verbesserung der Fähigkeit des Computers zu sehen, sofort vom Militär aufgegriffen wird. Wir können nicht behaupten, wir wüßten das nicht.

### **Wir wissen es ganz genau**

Angenommen, man möchte die Welt nicht weiter militarisieren, wo zieht man dann die Grenze? Ich glaube, wir müssen diese Grenze zum Teil willkürlich ziehen. Ein Beispiel: Wir könnten hier eine Umfrage machen: Jeder könnte auf einem kleinen Zettel aufschreiben, wann der Tag aufhört und wann die Nacht beginnt. Ich nehme an, daß wir viele verschiedene Antworten bekommen werden. Einer würde vielleicht sagen: "Wenn die Sonne untergeht." Und wenn man man weiterfragt, "Wo denn?": "Ja, wenn ich in meinem Apartment bin, und die Sonne geht unter hinter dem Berg da hinten..." Oder ein Engländer würde vielleicht sagen: "Nach dem Tee, aber vor dem Cocktail." Es gibt also bestimmte Anlässe, bei denen wir ent-

scheiden: Hier hört der Tag auf, und da fängt die Nacht an. Wie wird das gemacht? Mehr oder weniger willkürlich. Aber eines ist klar: wir wissen, daß Mittag Tag ist, und daß Mitternacht Nacht ist. Das ist das Kriterium, das ich hier anwenden möchte.

Wenn wir also daran arbeiten, die Zielgenauigkeit einer Rakete zu verbessern, dann ist ganz klar: Das ist eine Nacharbeit. Da muß ich nicht ausführen, wo ich die Linie ziehe. Es ist einfach "Nacht" - das ist überhaupt keine Frage. Und es gibt andere Sachen, die im gesellschaftlichen Kontext einfach "Tag" sind und die man ruhig machen kann ohne ein schlechtes Gewissen zu haben. Ich muß sagen, daß unsere Gesellschaft ein Irrenhaus ist, das kann man jeden Tag in der Zeitung lesen. Deswegen sind unsere Nächte viel länger als unsere Tage. Aber das ist ein anderes Thema.

Auf diese Art können wir eine Entscheidung treffen zwischen "gut" und "böse"; eine Entscheidung, der nicht jeder zustimmen würde, die aber jedenfalls für uns selbst gilt. Wenn wir das gemacht haben, und uns dann fragen, "Was ist der Endnutzen meiner Arbeit? Fällt das in die Domäne 'Tag' oder in die Domäne 'Nacht'?", dann müssen wir uns auch fragen: "Wie weit ist dieses Nutzen dieser Arbeit entfernt von der Position, an der ich mich jetzt damit befinde? Kann es sein, daß ich die Arbeit jetzt nicht machen darf, weil sie vielleicht in hundert Jahren für böse Zwecke benutzt wird? Oder fällt das Ziel in die Zeit meiner eigenen Tätigkeit?"

### **Können wir das Ziel der KI verantworten?**

Was ist das Ziel der KI, und können wir das verantworten? Marvin Minsky sagte, daß das Ziel der KI doch die Beseitigung des Todes sei. Ich nehme an, daß einige hier ein bißchen überrascht sein werden über diese Aussage. Aber in den USA ist das eine weit verbreitete Idee. Diese Diskussion ist in Amerika schon ziemlich alt, etwa zwanzig Jahre; in Deutschland wird sie jetzt erst dokumentiert. Ich denke dabei an das Buch "Mind Children" von Hans Moravec. Moravec behauptet, daß es ziemlich bald - leider noch nicht zu seinen Lebzeiten, bedauert er, aber zu der seiner Kinder - möglich sein wird, einen Menschen im Computer abzuspeichern. Auf Englisch: "to down-load a human being into a computer" - natürlich völlig digitalisiert, was bedeutet, daß dieser Mensch

ewig leben kann. Wenn der Computer anfängt zu rosten, dann kann diese digitale Information natürlich auf einen anderen Computer übertragen werden - und dann haben wir die Unsterblichkeit. Ich will hier betonen: Hans Moravec ist Leiter des Robot-Labors in der Carnegie Mellon University. Jeder hier weiß, daß das eine sehr wichtige Technische Universität ist in den USA. Und das Buch "Mind Children" ist nicht im Axel Springer Verlag erschienen, sondern bei der Harvard University Press. Es wird also ernst genommen. Offensichtlich nimmt es Marvin auch ernst.

