

Universität Hamburg
Fachbereich Informatik
Vogt-Kölln-Str. 30
D-22527 Hamburg

Mitteilung 323

Ehrendoktor
Joseph Weizenbaum

Dokumentation des
Festkolloquiums

FBI-HH-M-323/03

Herausgeber:

Horst Oberquelle

Universität Hamburg
Fachbereich Informatik

März 2003

Vorwort

Das Festkolloquium anlässlich der Verleihung der Ehrendoktorwürde an Prof. Dr. h.c. mult. Joseph Weizenbaum war ein wichtiges Ereignis für den Fachbereich Informatik. Wegen des beschränkten Platzes an dem besonderen Veranstaltungsort "Warburghaus Hamburg" konnten nicht alle daran teilnehmen, die gern gekommen wären. Diejenigen, die teilnehmen konnten, haben ebenfalls darum gebeten, die Beiträge des Festkolloquiums in gedruckter Form zu bekommen. Das Dekanatsteam hat deshalb beschlossen, das Weizenbaum-Festkolloquium in einer der Fachbereichsreihen zu dokumentieren. Zusätzlich zu den gehaltenen Redebeiträgen wird ein Beitrag an den Anfang gestellt, der vom IFIP-Präsidenten, Prof. Dr. Klaus Brunnstein, und dem Herausgeber dieser Mitteilung für die Universitätszeitung **you see** verfasst wurde, dessen komplette Veröffentlichung aber unsicher ist. Er beschreibt das Werk des Geehrten und ordnet es in die Fachbereichshistorie ein. Beide Autoren gehörten dem Institut für Informatik bereits bei seiner Gründung im Jahre 1971 an.

Anschließend werden die Redebeiträge wiedergegeben. Unser besonderer Dank gilt dem Kollegen Reinhard Keil-Slawik, Universität Paderborn, dass er einen Festvortrag zu diesem Kolloquium beisteuerte. In drei kurzen Beiträgen, wird die Bedeutung von Joseph Weizenbaum aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet.

Für die Laudatio danken wir ganz besonders Prof. Dr. Dr. h.c. Wilfried Brauer, TU München, der als Gründer der Hamburger Informatik gelten kann und ihr auch jetzt noch immer sehr verbunden ist. Er ist als international bekannter und geehrter Informatiker ganz besonders in der Lage, das Werk von Joseph Weizenbaum zu würdigen.

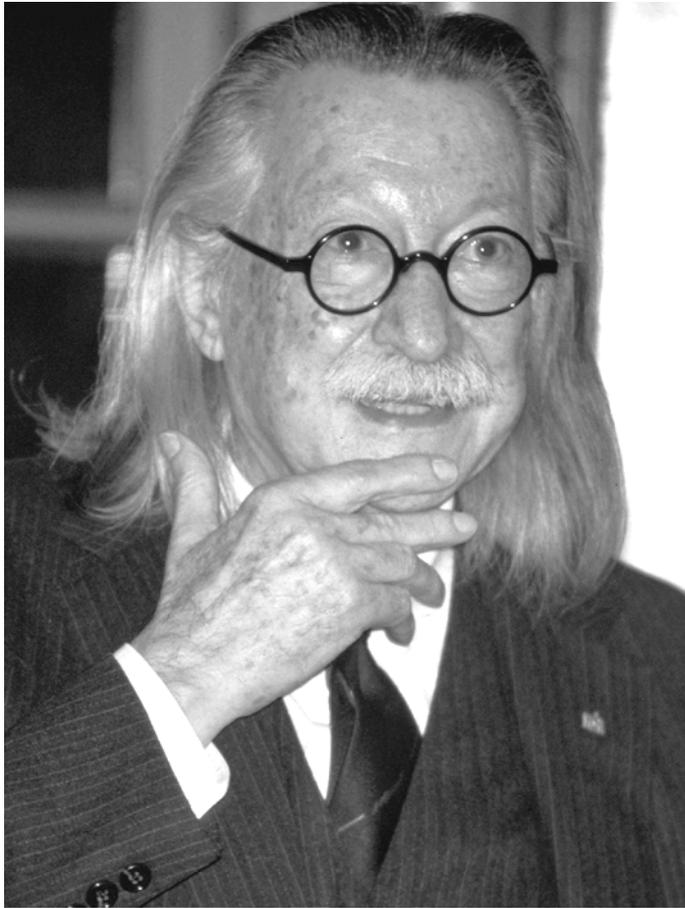
In einem Anhang versammeln wir weitere interessante Dinge:

Einerseits Listen mit den Ehrungen und Veröffentlichungen des Geehrten, wobei man nicht sicher sein kann, dass sie vollständig sind. Andererseits eine Auswahl von Fotos vom Festkolloquium. Zusätzlich drucken wir einen Artikel aus Die ZEIT von 1971 nach, der als Beginn kritischen Arbeiten von Joseph Weizenbaum gelten kann.

Ich wünsche als Organisator des Festkolloquiums und Herausgeber dieser Dokumentation allen Lesern viel Spaß und einige neue Einsichten bei der Lektüre.

Hamburg, im März 2003

Prof. Dr. Horst Oberquelle, Prodekan



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
Horst Oberquelle	
Der Fachbereich Informatik ehrt Joseph Weizenbaum durch Verleihung der Ehrendoktorwürde	5
Klaus Brunnstein, Horst Oberquelle	
Begrüßung	11
H. Siegfried Stiehl	
Kontextuelle Informatik	15
Reinhard Keil-Slawik	
Die Bedeutung von Joseph Weizenbaum für die deutsche Diskussion um Informatik und Gesellschaft	29
Christiane Floyd	
Joseph Weizenbaum und die KI in Hamburg	33
Bernd Neumann	
Die Bedeutung von Joseph Weizenbaums Thesen für die Praxis	37
Thomas Barthel	
Laudatio	41
Wilfried Brauer	
Ehrendoktorurkunde	50

Anhang:

Veröffentlichungen von Joseph Weizenbaum	51
Ehrungen von Joseph Weizenbaum	56
Fotos vom Festkolloquium	57
"Alptraum Computer" (Nachdruck)	60
Ehrendoktoren des Fachbereichs Informatik	65

Der Fachbereich Informatik ehrt Joseph Weizenbaum durch Verleihung der Ehrendoktorwürde

Klaus Brunnstein, Horst Oberquelle

Der Fachbereich Informatik hat den weltbekannten kritischen Informatiker Prof. em. Dr. h.c. mult. Joseph Weizenbaum am 15. Januar 2003 mit einem Festkolloquium im besonderen Ambiente des Warburghauses geehrt. Er wurde eine Woche zuvor 80 Jahre alt. Weizenbaum wurde als vierter Wissenschaftler überhaupt mit der Ehrendoktorwürde des Fachbereichs Informatik ausgezeichnet - in Anerkennung seines Lebenswerkes und der besonderen Bedeutung für den Fachbereich Informatik. Vor ihm waren nur Prof. Dr. Konrad Zuse (1979), der Erfinder des modernen Computers, Prof. Dr. Wilfried Brauer (1996), der erste Informatik-Professor in Hamburg, und Prof. Dr. Lotfi A. Zadeh (2000), der Begründer der Fuzzy Logic, mit dieser besonderen Ehrung versehen worden.

1. Zum Werdegang

Joseph Weizenbaum wurde am 8. Januar 1923 in Berlin als zweiter Sohn jüdischer Eltern geboren. Nach seinem Eintritt in das Berliner Luisenstädtische Realgymnasium wurde er aufgrund der national-sozialistischen Rassengesetze 1934 relegiert, und er emigrierte mit seiner Familie im Jahre 1935 in die USA. In Detroit studierte er ab 1941 Mathematik an der Wayne University, wo er nach einer Unterbrechung im 2. Weltkrieg als Meteorologe bei der US Air Force (1942-1946) den Bachelor of Science (1948) und den Master of Science (1950) erwarb.

Bereits während seines Mathematikstudiums beschäftigte sich Joseph Weizenbaum mit dem Bau eines digitalen Computers. Dieses Arbeitsgebiet sollte er dann in verschiedenen Facetten mitgestalten. Nach dem Studium trat er zunächst eine Tätigkeit als Systems Engineer im Forschungslabor der General Electric Company (1955-1963) an, wo er an einem umfangreichen (und nach seiner Darstellung erfolgreichen) Hardware- und Software-Projekt für die Bank of America, derdamals größten US-Bank, mitarbeitete. Im Jahr 1963 trat er eine Stelle als Associate Professor am Department for Computer Science des Massachusetts Institute of Technology (MIT) an, wo er wiederum an einem Pionierprojekt, nämlich dem Entwurf und der Entwicklung eines großen Time-Sharing-Betriebssystems (Project MAC) mitwirkte. In dieses Projekt fallen auch frühe Arbeiten an Teilen des ARPA-Net, dem Vorläufer des heutigen Internet. Von 1970 bis zu seiner Emeritierung (1988) wirkte er dort als (ordentlicher) Professor for Computer Science, wobei sich sein Interessenschwerpunkt auf "conversational computing" verlagerte und er mit seinem Projekt ELIZA erste Ansätze zur Mensch-Maschine-Kommunikation in natürlicher Sprache legte.

Seit seiner Emeritierung ist Joseph Weizenbaum dem MIT weiterhin als Professor Emeritus sowie als Senior Lecturer of the Institute verbunden. Nach seiner Emeritierung siedelte er

(1996) nach Deutschland über, wo er heute in seiner Geburtsstadt Berlin lebt. Bereits vor seiner Emeritierung, aber auch danach hat er als Forscher und Gastprofessor an namhaften Instituten gewirkt, u.a. als Fellow am Center for Advanced Studies in the Behavioural Sciences in Stanford und an der Harvard University (1973-1974) sowie in Deutschland an der TU Berlin sowie den Universitäten Bremen, Hamburg und Freiburg.

2. Zum Lebenswerk

Das Lebenswerk von Joseph Weizenbaum ist in zahlreichen Ehrungen gewürdigt worden. So sind ihm die Ehrendoktorwürde (Doctor of Science degree h.c.) der Adelphi University, New York, des Fachbereichs Informatik der Universität Bremen (1998) sowie der Doctor of Humane Letters des Daniel Webster College, New Hampshire verliehen worden (der letztere Titel als besondere Würdigung der Qualität seiner Schriften, eine für Informatiker seltene Ehrung). Er ist Mitglied der New York Academy of Sciences und der European Academy of Sciences.

Unter den zahlreichen Ehrungen, die Joseph Weizenbaum zuteil wurden, ragen zwei international bedeutende Preise heraus, nämlich der Norbert Wiener Award (1998), vergeben durch die Computer Professionals for Social Responsibility (CPSR, die er mitbegründet und aktiv unterstützt hat) und der erste Namur Award der Fachgruppe WG 9.2 "Social Accountability" der International Federation for Information Processing (IFIP); damit wurde auch der inspirierende Beitrag des Geehrten gewürdigt, der zur Gründung (1976) des IFIP TC-9 "Relationship between Computers and Society" führte. Die Alexander-von-Humboldt-Stiftung hat Joseph Weizenbaum mit einem Forschungs-Preis geehrt. Überdies war Joseph Weizenbaum Ehrengast bei zahlreichen Konferenzen und Veranstaltungen, darunter der Jahrestagung (1997) des Forum Informatiker für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FIfF), welches ihren Mitgründer für sein Lebenswerk ehrte. Jüngst wurde Joseph Weizenbaum mit dem Großen Bundesverdienstkreuz (2001) und in Prag mit dem Preis der Vision Foundation 97 von Dagmar und Vaclav Havel (2002) ausgezeichnet.

Nach grundlegenden Arbeiten im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI), insbesondere der Entwicklung einer frühen Listenverarbeitungssprache (SLIP) und Techniken zur Analyse und Generierung von natürlichsprachlichen Dialogen, wurde Weizenbaum zu einem der bekanntesten Kritiker der KI. Das Programmsystem ELIZA, welches in der Lage war, auf der Basis vorgegebener Skripte Dialoge mit Benutzern zu führen, war der Ausgangspunkt. Als Benutzer simulierte Dialoge mit einem Psychiater (a la Rogers) ernst nahmen und Psychologen meinten, einen Teil von psychologischer Beratung auf diese Weise automatisieren zu können, wurde Weizenbaum aufmerksam auf die übertriebenen Annahmen, Vorstellungen und Versprechungen der KI.

Unter den Beiträgen von Joseph Weizenbaum ragt sein Buch "Computer Power and Human Reason. From Judgement to Calculation" als weltweit eines der am häufigsten zitierten Werke mit Informatikbezug heraus. Zuerst 1976 erschienen, in mehr als 10 Sprachen übersetzt, darunter in deutscher Übersetzung erstmals 1977 vom Suhrkamp-Verlag veröffentlicht und jüngst in 11. Auflage herausgebracht, analysiert Joseph Weizenbaum die

Werkzeuge, Arbeitsweisen und ausgewählte Anwendungsgebiete der KI, um daraus wichtige Schlüsse über Wirkungen der Konzepte, Methoden und inhärenten Annahmen zu ziehen. Sein Schlusskapitel setzt dem damals (sowie auch heute) vorherrschenden technik-gläubigen Machbarkeitsdenken eine kritische Position entgegen: *Against the Imperialism of Instrumental Reason*.

Dieses Werk ist vor allem hinsichtlich seiner kritischen Auseinandersetzung mit Annahmen und Vorstellungen der Künstlichen Intelligenz sowie der mannigfachen Annahmen zu Einsatzmöglichkeiten seines Werkzeuges ELIZA viel zitiert und durchaus kontrovers diskutiert worden. Weniger beachtet oder gar übersehen wurden seine Überlegungen über die Grenzen der Modellbildung und über die Probleme der Beherrschbarkeit komplexer Systeme. Seine Kritik etwa des zwanghaften Programmierers als Prototyp eines Technikers und Wissenschaftlers mit eng begrenztem Problemlösungshorizont zielt dabei nicht bloß auf sein Fachgebiet Informatik, sondern auch auf andere Wissenschaftsdisziplinen.