Es wird also gesagt, das Ziel sei die Beseitigung des Todes, oder es wird gefragt, wie könnten wir aufhören zu arbeiten. Wenn man diese Argumentation akzeptiert, dann ist man in der philosophischen Haltung, die behauptet, daß das Ziel alle Mittel rechtfertigt. Ich weiß nicht, wieviele Fässer (so würde man das heute wohl sagen - wir sprechen immer von "barrels of oil"), wieviele Fässer Blut in den letzten zweihundert Jahren vergossen wurde im Namen dieser Philosophie.

Eine interessante Frage, die ich hier aber nicht bearbeiten kann, wäre außerdem: Ist die Beseitigung des Todes - wäre sie möglich - ein absoluter Wert? Ich bin der Meinung, daß dies die Vernichtung unserer Kultur bedeuten würde. Unsere Kultur ist ein lebendes Wesen, und sie wird dadurch am Leben erhalten, daß sie immer von einer Generation zur nächsten übergeben werden muß. Das ist kein Informationstransfer im Sinne von einer Kopie einer Bit-Reihe, sondern jedes Mitglied der nachkommenden Generation muß die Kultur aufs neue reproduzieren. Dabei stellt diese Generation nicht genau das wieder her, was ihr von der vorhergehenden Generation übertragen wurde, sondern eine Änderung. Das ist das Leben der menschlichen Kultur. Wollen wir das wirklich vernichten? Moravec erwähnt in seinem Buch noch einen kleinen Nebeneffekt seines Forschungsprojekts. Er nennt es eine Bombenidee: Er spricht von einem postbiologischen Zeitalter. Er formuliert ganz deutlich die Idee, daß die DNS schon bald funktionslos sein wird und daß die Biologie, das Leben, so wie wir es verstehen, einfach ausgeblasen wird. Wenn das also ein Nebeneffekt dieser Forschung ist, dann sollten wir meiner Meinung nach nicht sagen, daß ihr Ziel ein absoluter Wert ist.

Wie weit darf also das Fernziel entfernt sein? Ich finde das Argument, das Marvin

Minsky vorgetragen hat, unzulässig. Er argumentiert: Das Fern-Fernziel, das ganz, ganz weit weg ist, ist gut - also brauchen wir uns nicht die Zwischenstufen anzusehen. Ich finde, das geht so nicht.

In Amerika wissen wir ganz genau: Wenn wir auf dem Gebiet Bilderkennung/KI überhaupt Erfolg haben sollten, dann wird das zur "Verbesserung" einer Waffe führen. Aber dieses Wissen ist ziemlich weit entfernt. Wir haben uns daran gewöhnt, eine riesige psychologische Distanz herzustellen zwischen unserem Tun und den Auswirkungen unseres Tuns. Das ist sehr weit verbreitet in unserer Gesellschaft, nicht erst jetzt im letzten Jahrzehnt dieses Jahrhundert. Ich denke an Vietnam, an die Bombardierung durch ein B-52 Flugzeug, das in zehntausend Meter Höhe fliegt. Ein elektronisches Signal auf einem kleinen Bildschirm sagt dem Piloten, daß er das Ziel erreicht hat und jetzt die Bomben abwerfen muß. Er drückt auf einen Knopf. Die Bomben fallen. Er kann sie nicht sehen. Er ist weit weg, wenn sie unten ankommen. Er kann sie nicht hören. Ganz bestimmt kann er die Schreie der Menschen nicht hören. Und nur aufgrund dieser psychologischen Entfernung von den Auswirkungen seines Tuns wird es ihm möglich, diesen Knopf zu drücken.

## Die Folgen von dem, was man macht, werden verdrängt

In einem kleinen Zeitungsartikel habe ich gelesen, daß in Deutschland, einem sehr fortgeschrittenen Land, Computerspiele verbreitet wurden, in denen das Kind KZ-Hauptmann spielen kann. (Zwischenruf aus dem Saal: Das Spiel wurde in der Bundesrepublik verboten.) Interessant ist, daß so etwas überhaupt existiert hat und dann erst verboten werden muß. Worauf ich hinauswill, ist: Man macht etwas, und die Folgen von dem, was man macht, werden verdrängt.

In Forschungslaboren kann man ähnliches beobachten. Dazu eine kleine Geschichte: Ich ging in Cambridge über den Harvard's Square, und ein junger Mann kam auf mich zu, der mal in einem meiner Seminare war. Er ist jetzt Doktorand, und er will mir erzählen, worüber er seine Dissertationsarbeit schreibt. Er sagt mir, ich sollte mir einen großen Bildschirm vorstellen, auf dem man einen Bär und eine kleine Katze sieht. Die Katze wirft einen Ball zu dem Bären, der

"Man macht etwas, und die Folgen von dem, was man macht, werden verdrängt. In Forschungslaboren kann man ähnliches beobachten."



Joseph Weizenbaum in München:  
"Ich glaube wir haben einen Faust'schen Vertrag unterschrieben mit unserer Wissenschaft und Technik"

fängt ihn und läßt ihn zur Katze zurückrollen. Vor diesem Bildschirm sitzt ein kleines Mädel und sagt zu dem System: "Bär, wenn dir jemand etwas gibt, solltest du 'Danke schön' sagen." Wenn die Katze danach den Ball nochmal zum Bären wirft, dann sagt der Bär: "Danke schön, liebe Katze". Die Dissertationsarbeit besteht darin, dieses System zu implementieren. Die Profis hier werden wissen, daß das eine ungeheuer schwierige Arbeit ist, besonders wenn es so nahtlos gehen soll, wie er es mir beschrieben hat. Es hat mit Spracherkennung zu tun und solchen Sachen. Ich fragte den Doktoranden, ob er denn hören möchte, wie ich das System verstehe, damit ich mich davon überzeugen kann, daß ich richtig verstanden habe. Und ich erzählte ihm folgende Geschichte: Ich sehe einen Piloten im Kampfflugzeug, und das System sagt zu ihm: "Sir, da unten sehe ich eine Kolonne feindlicher Tanks." Und der Pilot sagt zu dem System: "Wenn du sowas siehst, dann setz' doch die Raketen in Gang und frage mich nicht immer." Dann gehen die Raketen los. Punkt. Ende der Geschichte. Ich habe den jungen Mann dann gefragt, ob das eine Beschreibung seiner Arbeit sei, und er antwortete: Ja, man könne es so sehen. Und ich fragte ihn, wer für diese Forschungsarbeit bezahlt. Es stellte sich heraus, daß es das Militär war. Ich glaube, daß meine Interpretation der Wahrheit näher ist als seine. Ich habe ähnliche Erfahrungen mit anderen Forschungsprojekten gemacht, die genauso in Form von Märchen, in wunderschö-

nen Farben beschrieben werden. Nebenbei gesagt: Das Pentagon hat in der Zeit vor 1980, also vor der Reagan-Regierung, in seinen Forschungsaufträgen sehr selten ein Waffensystem tatsächlich beim Namen genannt. Da wurden alle möglichen Euphemismen benutzt. Erst Anfang der 80er Jahre - das Time Magazine sprach von einer Zeit des neuen Patriotismus - fing das Pentagon an, Waffensysteme tatsächlich beim Namen zu nennen. Im MIT wurde an drei Systemen gearbeitet, vor allem im Labor für Künstliche Intelligenz - das ganze Projekt hieß SCI (Strategic Computing Initiative). Und eines der Projekte war genau dieses Piloten-System, das ich vorhin beschrieben habe: "Pilot Assistance", das den zweiten Mann im Kampfflugzeug ersetzen sollte.