Gerade diese Probleme der Beherrschbarkeit, bei denen immer umfangreichere Mengen von Daten und Instruktionsfolgen sowie die schiere Unüberschaubarkeit der lokalen und globalen Netze zu erheblichen Unsicherheiten führen, sind aktueller denn je. Inzwischen konzedieren sogar Verursacher dieser neuen Art von Informationswelt-Verschmutzung, die Joseph Weizenbaum in seinen späteren Beiträgen anspricht, dass die Komplexität vieler Systeme sich als immer größeres Hindernis für die Beherrschbarkeit moderner Informatik-Techniken erweist. Dabei hat Joseph Weizenbaum eine wichtige Grundlage für diese Erkenntnisse bereits 1976 in seinem Standardwerk gelegt.

Steht bei seinem Standardwerk die kritische Analyse unter Vermeidung von Prognosen im Vordergrund, so ist sein weiteres, nur in deutscher Sprache publiziertes Werk "Kurs auf den Eisberg: Die Verantwortung des Einzelnen und die Diktatur der Technik" (1984) von einer kritisch-skeptischen Zukunftssicht geprägt. Mit diesem Werk, in dem er nach eigenen Aussagen Tacheles reden wollte, will er nicht nur analysieren, sondern aufrütteln. Dieses Werk nimmt kritische Impulse und Warnungen auf, die in den frühen 80er Jahren durch eine Gruppe von US-Informatikern wie David Parnas und ihn selbst in der politischen Debatte um die SDI-Projekte (Krieg der Sterne) vorgetragen wurden, wobei vor allem die Unbeherrschbarkeit unüberschaubar komplexer Systeme eine wichtige Rolle spielte. Dieses Buch ist in Deutschland in entsprechend politisch-interessierten Kreisen zumal im Zusammenhang mit dem Engagement einzelner Informatikergruppen in der deutschen Nachrüstungsdebatte vielfach erörtert worden, jedoch ist seine Wirkung lokal begrenzt und schwerlich mit der des Standardwerkes vergleichbar.

Hierzulande wird auch ein als Schrift herausgegebenes Streitgespräch von Joseph Weizenbaum mit Klaus Haefner beachtet: "Sind Computer die besseren Menschen?" (1990). Es ist immerhin lesenswert, wie Joseph Weizenbaum die absurden Thesen seines Kontrahenten elegant kontern kann.

Joseph Weizenbaum hat eine Vielzahl weiterer Vorträge und Publikationen vorzuweisen, von denen ein Teil in einem Sammelband "Computermacht und Gesellschaft: Freie Reden" jüngst (2001) veröffentlicht wurde. Hier erweitert er seine Thesen auf verschiedene Bereiche, die er in seinem Standardwerk nicht behandeln konnte, vor allem auf den Bildungsbereich sowie

auf neuere Einsatzformen des Internet und darin vor allem auf die mangelhafte Qualität von dort abrufbarer Information. In diesen Schriften und Reden weist er nach, dass sein Standardwerk "Computer Power and Human Reason" über das Erscheinungsjahr hinaus immer wieder und weiterwirkend einen wichtigen Beitrag zum Verstehen der Informatik-indizierten Umwälzungen in Staat, Wirtschaft und Gesellschaft leistet. Angesichts der erst in Ansätzen verstandenen Ausführungen über unbeherrschbare Systeme wird dieses Standardwerk auch künftig die kritische Debatte über Wirkungen der Informatik mitbestimmen.

3. Zur besonderen Bedeutung für den Fachbereich Informatik

Joseph Weizenbaum kann als einer der Taufpaten der Hamburger Informatik betrachtet werden:

Joseph Weizenbaum hat einen wichtigen, noch heute fortwirkenden Einfluss auf die Gründungsvorstellungen des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg ausgeübt. Zum Zeitpunkt der Gründung des weiland Instituts für Informatik (vorbereitet 1969 unter der Präsidentschaft von Dr. Peter Fischer-Appelt durch einen Ausschuss des Akademischen Senats unter Leitung des Physikers Prof. Dr. Stähelin mit Beteiligung des FB Mathematik und der Rechenzentren der Universität und von DESY) war Joseph Weizenbaum nur Insidern bekannt. Als Klaus Brunnstein 1971 den Auftrag erhielt, das Gründungskolloquium (November 1971) mit vorzubereiten, bestand bereits Einigkeit, dass das hiesige Institut für Informatik sich von den zuvor gegründeten Instituten durch die Berücksichtigung von Anwendungen sowie möglicher Auswirkungen der Informatik unterscheiden sollte. Auf die Einladung an Joseph Weizenbaum zu einem Vortrag, reagierte dieser zunächst zurückhaltend, durchaus verständlich bei der Erinnerung an die Vertreibung seiner Familie aus Deutschland. Bald jedoch hat Joseph Weizenbaum, auch mit freundlicher Unterstützung des ihm aus seinem MIT-Studium bekannten Fachjournalisten Thomas von Randow (damals Die ZEIT), die Chance gesehen, einen Beitrag zum Aufbau der Informatik in Deutschland in bewusstem Gegensatz zu den US-Computer-Science-Curricula - mit einer selbstkritischen Komponente - zu leisten. Die Bedeutung seines Vortrages wurde dadurch unterstrichen, dass dieser in deutscher Übersetzung (besorgt von K. Brunnstein) in der Wochenzeitschrift Die ZEIT abgedruckt wurde (Nachdruck im Anhang). In diesem Vortrag hat er wichtige Aspekte angesprochen, die er später in seinem Standardwerk "Computer Power and Human Reason" ausführlich darstellen sollte.

Seit der Konzeption des Hamburger Informatik-Curriculums spielt die Behandlung der gesellschaftlichen Wirkungen der Informatik eine wichtige Rolle, die dieses von anderen Informatik-Curricula unterscheidet. In den ersten Dekaden (1971-1998) sind die entsprechenden Themen vor allem in der Vorlesung Anwendungen und Wirkungen der Informatik (im 4. Fachsemester), dazu in zahlreichen Proseminaren behandelt worden. Sozusagen als Gründungserbe hat das Proseminar "InformatikerIn in Beruf und Gesellschaft" (seit 1972 bis heute von K. Brunnstein und anderen veranstaltet) entsprechende Themen behandelt, darunter auf Wunsch der Studierenden vielfach mit Diskussionen zu Kapiteln aus dem Standardwerk von Joseph Weizenbaum. Zahlreiche einschlägige Diplomarbeiten sind von

Anfang an vor allem bei den Professoren Brauer und Brunnstein angefertigt worden.

In den 1980er Jahren wurde der Arbeitsbereich "Angewandte und sozialorientierte Informatik" (ASI) gegründet, zu dessen selbstgestelltem Auftrag die Analyse und Berücksichtigung sozialorientierter Informatik-Aspekte etwa bei der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen und der Gestaltung soziotechnischer Systeme erkennbar als Erbe Weizenbaumscher Ideen steht.

Bei der Renovierung des Curriculums Ende der 1990er Jahre ist die Bedeutung von Informatik-Wirkungen noch verstärkt worden, indem eine eigene 4-semesterige Veranstaltungsreihe "Informatik, Mensch und Gesellschaft" (IMG) eingeführt wurde. Damit erweist sich der Weizenbaumsche Impuls auch weiterhin als wichtig für den Fachbereich Informatik der Universität Hamburg.

Vor allem hat Joseph Weizenbaum auch durch seine persönlichen Kontakte die Mission der Hamburger Informatik nach Kräften befördert. Während seiner Tätigkeit als Gastprofessor am hiesigen Fachbereich konnte er dies in zahlreichen Kontakten selbst tun. Darüber hinaus hat er in seiner ihm eigenen offenen und freundschaftlichen Art auch einzelne Mitglieder des Fachbereichs auf kritisch-konstruktive Art begleitet und unterstützt.

Die Bedeutung von Joseph Weizenbaum für die Informatik kann nicht hoch genug eingeschätzt werden.

4. Zum Festkolloquium

Der Ehrung durch den Dekan des Fachbereichs Informatik, Prof. Dr. H. Siegfried Stiehl, ging eine Reihe von Vorträgen voraus, in denen Prof. Dr. Keil-Slawik (Uni Paderborn) zum Thema "Kontextuelle Informatik: Ansätze - Probleme - Perspektiven" einen eingeladenen Vortrag hielt und die Bedeutung von Weizenbaum für verschiedene Teile der Hamburger Informatik beleuchtet wurden. Prof. Dr. Christiane Floyd sprach über "Die Bedeutung von Joseph Weizenbaum für die deutsche Diskussion um Informatik und Gesellschaft", Prof. Dr. Bernd Neumann über "Joseph Weizenbaum und die KI in Hamburg", sowie Thomas Barthel von der aus einem Wissenschaftladen hervorgegangenen Forschungs- und Beratungsstelle Informationstechnologie GmbH (FORBIT) zum Thema "Die Bedeutung von Joseph Weizenbaums Thesen für die Praxis". Die Laudatio hielt Prof. Dr. Wilfried Brauer (TU München), der letztjähriger Träger des bedeutenden "Isaac L. Auerbach Award" der International Federation for Information Processing (IFIP), des Dachverbandes aller Informatik-Fachgesellschaften.

Er würdigte die besonderen fachlichen Leistungen Weizenbaums in einer kenntnisreichen Rede. Er wies besonders darauf hin, dass Weizenbaum kein Gegner der Naturwissenschaften oder der Informatik, nicht einmal der KI ist, sondern ein Kritiker einer unreflektierten Anwendung. Weizenbaum ist ein Warner und Mahner, aber trotzdem ein Optimist. Er unterscheidet sich in Umfang der betrachteten Aspekte und der Tiefe seiner Analysen von anderen KI-, Informatik- oder Gesellschaftskritikern.

Er schloss seine Rede mit: "Professor Weizenbaum hat uns gelehrt: Die Computer Power

Klaus Brunnstein, Horst Oberquelle

kann durch Human Reason beherrscht werden und beherrschbar bleiben, wenn wir es nur wollen. Die Vernunft ist nicht ohnmächtig gegenüber der Macht der Computer."

Prof. Weizenbaum bedankte sich mit gerührter Stimme und einer Anekdote zur Entstehung des Dialogprogramms ELIZA, welches der Ausgangspunkt vieler seiner Überlegungen gewesen war.

Zur Laudatio und Überreichung der Ehrenurkunde fand sich auch der Alt-Präsident, Prof. Dr. Peter Fischer-Appelt, ein, der als Präsident den Weg der Hamburger Informatik seit ihren Anfängen begleitet hatte und Prof. Weizenbaum seit dem kennt. Leider konnte unser Präsident, Dr. Dr. h.c. Jürgen Lühje, nicht dabei sein, da er wegen einer Raumbesetzung auf dem Campus den geplanten Besuch absagen musste.

Das Kolloquium wurde durch einen Empfang mit Buffet beschlossen, welches durch die großzügige Unterstützung durch FORBIT, HITeC e.V. (Hamburger Informatik Technologie-Center) und HIForum e.V. (Hamburger Informatik-Forum, der Alumni-Verein des Fachbereichs) möglich gemacht wurde.

Begrüßung

H. Siegfried Stiehl, Dekan

Verehrter Professor Weizenbaum,

Emeritus des Massachusetts Institute of Technology,

dear Joe as your friends call ye,

sehr geehrte Gäste aus Wissenschaft, Politik, Industrie
und Publizistik,

insbesondere begrüße ich unter den Gästen die
Mitglieder der Familie Weizenbaum auf das

Herzlichste,

liebe Kolleginnen und Kollegen aus Fern und Nah,

liebe Mitglieder der Universität Hamburg und des Fachbereichs Informatik!



Der Fachbereich Informatik der Universität Hamburg gibt sich heute die Ehre, aus Anlass des 80. Geburtstages von Professor Weizenbaum übrigens vor genau einer Woche und wir alle gratulieren nachträglich auf das Herzlichste mit einem kräftigen: Long may you run! ein Festkolloquium auszurichten, in dessen Rahmen unserem hochgeschätzten Fachkollegen Professor Weizenbaum die Ehrendoktorwürde des Fachbereichs Informatik verliehen werden wird.

In meiner Funktion als Dekan des Fachbereichs Informatik begrüße ich Sie alle sehr herzlich und es ist mir eine besondere Ehre als auch eine große Freude, das Festkolloquium offiziell eröffnen und Sie als Zeremonienmeister durch das Programm des Festkolloquiums begleiten zu dürfen.

Eine Ehre ist es mir, weil ich mich vor dem Leben und dem Lebenswerk des bald vierten Ehrendoktors unseres Fachbereichs nach dem Pionier Konrad Zuse, Wilfried Brauer als erstem Informatik-Professor unseres Fachbereichs und Lotfi Zadeh von der University of California at Berkeley - nur mit Respekt verneigen kann.

Eine Freude ist es mir, weil ich etwas mehr als 20 Jahre nach meiner ersten Begegnung mit Professor Weizenbaum an der TU Berlin in wenigen Stunden die Gelegenheit haben werde, ihm die Urkunde zu überreichen. Mit etwas mehr als 20 Jahre nach meine ich das akademische Jahr 1979/80, in dem Joe Weizenbaum als Gastprofessor am FB Informatik der TU Berlin wirkte ein Jahr, das an mir, als damals wissenschaftlichem Mitarbeiter an jenem FB, aufgrund der vielen persönlichen Begegnungen mit ihm nicht spurlos vorüberging, zumal ein

H. Siegfried Stiehl

Jahr vorher bei Suhrkamp die deutsche Übersetzung seines Hauptwerkes *Computer Power and Human Reason* als Taschenbuch erschien. Ich werde nie vergessen, wie mich alleine schon der Text auf der Rückseite des Buches elektrisierte: *Ich plädiere für den rationalen Einsatz der Naturwissenschaft und Technik, nicht für deren Mystifikation und erst recht nicht für deren Preisgabe. Ich fordere die Einführung eines ethischen Denkens in die naturwissenschaftliche Planung. Ich bekämpfe den Imperialismus der instrumentellen Vernunft, nicht die Vernunft an sich.*

(aus: *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*, 1978; Original: *Computer Power and Human Reason*, 1976)

Eine weitere Freude ist es für mich, heute den Wissenschaftler ehren zu können, der dem Fachbereich Informatik unserer Universität 1971 im Rahmen eines Kolloquiums aus Anlass der Gründung des Instituts für Informatik etwas mit auf den Weg gab, das bis zum heutigen Tag Wirkung zeigt, z.B. in Form des Lehrzyklus Informatik, Mensch und Gesellschaft in unserem 1998 reformierten Grundstudium:

"Der meiste Schaden, den der Computer potentiell zur Folge haben könnte, hängt weniger davon ab, was der Computer tatsächlich machen kann, als vielmehr von den Eigenschaften, die das Publikum dem Computer zuschreibt. Der Nichtfachmann hat überhaupt keine andere Wahl, als dem Computer die Eigenschaften zuzuordnen, die durch die von der Presse verstärkte Propaganda der Computergemeinschaft zu ihm dringen. Daher hat der Informatiker die enorme Verantwortung, in seinen Ansprüchen bescheiden zu sein. ... Ich betrachte es als eine der wichtigsten Aufgaben eines Fachbereichs für Informatik an einer Universität, diese Demut den Studenten einzuflößen, insbesondere durch das Beispiel der Lehrenden. ... Der Informatiker hat daher die schwerwiegende Verantwortung, die Fehlbarkeit und Begrenztheit der Systeme, die er entwerfen kann, äußerst klarzumachen."