### **Wir verkaufen unsere Seele nicht umsonst**

Ich glaube, wir haben einen Faust'schen Vertrag unterschrieben mit unserer Wissenschaft und unserer Technik. Faust hat seine Seele nicht umsonst verkauft. Er wollte etwas dafür. Wir verkaufen unsere Seele nicht umsonst, wir bekommen jedesmal etwas dafür. Zum Beispiel High Definition Television, HDTV. Da bekommen wir ein besseres Bild. Es wird schöner sein. Dazu wird ein riesiger Forschungsaufwand betrieben. Der Zweck dieser Forschung hat sehr wenig mit Unterhaltung zu tun, aber wir sagen, naja, machen wir noch diesen Schritt, dieser eine Schritt wird ja niemanden weh tun. Wir fragen uns nicht: Wollen wir das? Wenn ich hier fragen würde, "wer braucht HDTV?", würde wahrscheinlich niemand "ja" sagen. Aber in zehn Jahren wird fast jeder, der hier sitzt, ein HDTV-Gerät zuhause haben. Da stimmt etwas nicht. Alle geben zu, daß wir es nicht brauchen, ganz besonders nicht, um den Blödsinn zu sehen, den man heute normalerweise im Fernsehen sieht. Wir haben ein künstlich hergestelltes Bedürfnis. Da stimmt etwas nicht, wenn wir Bedürfnisse künstlich herstellen, während so viele lebenswichtige Bedürfnisse so vieler Menschen nicht erfüllt werden können. Wir wollen also etwas, und während dessen entwickeln wir ein System, das uns entgleitet. Wir können es nicht mehr beherrschen, es ist aber unumkehrbar. Wir können dann nicht mehr sagen: Da haben wir einen Fehler gemacht, wir wollen das nicht. Viele dieser Systeme sind unbeherrschbar, undurchschaubar, unumkehrbar.

Kann man es anders machen? Ich bin der Meinung, man sollte die Bedürfnisse der Zeit erkennen, eine Prioritätenliste machen und sich anhand dieser Liste entscheiden: Welche Fragen, die wir an die Natur stellen können, wollen wir jetzt tatsächlich stellen; welche Geräte, die technisch machbar sind, sollten wir tatsächlich produzieren?

## Fragen stellen und nicht mit der Lösung anfangen

Wir sollten nicht mehr mit der Lösung anfangen. Vor ungefähr fünfzehn Jahren war es in dem Labor für Computerwissenschaft, in dem ich gearbeitet habe, tatsächlich noch so, daß Ärzte zum Beispiel zu uns kamen und uns sagten: "Ihr habt da ein wunderschönes Instrument, das man sicherlich in der Medizin benutzen könnte. Wir erklären Ihnen die medizinische Seite, und Sie könnten uns sagen, wie man das Instrument anwenden könnte."

Man fing also bei der Lösung an. Auch die Rechtsanwälte. Ganz besonders die Schulen. Bei den amerikanischen Schulen muß man bedenken, daß ein großer Teil der amerikanischen Jugendlichen analphabetisch ist, funktional analphabetisch. Nicht, daß sie keine Comic-Hefte lesen könnten, sondern sie können keine Stellenanzeigen lesen und schon gar nicht das Formular, das sie ausfüllen müssen, um den Job zu bekommen. In den Schulen stellt man sich dann Fragen wie "why Jonny can't read" und so weiter.

Und es ist ganz klar: Die Lösung ist der Computer. Computer motivieren Kinder, besonders Jungen. Mit Hilfe des Computers kann man besser lesen lernen usw. So wird argumentiert, statt daß man sich wirklich fragt: Warum kann Jonny nicht lesen lernen? Nicht einfach hoffen, daß der Computer doch helfen wird. Nein, Fragen stellen: Warum? Es könnte sich zum Beispiel herausstellen, daß Jonny nicht lesen lernen kann, weil er jeden Tag Hunger hat. Und dann fragt man weiter: Wir hatten doch solche Sachen wie School Breakfast und School Lunch. Warum kann er das nicht essen? Das ist weg. Warum ist das weg?

Es dauert nicht lange, bis man auf politische Fragen stößt. Vielleicht wird deshalb immer mit der Lösung angefangen, um diesen Zusammenstoß mit politischen Fragen zu vermeiden. Oder kann es sein, daß Jonny nicht gut lernen kann, weil er Angst hat in der Schule? Warum sollte er Angst haben?

Weil das größte Problem in den amerikanischen Schulen nicht mehr nur der Drogenhandel ist, sondern die Bewaffnung der Schüler mit Schußwaffen.

## Die Bedürfnisse der Zeit erkennen

Wir sollten also Fragen stellen und nicht mit der Lösung anfangen, auch in bezug auf unsere Wissenschaft und unsere Technologie. Es ist ja nicht schwer, heute eine Liste von Bedürfnissen aufzustellen, es ist fast banal, diese Liste, die jeder kennt: Hunger, die Gefährdung der Atmosphäre, die Ökokatastrophe, die vor uns liegt, Kriege und so weiter und so fort. Jeder kann diese Liste aufstellen, um dann zu entscheiden: Wo fangen wir an, was ist wichtig, und was ist nicht wichtig. Wenn wir das machen würden, in dieser ganzen Infrastruktur des Wissenschaftsbetriebs, dann würde sich meiner Meinung nach herausstellen, daß verschiedene große Projekte, mit denen wir uns heute beschäftigen, einfach abgestellt werden sollten. Nicht weil die Fragen nicht interessant wären, sondern weil wir uns das heute nicht leisten können und wir auch etwas unseren Kindern überlassen sollten. Ich denke dabei an Marsflüge. Das ist sicherlich sehr schön, aber warum so eilig? Warum müssen wir es jetzt machen, wenn wir soviel andere Not haben? Oder die riesigen Beschleuniger. Es ist ja auch schön, mehr von der Physik zu erforschen, aber wir können uns diese Technik jetzt nicht leisten. Ich habe nichts gegen einen Masarati, Ferrari oder Porsche, aber wir würden solche Maschinen keinem 13jährigen geben. Ich glaube, daß wir - unsere Gesellschaft - nicht reif genug sind, mit vielen Systemen, die wir herstellen können, umzugehen. Das sollten wir bedenken, bevor wir solche Projekte anfangen. Also plädiere ich für ein Moratorium für "Big Science", für einen Aufschub von Projekten, die etwa eine Milliarde Dollar im Jahr kosten. So etwas sollten wir dann machen, wenn wir keine bessere Verwendung für dieses Geld haben.

Schlußfolgerung: Es gibt keine absolute Forschungsfreiheit, und es sollte sie auch nicht geben. Ich will auch nicht eine Diktatur von oben. Sie selbstverständlich auch nicht. Aber ich will auch keine heimliche Diktatur, eine gekaufte Diktatur, so wie es heute ist, in deren Licht Wissenschaftler und Forscher sich als Prostituierte des Geistes statt des Körpers verhalten.

"Ein großer Teil der amerikanischen Jugendlichen ist analphabetisch, funktional analphabetisch. Nicht, daß sie keine Comic-Hefte lesen könnten, sondern sie können keine Stellenanzeigen lesen und schon gar nicht das Formular, das sie ausfüllen müssen, um den Job zu bekommen"