(Übrigens mein Lieblingszitat, das ich immer wieder gerne im Rahmen unserer Absolventenverabschiedung vortrage.)

Zugleich formulierte er in seinem Vortrag, der am 21. Januar 1972 in DIE ZEIT erschien, Gedanken, die später in seinem Hauptwerk *Vollendung* fanden:

Unsere Zivilisation steht heute am Anfang einer schweren geistigen Krise. Akademiker, Industrielle und Journalisten beschäftigt die Möglichkeit, dass der Computer irgendwie beweisen wird, das Gehirn sei lediglich eine Maschine aus Fleisch. Alleine eine solche These zu erwägen bedeutet, den Nutzen der Freiheit des Menschen, seiner Würde und seiner Autonomie in Frage zu stellen.

Computerkritiker, Maschinenstürmer, Nestbeschmutzer ... all dies hielt man ihm nach Erscheinen seines Hauptwerkes vor dabei war er ein Ketzer, ein Häretiker im besten Sinne, im Sinne des aufgeklärten Humanismus, denn es gilt mit den Worten Weizenbaums:

"Computer sind wie alle Instrumente nicht wertfrei, sondern erben ihre Werte von der Gesellschaft, in der sie eingebettet sind. "

Er ist somit nicht, wie vielfach trivialisiert dargestellt, nur ein Computerkritiker, sondern ein Gesellschaftskritiker, in seinen Worten: *"Computer können mit Kritik nichts anfangen, ich*

bin Gesellschaftskritiker."

Und noch einen Grund zur Freude gibt es für mich, verbunden mit einem Dank an die Aby-Warburg-Stiftung:

Welcher Ort wäre für das heutige Ereignis besser geeignet als der fast originalgetreu restaurierte wunderschöne Lese- und Vortragssaal der Kulturwissenschaftlichen Bibliothek Warburg, im ersten Viertel des 20. Jahrhunderts ein geisteswissenschaftliches Zentrum von europäischem Rang mit interdisziplinärer Ausrichtung im Geiste des Kulturhistorikers Aby Warburg zugleich Gründer der Bibliothek, die als Denkort und Arena der Wissenschaft zu Berühmtheit gelangte.

Das Gebäude und damit die sich über 4 Etagen erstreckende Bibliothek vom jungen Hamburger Architekten Gerhard Langmaack entworfen wurde am 1. Mai 1926 eingeweiht und ist nunmehr ein Hamburger Kleinod. Die geometrische Grundform des Lesesaals, die sich in der Rosette des Oberlichtes wiederholt, wurde von Aby Warburg selbst vorgegeben es ist eine Ellipse. Lassen Sie mich dazu kurz aus dem Buch von Rudolf Arnheim mit dem Titel "The Power of the Centre", Seite 92, zitieren (wobei ich meinem Kollegen Christopher Habel für den Hinweis und Barbara Tversky für das Zitat danke):

"Aby Warburg deserves mention here. The Hamburg city planner Fritz Schumacher reports in his autobiography that when Warburg's brothers offered to construct a building for his growing library, Warburg insisted that at the center of the building there should be an auditorium in the shape of an ellipse. (He had just recovered from a severe mental illness and conceived of the elliptic centerpiece of his library as a commemoration of his new health.) In a conversation with the philosopher Ernst Cassirer he explained that the ellipse represented a turning point in human thinking. To Plato, he said, the circle had been the symbol of perfection, the creative figure for the concepts of the universe. Actually, however, "the ellipse was this creative figure because its two poles were characteristic of the universe: they controlled the motions of the cosmos, and they were the symbol of man with his polar structure of spirit and soul. Wherever there was life, the duality of the poles was in evidence; not only in electricity but in day and night, summer and winter, man and woman."

Und lassen Sie mich hinzufügen: Polarität auch in Würde und Erniedrigung, in Respekt und Verfolgung, in Bewahrung und Zerstörung, in Frieden und Krieg. Aby Warburg starb 63jährig im Oktober 1929 und musste nicht mehr erleben, wie seine Bibliothek mit ca. 60.000 Bänden zusammen mit dem Mobiliar nach London verschifft werden musste im Dezember 1933, nachdem Deutschland mehrheitlich unter das Joch eines Gefreiten aus Braunau, seiner Parteigänger und seiner Schergen ging.

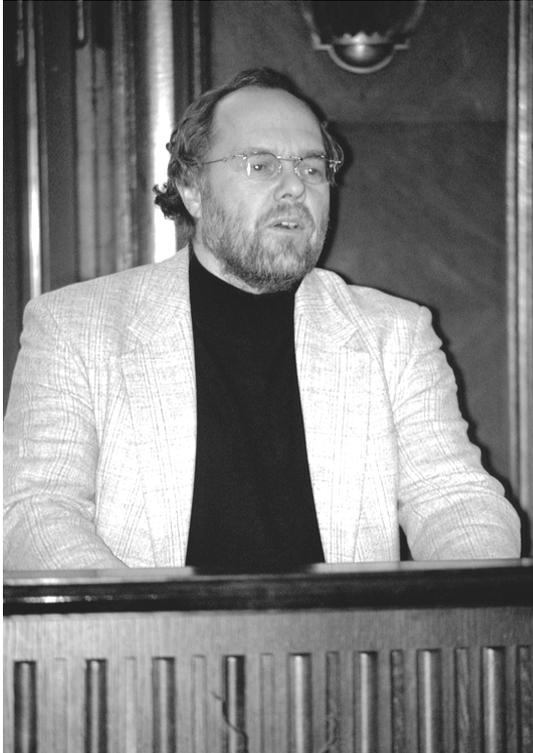
Etwa 3 Jahre später entschied sich ein Berliner Kürschnermeister, die Stadt und das Land mit seiner Familie zu verlassen, um in die USA zu emigrieren somit entgingen die Brüder Heinz und Joseph Weizenbaum mit ihren Eltern der Shoa.

Zurück zum eigentlichen Anlass des heutigen Festkolloquiums: Aby Warburg war ein inter-

H. Siegfried Stiehl

disziplinär, besser noch und dabei einem Begriff des Philosophen Mittelstrass folgend transdisziplinär forschender, denkender und handelnder jüdischer Wissenschaftler - ganz wie Joe Weizenbaum einer war und ist. In Würdigung seines dieser Tradition folgenden wissenschaftlichen Oeuvres, das durch die Triade Informatik, Mensch und Gesellschaft charakterisiert werden kann, hat der FB Informatik ein Programm für dieses Festkolloquium zusammengestellt, das das Werk Weizenbaums in verschiedene Kontexte stellt.

Ich bitte nun den ersten Redner des heutigen Festkolloquiums zu mir: Professor Keil-Slawik von der Universität Paderborn.



Kontextuelle Informatik

Reinhard Keil-Slawik

Universität Paderborn

Einleitung

Ein wesentliches Verdienst von Joseph Weizenbaum besteht darin, dass er mit seinem Buch *Computer Power and Human Reason* (deutsch: *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*) die Informatikfachwelt und die interessierte Öffentlichkeit darauf aufmerksam gemacht hat, dass es eine Diskrepanz gibt zwischen Wollen und Können einerseits und zwischen Können und Sollen andererseits. Sowohl die erkenntnistheoretische können wir beispielsweise eine dem Menschen ebenbürtige künstliche Intelligenz schaffen als auch die moralische Diskrepanz sollen wir alles was wir können auch tun beschäftigt seither Generationen von Wissenschaftlern in unzähligen Seminaren und Diskussionsveranstaltungen. Sie wirft zugleich die Frage auf, ob man nicht diesen Fragen einen festen Platz im Kanon der Informatikforschung und -ausbildung zuweisen müsste. Man könnte gewissermaßen sagen, dass die einmalige Leistung von Weizenbaum darin besteht, darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass es mehr als einer einmaligen Leistung bedarf, um die von ihm aufgeworfenen Fragen zu bearbeiten. Wir haben es hier mit einer kontinuierlichen Herausforderung zu tun. Als Beispiel sei nur auf das Phänomen *Eliza* bzw. *Doctor* verwiesen, das von Weizenbaum geschaffene Programm, das bis heute die verblüfften Geister beschäftigt: Da spricht doch eine Maschine oder nicht? Eine seltsame Vorstellung, denn wie kann eine Maschine, die wie viele andere energietransformierende technische Systeme Energie in Bewegung umsetzt, der Sprache fähig sein?

So klar die Antwort vieler Protagonisten in der einen oder anderen Richtung auch sein mag, so sehr begleitet uns diese Grundsatzfrage in unserem Tun als Informatiker und in unserem täglichen Umgang mit dieser Maschine im Alltag. Jeder von uns wurde schon einmal von diesem Gerät gefragt, ob er oder sie sich sicher seien, die ausgelöste Handlung wirklich zu

wollen. Würde es denn Sinn machen, wenn der Autor dieses Textes die geneigten Leser fragen würde: Wollen Sie wirklich weiter lesen? Wählen Sie JA, wenn Sie lesen wollen, wählen Sie NEIN, wenn Sie etwas anderes tun wollen. Der scharfe Blick verrät sofort, dass hier vom geneigten Nutzer nicht eine Antwort erwartet wird, sondern eine Auswahl. Eigentlich handelt es sich um die Aufforderung, die vorher getätigte Eingabe zu bestätigen oder abubrechen. Aber warum fragt uns eine Maschine so etwas, wenn sie doch nicht im Mindesten an unseren Befindlichkeiten interessiert ist?

Fazit: Eliza ist immer noch mitten unter uns, und zwar in vielen Versionen und Varianten, mal bewusst, mal eher un(ter)bewusst. *The Ghost in the Machine*. Schade, dass sich diese schöne Doppeldeutigkeit nicht einfach ins Deutsche übersetzen lässt: Gespenst oder Geist in der Maschine? Kontext muss her, um beurteilen zu können, wann eher Gespenst und wann eher Geist. Für solche Art der Kontextualisierung hat sich die Informatik mit einem eigenen Fachgebiet gewappnet: Informatik und Gesellschaft lautet die unglückliche bis irreführende Bezeichnung. Jedoch, dieses Fachgebiet entstand in einem anderen Kontext und präsentiert sich gegenwärtig weder einheitlich noch breit überzeugend (vgl. hierzu die Darstellung verschiedener Forschungsgruppen in Engbring, Streibl 2001). Das liegt aber weder an den vielen substanziellen Beiträgen, die von den verschiedenen Forschungsgruppen erarbeitet werden, als vielmehr an der Heterogenität der bearbeiteten Problembereiche. Nachfolgend will ich eine spezielle Sicht auf diese Problemstellungen und das Fachgebiet skizzieren, die zugleich das Phänomen *Eliza* in das Zentrum des Interesses rückt.

Dazu werde ich zunächst kurz argumentieren, dass die Informatik eine besondere Ingenieurdisziplin ist. Diese Besonderheit nehme ich dann zum Anlass, die Notwendigkeit eines solchen Fachgebietes zu begründen mit dem Unterschied, dass ich es lieber als *Kontextuelle Informatik* bezeichnen möchte. Dieser Begründungszusammenhang liefert zugleich auch grobe Orientierungspunkte für die Art und Weise, wie wir in Paderborn versuchen das Fachgebiet zu fundieren und in der Informatik zu verankern.

Typografische Steuerungen

Betrachtet man einschlägige Web-Seiten und Studienführer, so scheint in weiten Teilen der Informatik Einigkeit darin zu bestehen, sie den Ingenieurdisziplinen zuzurechnen. Dass trotzdem in etlichen Veröffentlichungen andere Einordnungen vorgeschlagen werden (z. B. als Geisteswissenschaft, als Strukturwissenschaft wie die Mathematik oder als Gestaltungswissenschaft) will ich zum Anlass nehmen nicht die Einordnung zu hinterfragen, sondern auf die Besonderheiten dieser Disziplin hinzuweisen.

Als eigenständiges Hochschulfach wurde die Informatik durch die Probleme der Programmierung von Rechenanlagen in Gang gebracht. Der Historiker Mike Mahoney (1988, S. 117) stellt dazu fest: Zwischen der Mathematik, die den Computer theoretisch ermöglicht und der Elektrotechnik, die seine praktische Realisierbarkeit garantiert, liegt die Programmierung, die seinen intellektuellen, ökonomischen und sozialen Nutzen gewährleistet.

Gegenstand der Informatik ist also Software. Das ist ein besonderer (Bau-)Stoff: Physische Zeichen in einem bestimmten Arrangement meist als Zeichenkette. Entscheidend für die

technische Bewältigung ist, dass die Zeichen eines Programms, wenn sie maschinenintern gespeichert sind, Schalter zur Steuerung von Signalflüssen verkörpern. Schaltungen und Signale können dabei mechanischer, elektrischer, magnetischer, pneumatischer oder auch optischer Art sein. Durch die Prinzipien der digitalen Signalverarbeitung können diese verschiedenen physischen Realisierungen ineinander überführt werden. Deshalb ist es auch möglich, über die Mikrocodierung oder PROMs und E-PROMs einen fließenden Übergang zwischen der hardware- und softwaremäßigen Realisierung eines Programms zu schaffen. Hardware und Software sind logisch äquivalent, wie Andrew S. Tanenbaum (1976) in seinem Lehrbuch über Betriebssysteme feststellt. Logisch, aber nicht praktisch, wie man schnell hinzufügen sollte.

Entscheidend für die Verständnisbildung ist die Lesbarkeit, denn dadurch sind digitale Steuerungen heutiger Komplexität überhaupt erst intellektuell bewältigbar. Maschinencode ist zwar informationstechnisch äquivalent mit einer Formulierung in einer höheren Programmiersprache (Übersetzung als semantikerhaltende formale Transformation), jedoch intellektuell nahezu unbeherrschbar. Dies gilt erst recht für die frühe Programmierung von Rechenanlagen über so genannte Stecktafeln, auf denen jeweils der Signalfluss verkabelt wurde. Mithin kann man feststellen, dass Software rein technisch betrachtet nichts anderes als eine auf Zeichen basierende Steuerung darstellt, die äquivalent zu einer festen Verdrahtung ist. Programmieren wäre demnach die Erstellung typografischer Steuerungen. Das Eingeben eines Programms und Laden in den internen Speicher entspricht dann der Umwandlung der optischen Realisierung der Steuerung in eine elektrische. Das Zeichen wird, einen Prozessor vorausgesetzt, zum Signal (Nake, 2001).

Doch auch schon für das Rechnen und die Entwicklung mathematischer Kalküle ist die physische Repräsentation und Anordnung der Zeichen eine entscheidende Voraussetzung. Am deutlichsten offenbart sich dies am indischen Stellenwertsystem, denn der Begriff der Ziffer setzt die sinnliche Wahrnehmung einer räumlichen Anordnung von Zeichen voraus. Wie Sybille Krämer (1988) in ihrer Geschichte der Formalisierung verdeutlicht, beziehen sich formale Operationen eines Kalküls nur auf die Form und die Anordnung der Zeichen, nicht aber darauf, wofür sie stehen. Sie spricht deshalb auch statt von *formalen Sprachen* oder *Programmiersprachen* von *formalen Schriften* bzw. *formalen Typografien* (von Typos = Buchstabe und Graphein = Schreiben; Schreiben mit Buchstaben).

Da formale Operationen sich nur auf die physische Transformation der Zeichen beziehen, nicht jedoch auf ihre Bedeutung, ist es möglich korrekt zu rechnen, ohne zu verstehen, was man tut. Wo Verständnis nicht erforderlich ist, braucht man auch kein menschliches Bewusstsein und kann folglich für die Zeichentransformationen einen entsprechenden Mechanismus bzw. eine Maschine entwerfen. Hier werden nicht Geist und Materie ineinander überführt, sondern unterschiedliche physische Repräsentationen. Software ist nicht immateriell, wie es so häufig von Informatikern geschrieben wird, denn dann könnte sie weder eine energetische Transformation einer Maschine beeinflussen, noch wäre es möglich Formalismen zu entwickeln. Sowohl die technische Umsetzung als auch die intellektuelle Bewältigung brauchen physische, d. h. wahrnehmbare Zeichen. Allerdings gibt es verschiedene materielle und relativ leicht ineinander überführbare Verkörperungen solcher Zeichenarrangements (Kugeln, Zeichen, Zahnräder, Ausstanzungen etc.). Fazit: Software als Teil

eines Informatiksystems ist immer auch Hardware. Die Bedeutung oder Sinnhaftigkeit eines Zeichens allerdings ist keine Hardware, denn sie erschließt sich immer nur in den Prozessen seiner Herstellung und Verwendung (Keil-Slawik, 1992); und sie wird auch nicht durch Maschinen verarbeitet. Die angebliche Immaterialität von Software erweist sich somit als ein Verweis auf das Prozesshafte der zugrunde liegenden bedeutungsschöpfenden Prozesse (vgl. den Abschnitt Gestaltungsorientierung).

Programmieren ist in dieser Sprechweise das Erstellen oder Konstruieren typografischer Steuerungen bzw. lesbarer Schaltungen (Todesco, 1992). Genau hier liegt die Brücke zwischen der Welt der Technik bzw. der technischen Problemstellungen und der Welt des jeweiligen Einsatzkontextes mit den jeweils spezifischen Problemen. Sie ist zugleich auch ein Anlass für enorm viel Verwirrung darüber, was eigentlich die Natur dieser technischen Systeme ist, die nicht nur typografisch gesteuert werden, sondern zugleich diese Steuerung verändern können. Sichtbar wird dieses vor allem in der unter dem Stichwort Künstliche Intelligenz geführten Diskussion, aber auch in den vielen Missverständnissen, die in der Auseinandersetzung um die Rolle digitaler Medien in der Bildung offenbar werden. Will man solche Missverständnisse vermeiden und effektiv mit Zeichen bzw. Zeichentransformationssystemen umgehen, muss man sowohl den Kontext der Herstellung als auch den des Einsatzes näher betrachten. Dabei sind in Bezug auf das Fachgebiet IuG zwei grundlegende Bereiche der Kontextualisierung zu betrachten:

Verständnisbildung: Der Streit, ob Zeichen, die sich auf programmierte Art und Weise selbst modifizieren können, intelligent sein können, ist zwar interessant, hat aber letztlich nur einen philosophischen Stellenwert. Entscheidend für die Praxis ist nicht, ob ein technisches System tut, was es will (beachte: auch Dummheit und Ignoranz sind Formen natürlicher Intelligenz), sondern ob es das tut, was es soll bzw. für das es gebaut wird. Letzteres setzt die vollständige Beherrschung und Bewältigung des Systems voraus, denn genau nur dann kann es der eigenen Vorstellung strikt unterworfen werden. Die Bewältigung dieses intellektuellen Problems ist in hohem Maße sowohl von der physischen als auch von der strukturellen Beschaffenheit der Zeichensysteme abhängig. Beispielsweise lassen sich nicht alle Probleme gleichermaßen gut mit neuronalen Netzen, wissensbasierten Systemen, evolutionären Algorithmen oder objektorientierten Programmen lösen. Auch hat sich mittlerweile herumgesprochen, dass (Software-) Ergonomie sowohl bei der Herstellung als auch bei der Nutzung mehr ist als syntaktischer Zucker. Gleichwohl wird diese Problematik der Verständnisbildung in der Informatik (noch?) nicht systematisch behandelt, weil es eine Frage der Kontextualisierung ist, die außerhalb der tradierten Fachgebiete liegt. Peter Naur (Empirie der Programmierung) und Christiane Floyd (Softwareentwicklung als Lernprozess) können hier als europäische Pioniere betrachtet werden.

Modellierung sozialen Verhaltens: Technik ist immer auch ein Stück geronnene soziale Wirklichkeit, wie Bettina Heintz (1993) in ihrer Dissertation feststellt. Doch was sind schon Materialien wie Stahl, Beton oder Glas im Verhältnis zu formalen Schriften? Mit einer typografischen Steuerung in Verbindung mit einer ebenfalls typografischen Datenrepräsentation ist es möglich soziales Verhalten abzubilden, zu

modellieren und teilweise auch zu analysieren. Jede Datentransformation sei es in Form von Kontobewegungen, Geschäftsprozessen oder Kunden- und Benutzungsprofilen etc. führt in sich eine mehr oder weniger explizite Spur sozialen Verhaltens. Sie lässt Rückschlüsse darauf zu, wer sie veranlasst hat, an wen etwas adressiert ist oder noch gravierender, was sie explizit an sozialem oder ökonomischem Handeln modelliert. Durch den Einsatz solcher Datenverarbeitungssysteme ändert sich häufig das Verhalten der von diesen Modellierungen betroffenen Personen sei es, weil sie etwas dazu lernen oder weil sie ihre Interessen wahren wollen und verändert damit unter Umständen die Annahmen, die der Systementwicklung ursprünglich zugrunde gelegen haben. Auch dieses Problem der angemessenen Kontextualisierung wird in der Informatik (noch?) nicht systematisch behandelt.

Die Notwendigkeit den Einsatzkontext angemessen zu berücksichtigen ist nicht nur in Bezug auf die Verständnisbildung bei der Modellierung wichtig, sondern wird mittlerweile auch in vielen Gesetzen als Anforderung an die Systemgestaltung formuliert. Dabei werden seit einigen Jahren nicht nur Grenzen und Grenzwerte benannt, sondern es werden Anforderungen aufgestellt, wie und auf welche Weise man bei der Entwicklung, dem Einsatz und dem Betrieb von Informatiksystemen zu verfahren hat. Diese von Friedrich Holl (1996) als Ordnungsmäßigkeit bezeichnete Qualität wird am deutlichsten im Bereich des Datenschutzes und des Arbeitsschutzes (u. a. Software-Ergonomie).

Verständnisbildung und Abbildung sozialen Verhaltens führen in ihrer jeweiligen Verschränkung im Herstellungs- und Einsatzkontext von Informatiksystemen zu vielfältigen Wirkungen und Rückwirkungen. Da sich das Einsatzumfeld auch unabhängig von diesen direkten Wechselwirkungen verändert, entstehen unweigerlich Lebenszyklen von Software meist durch Versionsnummern charakterisiert. Komplexe Rückkopplungsschleifen entstehen. Ohne systematische Berücksichtigung des Kontextes können diese nicht oder nur sehr unzureichend erkannt und berücksichtigt werden.

Warum gilt dies nicht auch für die Physik, den Maschinenbau oder die Elektrotechnik? Meines Erachtens liegt die Antwort genau in der Dualität des Materials Software begründet: Im Gebrauch zwischen Menschen ist sie Sprache und Verständigungsmittel, in der Maschine verkörpert sie ein Element einer technischen Steuerung vergleichbar einem Zahnrad, einem Gestänge oder einer Schaltung. Software ist zwar nicht immateriell, aber ihre physische Beschaffenheit (Tinte, Loch, Magnetfeld) ist für die Informatik eher irrelevant. Klassische Ingenieurdisziplinen dagegen behandeln in Forschung und Lehre im großen Umfang Materialqualitäten. Diese Materialqualitäten sind weitgehend unabhängig davon, zu welchem Zweck sie gebraucht werden. Das heißt, die Verständnisbildung geschieht über naturwissenschaftliche Untersuchungen, die in der Regel in Laboren erfolgen; ein Verständnis des Einsatzkontextes ist ebenso wie in den Naturwissenschaften nur erforderlich, um zu entscheiden, welche Qualitäten untersucht werden sollen. Die Art und Weise jedoch, wie man physikalische oder chemische Erkenntnisse gewinnt, ist weitestgehend unabhängig davon, was man von Atomwaffen oder Atomkraftwerken hält. Naturwissenschaften ebenso wie auf Materialwissenschaften basierende Ingenieurdisziplinen haben zwar gravierende Wirkungen auf und Folgen für die Gesellschaft, doch ändert dies verhältnismäßig wenig daran, wie sie

über Materialien und Konstruktionen Erkenntnisse gewinnen.

Dies ist in der Informatik in vielen Bereichen anders. Zwar gibt es auch hier (insbesondere mathematische) Eigenschaften von Programmen, die unabhängig vom Nutzungskontext sind, doch lassen sich viele Probleme bei der Softwareentwicklung nur unter Bezug auf das Handeln von Entwicklern und Nutzern lösen. Typisch sind z. B. Designkonflikte wie Speicherplatz versus Laufzeit, Vollständigkeit versus Übersichtlichkeit oder Detailliertheit versus Verständlichkeit. Solche Designkonflikte lassen sich nur unter Bezug auf das Einsatzumfeld und die Erfahrungen der Entwickler auflösen. Der Einsatzkontext und das Verständnis des Einsatzkontextes wirken also auf die Informatik zurück. Auswirkungen und Rückwirkungen verschmelzen zu *Wechselwirkungen* und um genau diese geht es bei der kontextuellen Informatik. Es gibt viele weitere Aspekte, die für die Informatik im Vergleich zu anderen Ingenieurdisziplinen charakteristisch sind, unabhängig davon, ob man deshalb für sie einen anderen oder gar einen eigenständigen Wissenschaftsstatus reklamieren will; aber etwas Besonderes ist sie schon.

Methoden der Kontextualisierung

Aus dem bisher Gesagten lässt sich eine kompaktere Definition für *Kontextuelle Informatik* destillieren: Das Fachgebiet befasst sich mit den Wechselwirkungen zwischen Informationstechnik und ihrem Einsatzumfeld mit dem Ziel, die informatikrelevanten Konsequenzen sichtbar zu machen. Das betrifft sowohl die Analyse der Folgen, die mit verschiedenen Gestaltungsalternativen verbunden sind, als auch die Erhebung von Anforderungen, die an die Informatik im Allgemeinen und die Systementwicklung im Besonderen gestellt werden. Die Frage ist jetzt, wie man dies methodisch angehen kann.

Wissenschaftliche Tätigkeit dient nicht zuletzt der Theoriebildung über einen bestimmten Gegenstandsbereich in diesem Fall über die Wechselwirkungen. Charakteristisch für die hier beschriebenen Wechselwirkungen ist, dass ihre Erforschung Informatikkompetenz erfordert. Auswirkungen allein lassen sich auch und meist besser im Rahmen anderer Disziplinen behandeln, die das dafür erforderliche Rüstzeug haben. Denn auch wenn Informatiksysteme beispielsweise vielfältige Auswirkungen auf Arbeitsplätze haben, sind Informatiker deshalb noch lange keine kompetenten Arbeitsgestalter. Ebenso wenig kann die Informatik einen wissenschaftlichen Beitrag zur Fundierung der Arbeitswissenschaft leisten. Es gilt also, vor einem Informatikimperialismus auf der Hut zu sein, der sich beliebigen Fragestellungen zuwendet, ohne dafür die entsprechende Kompetenz mitzubringen. Das wäre das Gegenteil von verantwortungsvoller Wissenschaft.

Auf der anderen Seite reichen Wechselwirkungen über die traditionelle Informatik hinaus. Das betont zum einen die Notwendigkeit zur interdisziplinären Zusammenarbeit und zum anderen die Erarbeitung eines eigenen methodischen Ansatzes. Letzteres ist zugleich notwendig, um ersteres langfristig erfolgreich tun zu können, denn in einer interdisziplinären Zusammenarbeit wird jeweils die Kompetenz von der anderen Seite nachgefragt, die dort nicht vorhanden ist. Methodischer Ansatz heißt hier vor allem einen Weg zu finden, wie man offene Fragen wissenschaftlich formulieren und eine überprüfbare Antwort finden kann.

Entscheidend ist dabei, dass die Antwort offen ist, denn sonst schreiben wir keine wissenschaftlichen Arbeiten, sondern Be- oder noch schlimmer Gesinnungsaufsätze.

Das klingt zunächst selbstverständlich, erweist sich aber auch vor dem Entstehungshintergrund des Fachgebietes als sehr schwierig.

Eine ingenieurmäßige Herangehensweise besteht überwiegend darin, eine entsprechende Konstruktion anzugeben oder naturwissenschaftlich geleitete Materialforschung zu betreiben. Letzteres spielt wie gesagt keine entscheidende Rolle für die Informatik. Aufgrund der Besonderheiten von Software ist die mathematische Fundierung (Theoretische Informatik) im Gegensatz zu anderen Ingenieurdisziplinen ein substanzieller Teil der Informatik. Die theoretische Informatik liefert jedoch keine für eine Theoriebildung über den Gegenstandsbereich Wechselwirkungen brauchbare Grundlage, weshalb Wolfgang Coy (1992) auch von der Notwendigkeit einer *Theorie der Informatik* im Gegensatz zu theoretischer Informatik spricht. Dafür gibt es mittlerweile verschiedene Ansätze.

In Paderborn haben wir in den acht Jahren seit Bestehen zur Fundierung des Fachgebietes verschiedene Ansätze und Verfahren integriert (Informationen zu den angesprochenen Arbeiten und entsprechenden Projekten finden sich unter <http://iug.uni-paderborn.de/>):

Alltagspraxis: Hierbei handelt es sich um einen konstruktiv-empirischen Ansatz. Es wird aus vorhandenen Komponenten eine komplexe Konfiguration aufgebaut und der Einsatz unter den Bedingungen der täglichen Praxis untersucht. Alltagspraxis bedeutet dabei, die vielfältigen Rollen mit ihren jeweiligen Anforderungen und ihren Nutzungsspezifika systematisch zu bestimmen, den jeweils entsprechenden Repräsentanten den Zugang zu ermöglichen, um den täglichen Aufwand und Nutzen ermitteln und damit die Nachhaltigkeit und Übertragbarkeit bewerten zu können. Dabei sind zum Teil umfangreiche technische Anpassungen und Weiterentwicklungen erforderlich. Eine zentrale Klasse von Konfigurationen, die wir seit mehreren Jahren bearbeiten, sind *lernförderliche Infrastrukturen*.

Kontrastive Konzeptbildung: Die besondere Qualität von Software als typografischer Steuerung führt zu vielfältigen Missverständnissen, unzulänglichen Metaphern und falschen Erwartungen. Um hier den eigentlichen technischen Kern offen zu legen, nutzen wir verschiedene Vorgehensweisen. Durch die *Produkt-Prozess-Differenzierung* soll beispielsweise an historischen Artefakten das genaue Zusammenspiel von Mensch und Maschine bestimmt werden. Ziel ist dabei die Entwicklung von Gebrauchstauglichkeitskategorien, die es gestatten, die spezifische Unterstützungsleistung einer Maschine in Bezug auf das menschliche Handeln zu charakterisieren. Der Ansatz der *Metaphernreduktion* zielt auf Verständnisbildung durch die Anfertigung multipler oder minimaler Beschreibungen. Beispielsweise kann man ein neuronales Netz statt als *Lernendes System* auch als *Autokalibrations-system* bezeichnen und untersuchen, ob mit dem technischeren Begriff alle Leistungen eines solchen Netzes hinreichend gut charakterisiert werden können.

Synergiegeleitete Konstruktion: Die Ergebnisse kontrastiver Konzeptbildung und der Alltagstauglichkeit bestimmter Konfigurationen legen immer auch Defizite offen.

Durch die Analyse von *Medienbrüchen* und zugrunde liegenden *Designkonflikten* entstehen Ansätze zur Entwicklung neuer innovativer Produkte, wenn es gelingt die jeweiligen Vorteile einzelner Lösungen zu kombinieren. Beispiele hierfür sind der Aufbau eines interdisziplinären Forschungsschwerpunktes *Mediatronik* am Heinz Nixdorf Institut und die Entwicklung einer Client-Server-Architektur für kooperative virtuelle Wissensräume (sTeam strukturieren von Informationen im **Team**, <http://www.open-steam.org>), die die Vorteile dokumentenbasierter Hypermediasysteme mit denen ereignisorientierter Erlebniswelten (MUDs und MOOs) kombiniert.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit: Diesen Bereich möchte ich weiter unterteilen in *Erwägungsmethodik* und *Technikevaluation*:

Erwägungsmethodik, ein Ansatz aus den Kulturwissenschaften (Benseler, Blanck, Gresshof, Loh, 1994), zielt auf die Entwicklung von Verfahren zum systematischen Umgang mit Wissensvielfalt. Grundlegende Ideen haben sich im Ansatz der Alltagspraxis niedergeschlagen, wo die systematische Erhebung der Nutzungsvielfalt ein Mittel zum Erkennen und Auflösen von Gestaltungskonflikten ist. Die Zeitschrift *Ethik und Sozialwissenschaften* dient gewissermaßen als Forschungslabor für Erwägungsprozesse im Großen, wohingegen die neue Form der Erwägungsseminare das Erwägen in kleineren Gruppen als didaktisches Mittel nutzen will. All diese Arbeiten sind notwendig inter- und transdisziplinär angelegt.

Bei der *Technikevaluation* geht es zum einen um die empirische Überprüfung von Gestaltungsalternativen und zum anderen darum vor einem theoretischen Hintergrund Gestaltungshypothesen zu formulieren und sie zu überprüfen. Insbesondere Letzteres ist in unserem Umfeld schwierig durchzuführen. Zum allgemeinen Kompetenzdefizit in Bezug auf Evaluationsverfahren gesellt sich das praktische Problem Wechselwirkungen zu isolieren. Die kontextuelle Vielfalt ist nur schwer einer informatischen Theoriebildung zugänglich. Bislang konnten wir diese Art der Forschung nur in ersten Ansätzen umsetzen. Aufgrund unserer Arbeiten in der Software-Ergonomie und in einem DFG-Projekt zur verteilten Wissenskommunikation sind wir zuversichtlich dies vertiefen zu können. Bislang liegen diese Arbeiten jedoch noch bestenfalls im Grenzgebiet zu anderen Fachgebieten und noch nicht in unserem Kernbereich.

Zusammen gehalten werden die verschiedenen Arbeiten und Ansätze durch theoretische Überlegungen, bei denen die Dualität des Materials Text im Vordergrund steht. Neben mathematischen und maschinentechnischen Aspekten kommt den Gebrauchsqualitäten von Software eine entscheidende Rolle zu, und zwar sowohl im Hinblick auf die Verständnisbildung als auch auf den Nutzungskontext (Keil-Slawik, 2000). Die theoretische Fundierung dieser Gebrauchsqualitäten scheint mir eine entscheidende Herausforderung in diesem Fachgebiet zu sein, denn darüber lässt sich eine Brücke zwischen der Welt der Informatik (Software ist Text) und dem gesellschaftlichen Kontext schlagen.

Gestaltungsorientierung

Auch wenn viele der bislang aufgeführten Konzepte und Ansätze jeweils für sich genommen in einzelnen Forschungsvorhaben umgesetzt werden können, erfordern sie doch auf Dauer einen verbindenden Rahmen, der es gestattet analytisch nebeneinander stehende Befunde in eine Gestaltungsorientierung umzuformen, die eine konstruktive bzw. anleitende Unterstützung bietet.

Bislang gibt es keine Lehrbücher, die sich mit der Entwicklung von Informatiksystemen gestaltungsorientiert befassen und dabei zugleich Theorie und Praxis miteinander verbinden. Problematisch ist zum einen, aus der Fülle der aus unterschiedlichen Disziplinen zu berücksichtigenden Befunde einen kohärenten Hintergrund in Bezug auf Verständnisbildung und kontrastiver Konzeptbildung zu destillieren. Zum anderen werden nicht nur im Bereich der Entwicklung so genannter intelligenter Systeme, sondern auch in vielen Bereichen der Kognitionsforschung Modelle verwendet, die sich an den Konzepten maschineller Datenverarbeitung orientieren. Die Hypothese von der funktionalen Äquivalenz gestattet es aber nicht, die spezifische Unterstützungsleistung von Formalismen und Softwaresystemen in Bezug auf kognitive Prozesse des Menschen zu thematisieren. Hinzu kommt, dass sich wissenschaftliche Werke häufig noch mit Methoden und Ansätzen befassen, die auf grundlegenden Erkenntnisgewinn zielen und weniger auf ein praktikables Vorgehen bei der Gestaltung.

Genau diese Defizite sollen mit unserem spezifischen Gestaltungsansatz geschlossen werden. Entscheidend ist dabei wiederum die Produkt-Prozess-Komplementarität. Traditionelle Informationsverarbeitungsmodelle gehen von einer funktionellen Äquivalenz maschineller Datenverarbeitung und menschlicher Informationsverarbeitung aus. Demgegenüber werden bei der Produkt-Prozess-Sicht Informationen als Eigenschaften evolutionärer, d. h. selbstorganisierender Prozesse betrachtet, während Daten Merkmale maschineller, d. h. reversibler konstruierter Abläufe sind. Diese Unterscheidung lässt sich gut an der Gegenüberstellung von biologischer Informationsverarbeitung und maschineller Datenverarbeitung illustrieren. Gemäß den Prinzipien biologischer Informationsverarbeitung sind molekulargenetische Informationsverarbeitungsprozesse durch vier grundlegende Merkmale gekennzeichnet, die gewissermaßen Gegenpole des Maschinellen bilden (Keil-Slawik ,2003):

- Irreversibilität
- Relative Semantik
- Vorausschauende Selektion
- Selbstorganisation

Die Frage ist nun: Lassen sich diese Prinzipien auf das bewusste Denken übertragen? Zunehmend anerkannt ist, dass sich viele grundsätzliche Leistungen unseres Gehirns, die sich experimentell bestimmen oder auch durch Beobachtungen an Patienten mit Hirnverletzungen beobachten lassen, mit Hinweis auf die Evolution des Menschen plausibel begründen lassen, wie es z. B. der Neurologe Damasio (1997) tut. Dazu zählt insbesondere die Tatsache, dass

unsere geistigen Fähigkeiten nicht vom Körper wie Hardware von Software getrennt werden können und dass sich ebenso wenig Gefühl und Denken voneinander trennen lassen. Der Kognitionspsychologe Pinker (1997) geht noch einen Schritt weiter und liefert einen Begründungszusammenhang, der die Psychologie des Menschen unter dem Blickwinkel seiner biologischen Evolution begründet, wobei allerdings im Gegensatz zu Damasio für die Erklärung der neurobiologischen Grundlagen weniger biologische und biochemische Experimente oder klinische Betrachtungen herangezogen werden als vielmehr Betrachtungen über verschiedene Techniken der künstlichen Intelligenz als Modelle für intelligentes Verhalten angestellt werden. Zwei gegensätzliche Positionen also, die jedoch den gemeinsamen Bezugsrahmen Evolution haben.

Eine Evolutionstheorie des menschlichen Geistes, die es gestatten würde generelle Vorhersagen über menschliches Verhalten zu machen, gibt es nicht und ist momentan trotz vieler Fortschritte auch in nächster Zeit nicht in Aussicht. Wohl aber lassen sich mit Hilfe des Evolutionsbegriffs Grenzen der Beherrschbarkeit bzw. Beschreibbarkeit evolutionärer Prozesse angeben (Prinzip der Selbstorganisation) als auch Begründungszusammenhänge aufstellen, die es gestatten einzelne, isoliert voneinander stehende wissenschaftliche Befunde miteinander zu verknüpfen. In diesem Sinne wäre die biologische Information eine Eigenschaft eines irreversiblen, selbstorganisierenden Prozesses, dessen materielle Bestandteile, der genetische Code, keine absolute, sondern nur eine relative Semantik trägt. Wie John von Neumann bereits 1951 (deutsche Übersetzung in von Neumann 1967) festgestellt hat, bildet dies auch eine grundsätzliche Grenze in Bezug auf die klassischen Automatentheorien der Informatik.

Zwei grundlegende Überlegungen bilden nun den Übergang zur Sichtweise *Artefakte als externes Gedächtnis*, die den Gebrauch externer Hilfsmittel thematisiert. Zum einen lässt sich zeigen, dass nur im Kopf, also ohne Bezug auf sinnlich wahrnehmbare Tatbestände, keine Information im Sinne Carl Friedrich von Weizsäckers (Einmaligkeit und Bestätigung) verarbeitet werden können, weil es nicht möglich ist, Gedachtes und Tatsächliches gegeneinander zu stellen (Juxtaposition). Ohne eine solche Differenzerfahrung gibt es aber auch keine Gewissheit:

Ausgehend von einer Überlegung des Wahrnehmungspsychologen J.J. Gibson (1982, S. 276 ff) zur Unterscheidung von Illusion und Realität kann man feststellen, dass es unmöglich ist, über einen nur in der Vorstellung existierenden Gegenstand verlässlich neue Informationen zu gewinnen. Jeder Versuch durch rein gedankliches Drehen, Beleuchten, Zerschneiden oder Verknüpfen mit anderen Bewusstseinsinhalten (Assoziation) etc. eine Vorstellung zu bestätigen oder zu widerlegen und dadurch zu neuen Erkenntnissen zu gelangen ist zum Scheitern verurteilt, da die jeweilige Operation vollständig der eigenen Bewusstseinssteuerung unterliegt und damit nur das produzieren kann, was der Geist antizipiert. Echte Überraschung oder neutraler formuliert Differenzerfahrung als Voraussetzung für Informationsgewinnung kann daher nur in Auseinandersetzung mit einer außerhalb des Geistes liegenden gegenständlichen Welt erfolgen, setzt also physisches Handeln und sinnliche Wahrnehmung voraus. Da Informationsgewinnung Grundlage aller Lernprozesse ist, bedeutet dies auch, dass

ohne Medien Lernen nicht denkbar ist.

Die zweite Überlegung baut darauf auf, dass heutige kulturelle Leistungen nicht auf weiterentwickelten biologischen (genetischen) Faktoren beruhen, sondern auf der Entwicklung geeigneter externer Ausdrucksmittel wie z. B. Instrumente, Notationssysteme und Formalismen. Herstellung und Gebrauch solcher Hilfsmittel sind ohne Technik nicht möglich:

Die Evolution des Geistes ist im Wesentlichen eine Evolution unserer Ausdrucksmittel (Leroi-Gourhan 1988). Der heutige Mensch ist in Bezug auf seine kognitiven Fähigkeiten genetisch nicht besser ausgestattet als seine Vorfahren vor ca. 50.000 - 100.000 Jahren. Was sich aber verbessert hat, ist seine Fähigkeit mit Hilfe von Materialien, Werkzeugen und Zeichensystemen immer neue Erkenntniszusammenhänge auszudrücken und sie mit dieser Vergegenständlichung übertragbar und aufbewahrbar zu machen. Dadurch wird es möglich sich vor dem Hintergrund von durch Erziehung und Bildung angeeigneten Konventionen auf Erkenntniszusammenhänge unabhängig vom Ort, dem Zeitpunkt und den speziellen Personen zu beziehen.

Beide Phänomene, Denken als individueller Prozess der Informationsverarbeitung und Lernen als kultureller Prozess der kooperativen Erschließung und Gestaltung der menschlichen Umwelt, sind auf unserem heutigen Niveau ohne Technik nicht denkbar. Nicht umsonst werden Schreiben und Rechnen als Kulturtechniken bezeichnet.

Erst der systematische Gebrauch von Schriftzeichen jedweder Art, seien es alphabetische, numerische oder graphische Zeichen, erlaubt es Ideen und Einsichten ins Wahrnehmungsfeld zu holen, sie dadurch dem produktiven Denken zugänglich zu machen und sie mit anderen Ideen und Einsichten in Beziehung zu setzen. Erst die Vergegenständlichung von geistigen Vorstellungen in Zeichen, die den jeweiligen Akt des Erschaffens überdauern, ermöglicht es, Altes und Neues, Selbstgeschaffenes und Fremdes miteinander in Beziehung zu setzen, darüber Muster (wieder) zu erkennen und daraus zu lernen. Schriften und Bilder sowie in neuerer Zeit auch Filme und Tonaufzeichnungen sind die wichtigsten Hilfsmittel, um diese Prozesse effektiv zu unterstützen. Damit Zeichen die Fähigkeit erlangen, Konstruktionsmittel und Träger solcher kulturellen Prozesse zu sein, müssen sie selbst möglichst bedeutungsfrei sein. Nur dann können sie per Vereinbarung für beliebige Sinnzusammenhänge stehen. Konsequenterweise sind die lateinischen Schriftzeichen ebenso wie die arabischen Ziffern arbiträr, d. h. willkürlich bzw. frei gewählt. An der historischen Entwicklung ideographischer Schriften, die im übrigen nie reine Ideogramme waren, zeigt sich, dass sie zunehmend weniger ikonisch (abbildgetreu), dafür aber semantisch effizienter wurden (Lyons 1980, Band 1, S. 116).

Für den effektiven Gebrauch von Zeichen als Erkenntnismittel ist neben der Bedeutungs-freiheit bzw. der semantischen Effizienz auch der physische Aufwand zu ihrer Herstellung und Benutzung entscheidend. Für den Bereich der graphischen Symbole ebenso wie für typographische Zeichen lässt sich die Hypothese aufstellen, dass sie im Laufe ihres langfristigen Gebrauchs zunehmend einfacher wurden, um den Aufwand zur Bearbeitung und Erzeugung zu verringern (Frutiger 1991, S. 155 ff). Das bedeutet, Zeichen kommt eine technische Bearbeitungsqualität zu (Produkt) und eine semantische Qualität durch die Einbettung in bedeutungsschöpfende menschliche Handlungen (Prozess) zu.

Neben dem Rationalisierungspotenzial lässt sich jetzt auch das Erkenntnispotenzial formulieren. Da z. B. die Regeln eines Formalismus sich nur auf die Form und Anordnung der Zeichen beziehen, nicht jedoch darauf wofür sie stehen, ermöglichen sie Differenzenerfahrung, auch wenn die Regeln durch den Menschen vollzogen werden. Der Vollzug dieser Regeln also das Rechnen im engeren Sinne ist bedeutungsfrei; nur deshalb kann es auch an eine Maschine delegiert werden. Das Rechenergebnis bestätigt zugrunde liegende Annahmen oder überrascht: Der Formalismus spricht zu uns zurück ähnlich wie ein naturwissenschaftliches Experiment durch die in ihm waltenden Naturkräfte (Bacon nannte dies die Naturbefragung unter Zwang). Entscheidend ist also nicht, was ein Formalismus kann, sondern auf welche Art und Weise er es uns gestattet Differenzenerfahrungen zu machen.

Damit sind wir dann auch wieder auf dem Territorium der Informatik zurück, denn solcherart definiertes Rationalisierungs- und Erkenntnispotenzial lässt sich auf diese Weise auf Merkmale von mit technischen Mitteln zu bearbeitenden Artefakten zurückführen. Konzepte wie Medienfunktionen und Medienbrüche erlauben es beispielsweise für die menschliche Kognition entlastende und belastende Aspekte auf Merkmale der Artefakte zu beziehen. In Kombination mit dem Ansatz der kontrastiven Konzeptbildung ist es dann auch möglich, technische und nicht-technische Aspekte der Gestaltung sorgfältiger auch schon sprachlich zu differenzieren.

Diese theoretische Reflexion stellt eine Grundlage dar, die nicht nur speziell für das Fachgebiet, sondern für die Informatik insgesamt von Nutzen ist. Beispielsweise eröffnet sich mit dem Ansatz der Alltagspraxis in Verbindung mit der synergiegeleiteten Konstruktion die Möglichkeit, im Hier und Jetzt in praktischen Umsetzungsprojekten bestimmte Annahmen über den Nutzen von Informatiksystemen empirisch zu überprüfen und daraus u. U. auch neue Ansätze und innovative Produkte abzuleiten. Als wissenschaftlicher Ansatz lässt sich das Konzept der Alltagspraxis nur umsetzen, wenn man nicht in voneinander isolierten Teilbereichen unter Innovationsdruck steht, wie dies für die meisten Fachgebiete der Informatik der Fall ist. Hier steht die Innovation im Vordergrund, nicht die Alltagstauglichkeit. Dass auch Alltagspraxis innovativ sein kann, hat sich leider noch nicht in allen Bereichen der Informatik herumgesprochen.

Das Fazit

Die hier vorgestellten Überlegungen sind zwar sehr grob und skizzenhaft, lassen jedoch in der Konsequenz einige wesentliche Grundzüge erkennen, die ich thesenartig zusammenfassen will. Im Vordergrund steht dabei die Einsicht, dass die Beschäftigung mit dem Kontext von Informatiksystemen nicht nur einen allgemein kritischen bzw. bildenden Charakter hat, sondern im höchsten Maße auch einen konstruktiven Beitrag liefert.

Ein Fachgebiet, das sich langfristig wissenschaftlich etablieren will, muss sich den einschlägigen Anforderungen und Rahmenbedingungen wissenschaftlicher Praxis unterwerfen. Das reicht von der Beschränkung auf wissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen über die Verwendung nachvollziehbarer und überprüfbarer Methoden bis hin zum Anspruch einen konstruktiven Beitrag für die Weiterentwicklung der Informatik zu leisten. Sowohl die Tat-

sache, dass *Eliza* in vielfältige Ausprägungen immer noch unter uns ist, als auch die Feststellung, dass kaum ein Jahr vergeht, in dem nicht in und durch die Informatik neue, oftmals unpassende oder verzerrende Metaphoriken geprägt werden man betrachte nur die vielen Formen der Virtualität, von der Realität über die Universität bis zur Bildung zeigen, dass es noch vielfältige Aufgaben gibt.

Die Besonderheiten der Informatik als Ingenieurdisziplin, insbesondere die Dualität des Konstruktionsmaterials Software, erfordern einerseits spezielle Untersuchungen der Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen und ihrem Einsatzumfeld (Kontextualisierung). Sie liefern andererseits begründet über die Produkt-Prozess-Komplementarität theoretische Grundlagen, aus denen sich in Verbindung mit empirisch-praktischen Ansätzen wiederum eine konstruktive Unterstützung ableiten lässt. Genau diese Verbindung analytischer und synthetischer Vorgehensweisen sichert dem Fachgebiet seinen Platz in der Informatik, denn eine solche Integration kann von fachfremden Disziplinen nicht geleistet werden. In gewisser Weise stellt das Fachgebiet ein wichtiges Scharnier für die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen dar und ist zugleich auch auf die dort jeweils erarbeiteten Ergebnisse angewiesen.

Kennzeichnend für das Fachgebiet ist nicht, dass hier der besondere Hort der Verantwortung in der Informatik liegt. Verantwortung ist weder teilbar noch delegierbar. Verantwortlich handeln müssen folglich alle Informatiker in ihrem jeweils spezifischen Kontext. Und es ist auch nicht Aufgabe des Fachgebietes alle Fragen der Verantwortung auf sich zu ziehen. Sicherlich legt die Auswahl der bearbeiteten Probleme und Fragestellungen eine solche Sichtweise nahe, doch das Ziel ist nicht Probleme stellvertretend für andere anzugehen, sondern auf hohem professionellem Niveau wissenschaftlich begründetes und begründbares Wissen zu erarbeiten. Das bedeutet aber auch, dass diejenigen, die solche Fragestellungen bearbeiten, nicht allein schon deshalb bessere oder verantwortungsbewusstere Informatiker sind. Die gute Absicht ist löblich und wichtig, aber nicht hinreichend. Man muss nicht nur wollen, sondern auch können. Und dieses Können in der Informatik professionell auf- und auszubauen ist die Aufgabe unseres Fachgebietes, wie es am Ende auch immer heißen mag.

Joseph Weizenbaum hat hier Pioniertaten vollbracht. Eine Anerkennung seiner Leistungen seitens der Informatik muss mit einem Bekenntnis einhergehen die begonnene Arbeit fortzusetzen.

Literatur

- Benseler, F., Blanck, B., Greshoff, R. & W. Loh (Hrsg.): Alternativer Umgang mit Alternativen. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1994
- Coy, W.: Für eine Theorie der Informatik! In: W. Coy et al. (Hrsg.): Sichtweisen der Informatik. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 1992, 17-32
- Damasio, A.R.: Descartes' Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn. München: dtv, 1997.
- Engbring, D., Streibl, R.E. (Hrsg.): "Informatik und Gesellschaft" als akademische Disziplin. FIF-Kommunikation 18 (4), Dezember 2001
- Frutiger, A.: Der Mensch und seine Zeichen. Schriften, Symbole, Signete, Signale.

- Wiesbaden: Fourier, 1991
- Holl, F.: Das Konzept der Ordnungsmäßigkeit von Informations- und Kommunikationssystemen Ein Beitrag zur konstruktiven Erschließung gesellschaftlicher Anforderungen in der Informatik. Paderborn: HNI-Verlagsschriftenreihe, 1996
- Floyd, C.: Software development as reality construction. In: C. Floyd, H. Züllighoven, R. Budde, & R. Keil-Slawik (Eds.): Software development and reality construction. Berlin: Springer, 1992, 86-100
- Gibson, J.J.: Wahrnehmung und Umwelt. Der ökologische Ansatz in der visuellen Wahrnehmung. München: Urban & Schwarzenberg, 1982
- Heintz, B.: Die Herrschaft der Regel. Zur Grundlagengeschichte des Computers. Frankfurt: Campus, 1993
- Keil-Slawik, R.: Artifacts in software design. In: C. Floyd, H. Züllighoven, R. Budde, & R. Keil-Slawik (Eds.): Software development and reality construction. Berlin: Springer, 1992, 168-188
- Keil-Slawik, R.: Zwischen Vision und Alltagspraxis: Anmerkungen zur Konstruktion und Nutzung typographischer Maschinen. In: G. Voß, W. Holly & K. Boehnke (Hrsg.): Neue Medien im Alltag: Begriffsbestimmungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes. Opladen: Leske + Budrich, 2000, 199-220
- Keil-Slawik, R.: Bio-Informatik einmal anders: Zum Verhältnis von menschlicher Informationsverarbeitung und maschineller Datenverarbeitung. FIF-Kommunikation 20 (1), März 2003
- Krämer, S.: Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriss. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1988
- Lyons, J.: Semantik. München: C.H. Beck, 1980
- Leroi-Gourhan, A.: Hand und Wort. Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst. Frankfurt/Main: Suhrkamp, 1988
- Mahoney, M.: The History of Computing in the History of Technology. Annals of the History of Computing 10 (1988), 113-125
- Nake, F.: Das algorithmische Zeichen. In: Bauknecht, K., Brauer, W., Mück, T.A. (Hrsg.): Informatik 2001: Wirtschaft und Wissenschaft in der Network Economy - Visionen und Wirklichkeit, Tagungsband der GI/OCG-Jahrestagung, 25.-28. September 2001, Universität Wien, Band 2 736-742
- Naur, P.: Computing: A Human Activity. Reading (Mass.): Addison-Wesley, 1992
- Pinker, S.: How the Mind Works. New York: W.W. Norton, 1997.
- Tanenbaum, A.S.: Structured Computer Organization. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1976
- Todesco, R.: Technische Intelligenz oder Wie Ingenieure über Computer sprechen. Stuttgart-Bad Cannstatt: frommann-holzboog, 1992
- von Neumann, J.: Allgemeine und logische Theorie der Automaten. In: Enzensberger, H.M. (Hrsg.): Kursbuch 8: Neue Mathematik Grundlagenforschung Endliche Automaten. Suhrkamp: Frankfurt 1967, S. 139-175



Die Bedeutung Joseph Weizenbaums für die deutsche Diskussion um Informatik und Gesellschaft

Christiane Floyd

Liebe Festgäste, lieber Joseph,

es ist mir eine besondere Freude, heute bei diesem Anlass über dieses Thema sprechen zu dürfen. Dabei möchte ich zuerst deutlich machen, dass mich mit unserem Jubilar eine jahrzehntelange Freundschaft verbindet. Nicht nur mit Joseph, sondern auch mit Ruth Weizenbaum, die ich besonders herzlich begrüßen möchte. Als ich noch in Amerika lebte, war ich 1972 bei Euch in Stanford eingeladen. Damals hast Du vom MIT aus einen

Forschungsaufenthalt am wunderschön gelegenen *Institute for Research in the Behavioural Sciences* der Universität Stanford wahr genommen, um an Deinem später so berühmten Buch zu arbeiten. Was mich gegenüber anderen Vortragenden auszeichnet ist also, dass ich den amerikanischen wie den deutschen Joseph Weizenbaum kennen gelernt habe.

Damals, 1972, gehörtest Du noch ganz in die renommierte Gruppe der Top-Forscher in Künstlicher Intelligenz, es ging Dir aber schon den Ruf voraus, dass Du Dich mit ungewöhnlichen Dingen beschäftigst. So wurde ich auf Dich aufmerksam gemacht, weil ich mich für Fragen, die das Verhältnis von Menschen und Maschinen betreffen, interessierte. Für mich warst Du einfach ein Amerikaner, Jahrzehnte nach Deiner Immigration vollständig integriert. Das letzte, was ich erwartet hätte, war, Dich nur wenige Jahre danach in Europa wieder zu treffen und eine intensive Beziehung in Deutschland aufzubauen (auch meine eigene Rückkehr stand damals noch nicht an).

Dein Buch, das ich erst in den frühen 80er Jahren gelesen habe, erschien 1976 auf Englisch mit dem Titel *Computer Power and Human Reason*, 1977 (im Taschenbuch 1979) auf Deutsch als *Die Macht des Computers und die Ohnmacht der Vernunft*. Für mich ist da ein großer Unterschied. Bei der Übersetzung ist etwas passiert, eine bewusste Verschiebung der Bedeutung, vielleicht um besser in die deutsche Philosophie-Diskussion zu passen oder schon infolge der beginnenden Kontroversen um das Buch.

Im Computer Science Colloquium in Stanford hast Du 1972 über das spätere Hacker-Kapitel vorgetragen. Für mich war das ein merkwürdiges Erlebnis: ich schaute mich diskret in verschiedene Richtungen des Vortragssaals um, weil mir schien, dass die Leute, über die Du sprichst, alle anwesend waren. Die Atmosphäre blieb aber freundlich. Niemand hat sich persönlich getroffen oder kritisiert gefühlt. Mir war nicht klar, wie scharf und weitreichend die Kritik sein würde, die Du zu dieser Zeit gegen viele dieser Anwesenden und ihrer Gleichgesinnten im Begriff warst zu formulieren. Später habe ich mich oft gefragt, ob Dir das wirklich bewusst war, und ob Du vorhergesehen hast, wie Deine Kritik aufgenommen und

gewertet werden würde.

Für mich ist Dein Buch zuallererst der Ausdruck Deines ungeheuren persönlichen Mutes. Ich möchte daraus eine Passage zitieren: Es ist ein weitverbreiteter aber schmerzlich irriger Glaube, dass Zivilcourage nur im Zusammenhang mit welterschütternden Ereignissen bewiesen werden kann. Im Gegenteil, die größte Anstrengung kostet sie oft in jenen kleinen Situationen, in denen die Herausforderung darin besteht, die Ängste zu überwinden, die uns überkommen, wenn wir über unser berufliches Weiterkommen beunruhigt sind, über unser Verhältnis zu jenen, die in unseren Augen Macht über uns haben, über alles, was den ruhigen Verlauf unseres irdischen Lebens stören könnte.¹ Dies hast Du für andere geschrieben, aber zuallererst selbst eingelöst, uns vorgelebt und bis zur letzten Konsequenz durchgehalten.

Denn das Buch hat Dein irdisches Leben in seinem Kern gestört, alles auf den Kopf gestellt, Dir einen vollständigen Wandel abverlangt, so dass Du aus Deiner bisherigen Bezugsgruppe ausgegrenzt wurdest und zunächst in die Wildnis einer chaotischen Situation gelangt bist. Aber Du bist zum Propheten einer anderen Gemeinschaft geworden, und diese Gemeinschaft hat sich vor allem in Deutschland herausgebildet.

Hier begann die Diskussion um Informatik und Gesellschaft schon in den 70er Jahren. Vier Anliegen standen im Vordergrund, die wie ein Koordinatensystem die Vielfalt der Diskussionsstränge einordnen helfen:

- Einsatz von Computern im Arbeitsleben,
- Computer in der Rüstungstechnik,
- Datenschutz und Privatsphäre,
- Gleichsetzung von Mensch und Maschine.

Diese Sorgen trieben Studierende wie Gewerkschaftsmitglieder, die Friedensbewegung und viele andere um. Aber für viele war es schwer, klare gedankliche Grundlagen zu finden, um ihre Sorgen artikulieren und Alternativen diskutieren zu können. Auch brauchten sie Ermutigung, denn Diskussionen dieser Art wurden nirgends gern gesehen und schon gar nicht gefördert.

Deine Bedeutung für diese Bewegung begann mit dem Buch: Schon im Vorwort machst Du klar: ... ein Hauptpunkt des Buches ist genau der, daß wir alle nur zu sehr aus der Welt einen Computer gemacht haben und daß diese abermalige Erschaffung der Welt nach dem Bild des Computers längst begonnen hatte, bevor es elektronische Computer gab.² Dies traf den Nerv der Diskussion. Die Welt als Computer neu zu erschaffen zeigte die sozialen Probleme ebenso auf wie die philosophischen Implikationen. Und so lesen wir nur wenig später: ... die Hauptargumente, in denen nichts anderes behauptet wird als dies: daß erstens der Mensch keine Maschine ist und zweitens, daß es bestimmte Aufgaben gibt, zu deren Lösung keine Computer eingesetzt werden *sollten*, ungeachtet der Frage, ob sie dafür eingesetzt werden *können*.³

Diese bereits auf den ersten Seiten auch für den flüchtigsten Leser erkennbaren klaren und kompromisslosen Formulierungen wie die Forderung nach Computer-Ethik werden im Verlauf des Buches ausgebaut und substantiiert. Dass Du den Imperialismus der instrumen-

tellen Vernunft in das Zentrum Deiner Kritik stellst, dass Du dabei die Erfahrungen aus dem Holocaust der Vergangenheit aufgreifst und mit dem Rüstungsprogramm der Gegenwart in Beziehung bringst, dass Du konkrete Anforderungen formulierst, die die Tätigkeit Einzelner in Wissenschaft und Forschung infrage stellen. All das hatte eine ungeheure Wirkung. Dabei betonst Du: Ich plädiere für den rationalen Einsatz von Naturwissenschaft und Technik, nicht für deren Mystifikation und erst recht nicht für deren Aufgabe. Ich fordere die Einführung eines ethischen Denkens in die naturwissenschaftliche Planung. Ich bekämpfe den Imperialismus der instrumentellen Vernunft, nicht die Vernunft an sich.⁴ Dir geht es also um eine ganzheitliche Sicht des Menschen, um die Einbeziehung von Intuition und Verantwortung in wissenschaftliche Diskurse, um Technik für den Menschen.

Mindestens ebenso wichtig wie Dein Buch selbst war Dein persönliches Engagement. Dies kam vor allem in den Jahren 1979-1981 zum Ausdruck, die Du zuerst in Berlin (West und Ost), dann in Hamburg und schließlich in St. Augustin verbrachtest. In diesen Jahren hast Du zum einen eine ungeheure Medienwirkung entfaltet. Zum anderen hast Du Dich persönlich auf eine Vielzahl von Diskussionen eingelassen und bist zum Mentor für zahlreiche Suchende aus Wissenschaft und Praxis geworden. Für Dich waren dies aber auch Jahre der Re-Orientierung Deines Lebens, die Dich nach vielen tiefgreifenden Umwälzungen zurück in Dein Herkunftsland geführt haben.

Vielen hast Du den Weg gewiesen oder ihren eigenen Weg finden geholfen. Manchmal haben sie auch durch Dich vermittelt sich mit anderen zusammen gefunden. (So ist es zum Beispiel Reinhard Keil-Slawik und mir ergangen. Er war ursprünglich im Compilerbau tätig und ist, inspiriert durch Dein Seminar über Transparenz, in meine Arbeitsgruppe gewechselt, um mit mir einen menschenzentrierten Ansatz in der Softwaretechnik aufzubauen, der den Einsatzkontext von Software berücksichtigt). Viele der Anwesenden verdanken Dir in ähnlicher Weise wichtige Weichenstellungen auf ihrem Lebensweg.

Die Ergebnisse der Anstrengungen der 80er Jahre durch wissenschaftliche Arbeit und politisches Engagement waren denn auch beachtlich. Sie führten zur IT-Wirkungsforschung, zur Verrechtlichung des Computereinsatzes, zu betrieblichen Vereinbarungen, Gestaltungsansätzen und zu menschenzentrierten (statt technikzentrierten) Sichtweisen der Informatik

Wenn ich heute Dein Buch lese, so hat sich viel gewandelt. Die alten Argumente sind technisch obsolet. IT, damals noch skeptisch betrachtet, findet sich (erst durch die Entwicklung von PCs, später durch Internet und WWW) überall. Die politische Situation ist grundlegend anders. IT prägt die gesamte gesellschaftliche Entwicklung. Alle, die sich in Informatik und Gesellschaft engagierten, haben ihren eigenen Weg zu den jetzt aktuellen Fragestellungen gefunden und füllen ihren je eigenen Wirkungskreis aus. Doch bleiben Deine Grundgedanken voll erhalten. Die Probleme haben sich nicht geändert. Der Imperialismus der instrumentellen Vernunft ist noch nicht überwunden, wir können uns weiter an Deinen Gedanken, an Deinen Prinzipien und Deinen Forderungen orientieren.

So möchte ich stellvertretend für viele Dir für Deine Lebensarbeit danken und Dir meine große Bewunderung ausdrücken. Die Freundschaft und das Bündnis mit Dir sind ein wichtiger Teil auch meines wissenschaftlichen Lebens geworden.

Christiane Floyd

Literatur

J. Weizenbaum: Die Macht des Computers und die Ohnmacht der Vernunft. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1979.

1 Weizenbaum 79, S. 361

2 Weizenbaum 79, S. 9

3 Weizenbaum 79, S. 10 (meine Hervorhebung)

4 Weizenbaum 79, S. 334



Joseph Weizenbaum und die KI in Hamburg

Bernd Neumann

Sehr geehrte Damen und Herren,
lieber Herr Weizenbaum,

es mag Sie vielleicht wundern, wenn ich im Rahmen der heutigen Laudationes als Vertreter derjenigen Disziplin zu Worte komme, die häufig im Zentrum Ihrer Kritik stand, der Künstlichen Intelligenz. Ich bin sehr dankbar dafür, dass ich hier sprechen kann, denn die KI bildet einen gewichtigen wissenschaftlichen Schwerpunkt unseres Fachbereichs, und falsch wäre der Eindruck, die Vergabe der Ehrendoktorwürde an Sie, lieber Herr Weizenbaum, reflektiere die Entscheidung nur eines Teils des Fachbereichs und nicht der KI. Nein, ich kann

Ihnen Dank und Anerkennung für Ihr kritisches Wirken auch im Namen aller Fachkollegen des Hamburger KI-Bereichs aussprechen.

In den nächsten Minuten möchte ich versuchen, Ihre Spuren und Ihren Einfluss in Hamburg aus der Sicht eines KI-Vertreters der ersten Stunde nachzuzeichnen. So darf ich mich aus Hamburger Sicht nennen, denn ich bin 1971 - noch vor Gründung des Instituts für Informatik - als frischgebackener Ph.D. vom MIT nach Hamburg gekommen, beeindruckt von den Vorlesungen Minsky's und den spektakulären Forschungen des MIT AI-Labs.

KI, das war eine intellektuelle Herausforderung, ein Entdeckungsabenteuer, das junge Forscherseelen faszinierte. Vor dem Hintergrund von Alan Turings visionärem Artikel über "Computing Machinery and Intelligence" aus dem Jahr 1950 empfanden wir KI-Forschung sogar als eine Jahrhundertaufgabe - mit alten Vorurteilen über menschliches Denken aufzuräumen, den Menschen von seinem selbstgezimmeren Thron zu stürzen. Einige kennen diesen Artikel sicherlich, in dem sich Turing mit verschiedenen Argumenten gegen die Möglichkeit maschineller Intelligenz auseinandersetzt, etwa dem "Kopf-in-den-Sand"-Argument: "Das wäre ja schrecklich, wenn Maschinen denken könnten! Laßt uns also lieber glauben, dies sei nicht möglich."

In diese Aufbruchstimmung hinein hagelte Ihre Kritik an Zielen der KI und Ihre Mahnung, den Menschen im Mittelpunkt zu belassen. Das war nicht einfach zu verdauen, stellte sich doch für jeden einzelnen KI-Forscher die Frage, ob das, was er sich als lebensfüllende Tätigkeit ausgewählt hatte, überhaupt ethisch vertretbar sei. Wenn es - nach meiner Erinnerung - auch nicht zu spontanen Fachwechselln gekommen ist, so trugen Ihre kritischen Worte doch entscheidend dazu bei, dass Fragen nach den Auswirkungen und Grenzen der KI ins Bewußtsein aller gehoben und bei vielen passenden und auch weniger passenden Gelegenheiten diskutiert wurden.

Ich erinnere mich z.B. an Diskussionen mit den Hörern unserer Vorlesung "Mustererkennung", ob denn dieses Forschungsgebiet angesichts der militärischen Verwendbarkeit von Mustererkennungsverfahren in Cruise Missiles überhaupt weiter vorangetrieben werden dürfe. Cruise Missiles navigierten damals mit Hilfe eines Geländerradars, das es ermöglichte, die eigene Position durch Mustervergleich mit einer gespeicherten Reliefkarte zu bestimmen. Wie auch bei anderen kritischen Forschungsgebieten konnten für Mustererkennung neben militärischen Anwendungen auch segensreichere, sozialverträgliche Einsatzfelder genannt werden, so daß eine Ächtung dieses Gebietes nicht geboten schien. Allerdings schärfte die Diskussion das Verständnis für die Rolle und Verantwortung von Wissenschaftlern im Spannungsfeld zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen.

Diskussionen über Auswirkungen von KI-Systemen fanden in jener Zeit - wohl auch unter dem Eindruck Ihres Buches - eigentlich bei jeder größeren KI-Veranstaltung statt. Ich erinnere mich an die erste KI-Frühjahrsschule in Teisendorf, wo es es in einer engagierten Diskussion insbesondere um die Vorerwartungen ging, die die Öffentlichkeit KI-Systemen entgegenbrachte. Dabei kam es zu der scheinbar paradoxen aber doch treffenden Beobachtung, dass komplexe KI-Systeme eher wie Menschen zu behandeln seien, denn bei Menschen geht man in der Regel nicht von fehlerfreiem und in jeder Situation kompetentem Verhalten aus, während Rechner vielfach mit dem Klischee präzise und perfekt funktionierender Schweizer Uhren verbunden werden.

Kontrovers waren und sind noch heute Diskussionen über die Grenzen maschineller Intelligenz, also eine Beurteilung der prinzipiellen Möglichkeiten, mit Maschinen menschliche Intelligenzleistungen zu erreichen oder zu übertreffen. Auch dieses Thema verbindet sich mit Ihnen, speziell mit Ihrer Kritik an allzu überheblicher Technologiegläubigkeit, und ich glaube, es ist auch Ihnen zu verdanken, dass dieses Thema in Hamburg besonders intensiv diskutiert wurde. Eines der Diskussionsforen mit Studierenden ist z.B. das Proseminar "Denkmaschinen", das seit vielen Jahren regelmäßig durchgeführt wird. In diesem Seminar werden Arbeiten diskutiert, die unterschiedliche Positionen zur KI einnehmen, und Studierende lernen den sorgfältigen Umgang mit Begriffen, z.B. den Unterschied zwischen einem kulturell befrachteten Begriff wie "verstehen" und einem Bezeichner für einen technischen Prozess, der leichtfertigerweise "Understand" genannt wurde.

Denkwürdig ist auch jener sonnige Tag in Guttau im Jahre 1979, auf dem Anwesen unseres Kollegen Peter Scheffe, an dem sich eine beträchtliche Zahl von Mitarbeitern und Professoren unseres Fachbereiches ausschließlich zur Diskussion dieses Themas trafen. Wir haben uns natürlich nicht auf eine übereinstimmende Sicht verständigen können. In positiver Erinnerung ist mir aber das aufrichtige Bemühen aller Beteiligten um eine sowohl wissenschaftlich haltbare als auch sozialverantwortlich vertretbare Position.

Ich möchte noch auf eine dritte Spur eingehen, die Sie - wie ich meine - in der Hamburger KI und im Fachbereich hinterlassen oder besser: angelegt haben. Ich denke an Ihre Forderung nach einer ganzheitlichen Sicht bei der Entwicklung und beim Einsatz von Computersystemen. Unser Fachbereich bemüht sich ja durch Forschung und Lehre in sozialorientierter Informatik in besonderem Maße um eine ganzheitliche Analyse und Lösung von Infor-

matikaufgaben. Dies war allerdings für die KI in Hamburg - zumindest anfangs - eher untypisch. Man befasste sich entsprechend des begrenzten Forschungsstandes in der KI fast nur mit Teilaspekten und implementierte größere Systeme zur Demonstration dieser Teilaspekte. Kein Wunder, dass es zu einer Art Polarisierung kam: Die sozialorientierten ganzheitlichen Forscher beklagten den mangelnden Sozialbezug der KI und die KI-Forscher das mangelnde Methodengerüst der sozialorientierten Informatik.

Ich erinnere in diesem Zusammenhang an den simulierten Hotelmanager, der im KI-Projekt HAM-ANS, geleitet von unserem Kollegen Walther v. Hahn, zur Demonstration zielgerichteter Dialoge entwickelt worden war. Dabei zeigte der maschinelle Gesprächspartner in einem Beispieldialog eine schon beinahe unmoralische Geschäftstüchtigkeit, indem er ein Hotelzimmers gegenüber einem Interessenten übermäßig positiv beschrieb. Unser Kollege Klaus Brunnstein kritisierte dies vehement aus sozialorientierter Sicht - in der Tat sollte (und könnte) ein solches System nicht wirklich eingesetzt werden. KI-Forscher dagegen sahen über diesen Aspekt hinweg, denn schließlich ging es nur um die Methodik der Dialogführung, für die eine eindrucksvolle Lösung entwickelt worden war.

Im Folgeprojekt Verbmobil, das im Rahmen seiner 8-jährigen Laufzeit weit umfassendere Ziele verfolgte, gab es übrigens von Anfang an eine sozialwissenschaftliche Begleitforschung.

Eine ganzheitliche Sicht im besten Sinn des Wortes ist offenbar weder der eine noch der andere Pol einer Polarisierung sondern der Versuch, ein System in seiner vollen Vernetzung, auf allen Abstraktionsebenen, aber auch mit allem relevanten Detail zu verstehen - und zu bewerten. Eine in diesem Sinne ganzheitliche Sicht zu gewinnen, sollte das Ziel eines jeden Wissenschaftlers sein, dies ist meine fest Überzeugung. Leider ist dies bei komplexen Gegenständen für einen Menschen allein selten möglich. Um so mehr bedarf es gemeinsamer Anstrengungen, über die Grenzen von Teildisziplinen hinweg. Und vielleicht helfen ja auch fortgeschrittene KI-Systeme als intelligente Werkzeuge.

Lieber Herr Weizenbaum, ich glaube, die Hamburger KI kann Ihnen dankbar und gelassen gegenüberstehen. Ihre Botschaft ist in unserem Fachbereich lebendig geblieben, und die Hamburger KI versteht sich als integraler Bestandteil dieses Fachbereichs. Noch einmal vielen Dank.



Joseph Weizenbaum und die Praxis

Thomas Barthel, FORBIT, Hamburg

Ich bin gebeten worden, etwas über Joseph und seine Wirkung auf die Praxis zu schreiben. Ich habe diese Aufgabe gerne übernommen und möchte dies durch vier Begebenheiten aus unserer jahrelangen gemeinsamen Geschichte (und in den letzten 20 Jahren auch Freundschaft) erläutern.

Diese persönlichen Begebenheiten sind

- unser erstes Zusammentreffen im Rahmen der offiziellen Gründungsveranstaltung des Fachbereich Informatik der Universität Hamburg im Jahr 1971 (I)
- die Gespräche, die 1980 zu der gemeinsamen Gründung von FORBIT führten (II)
- die gemeinsame Gründung des Forum Informatiker für Frieden und Verantwortung (III)
- sowie verschiedene gemeinsame Veranstaltungen mit interessierten Menschen aus Betrieben (IV).

I.

Ich muß zunächst etwas zu meiner persönlichen Motivation, Informatiker zu werden, sagen, damit deutlich wird, welche Bedeutung meine erste Begegnung mit Joseph Weizenbaum für mich hatte. Mein Interesse für rechnende Maschinen ging auf Gespräche mit Konrad Zuse zurück, der mich anregte, mich im Rahmen meiner Abschlußarbeit vor dem Abitur mit seiner ersten wirklich laufenden Maschine, der Zuse Z3 zu beschäftigen. Nächstelang habe ich mich im Selbststudium in die Funktionsweise dieser Technik eingearbeitet. Ich hatte zusammen mit einem Mitschüler den Plan das Ding nachzubauen. Wir hatten bei der Deutschen Bundespost ganze Schränke noch funktionsfähiger ausrangierter Telefonrelais aufgetrieben. Ich war durch die Arbeiten über Zuses Z3 von der Technik so gefangen genommen, daß ich die Beschäftigung mit solchen Maschinen zu meinem Beruf machen wollte.

Bevor ich zur Universität ging, hatte ich schon ein gutes Jahr als Programmierer von kommerzieller Software gearbeitet. Ich war von den schier unbegrenzten Möglichkeiten fasziniert und begann 1971 in Hamburg mit dem Studium am damals neu eröffneten Studien-

gang Informatik. Als ich an der offiziellen Gründungsveranstaltung des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg teilnahm, hörte ich unter anderem in dem Vortrag von Joseph Weizenbaum von der Unmöglichkeit, komplexe Programme fehlerfrei fertig zu bekommen. Es traf mich wie der Blitz: Da sagte jemand etwas, was mir mit einem Male deutlich werden ließ, daß es kein Zufall war, daß ich beim Fehlersuchen in großen Programmen trotz größter Sorgfalt und Konzentration nie alle Fehler fand. Und je größer die Programme wurden, desto schwieriger wurde es, alle Fehler zu finden. Hatten wir Programmierer dann noch einen definitiven Fertigstellungstermin einzuhalten, war von Anfang an klar, daß wir nicht fehlerfrei in die Produktion gehen konnten.

Ich hatte es bis zu diesem Tag meiner persönlichen Unzulänglichkeit zugeschrieben, daß ich trotz großer Sorgfalt nie fehlerfrei arbeitende Programme schrieb. Es war für mich eine wichtige Erkenntnis, daß jemand dieses als einen in der Technik selbst begründeten Zusammenhang erklärte und nicht für die persönliche Unzulänglichkeit des jeweiligen Programmierers. Im Kommilitonenkreis setzten wir die Diskussion über Joseph Weizenbaums Artikel in der renommierten Zeitschrift SCIENCE fort. Diese Diskussionen waren ein wichtiger Wendepunkt in meiner Haltung zu den Möglichkeiten der neuen Informationstechnik. Ich habe mich trotz aller Begeisterung für die Wissenschaft immer als Praktiker empfunden. Bis dahin hatte mir die Informatik an der Universität nicht viel bei meiner Arbeit als Programmierer geholfen. Sie beschäftigte sich viel mit abstrakten theoretischen Sätzen, die damals keine Verbindung zu der täglichen Praxis des Programmierens hatten. Mit Joseph Weizenbaum jedoch sagte mir jemand aus der Wissenschaft etwas, was für mich eine unmittelbare und praktische Bedeutung hatte. Ich begann mich mit den Grenzen der Informationstechnik, z.B. der Frage der Berechenbarkeit zu befassen, und ich veränderte meine Haltung zu meiner Programmierertätigkeit. Die persönliche Begegnung mit Joseph Weizenbaum und die anschließende Befassung mit seinen Thesen hatte meinen Alltag verändert.

II.

Etwa acht Jahre später lief ich als Assistent wieder Joseph Weizenbaum über den Weg. Ich organisierte damals mit einigen Kollegen die Konferenz Fortschritt der Computer Computer für den Fortschritt. In der Konfrontation mit den direkt Betroffenen machte ich die Beobachtung, daß immer wieder von den Betroffenen der Informatik geredet wurde. Nur wusste niemand so richtig zu sagen, wer das ist. Auf der Konferenz standen sie plötzlich auf: die Bleisetzer, die durch die Computer ihren Beruf verloren hatten, die Automobilarbeiter, die sich gegen die zunehmende Überwachung ihrer Leistung und ihres Verhaltens wehrten. Der damalige Präsident der Gesellschaft für Informatik, Clemens Hackl, bedeutete uns am Ende der Veranstaltung, daß eine weitere Befassung mit diesen Betroffenen im Rahmen der Informatik nicht erwünscht war.

Joseph Weizenbaum war 1980 Gastprofessor an der Universität Hamburg. Wir kamen bei gemeinsamen Mittagessen ins Gespräch und verabredeten uns verschiedentlich. Ich erzählte Joseph von meinem Besuch bei den Wissenschaftsläden in Amsterdam und Utrecht, von der ganz anderen Art der Holländer mit der Frage umzugehen: Wem gehört die Wissenschaft?

Im Studium haben wir lange theoretisch über die Frage diskutiert, daß die Finanzierung der Wissenschaft auch die Fragestellungen beeinflusst, die die Wissenschaftler verfolgen. In langen Unterhaltungen verfestigte sich die Idee, daß wir Wissenschaft für Betroffene mal ganz anders machen können. Die Idee des ersten Wissenschaftsladens für Informatik, FORBIT (der Forschungs- und Beratungsstelle Informationstechnologie), wurde aus der Taufe gehoben. Selbstverständlich beteiligte sich Joseph an der Gründung von FORBIT. Seit mehr als 22 Jahren betreiben wir erfolgreich Forschung im Auftrag von Betroffenen und es hat uns erwartungsgemäß zu anderen Fragestellungen geführt, als sie die Informatiklehre und -forschung verfolgen. Zumindest in Deutschland hat dieses Experiment auch zu einer Reihe Nachahmungen geführt. Im Rahmen von FORBIT stellte Joseph Kontakte her, lieferte Ideen, und nahm an gemeinsamen Veranstaltungen teil. Er war immer als Mensch präsent und half uns über so manche Klippe hinweg. Er bestärkte uns, unseren Weg konsequent zu gehen und keine faulen Kompromisse zu machen und vor allem an uns selbst zu glauben.

III.

Ein paar Jahre später rief mich Joseph eines Tages an und sagte: Du musst unbedingt nach Bonn kommen: Da wird ein deutscher Ableger der Computer Professionals for Social Responsibility (CPSR) gegründet. Da mußt Du dabeisein. Es war für Joseph selbstverständlich, alle Informatiker für diese Gründung zu mobilisieren und der zu gründenden neuen Vereinigung zum Erfolg zu verhelfen. Nicht weil er sich davon mehr Einfluß oder gar ein Pöstchen versprach: Nein, das interessierte ihn gar nicht. Ihm ging und ihm geht es nach wie vor darum, der kritischen Informatik ein Sprachrohr zu verschaffen. Und so gründeten wir gemeinsam das Fiff(Forum Informatiker für Erieden und Verantwortung). Und auch das Fiff blickt auf über 20 Jahre erfolgreiche Arbeit zurück und kann mit Recht in Deutschland als eines der wichtigsten praktischen Projekte genannt werden, die Joseph mit aus der Taufe gehoben hat, bzw. für die er in unterschiedlichster Weise gearbeitet hat.

IV.

Ich habe viele Veranstaltungen mit Joseph gemeinsam gemacht und erlebt. Und immer wieder habe ich auch gerade die Kolleginnen und Kollegen aus den Betrieben mit Joseph zusammengebracht. Und sie sind gerne gekommen. Manche kannten Joseph schon durch die Lektüre seiner Interviews und Aufsätze oder sie schätzten sogar sein Buch.

Dieses Buch - ich meine natürlich "Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft" - ist eine von Praktikern viel beachtete Veröffentlichung. Obgleich schon 25 Jahre alt, ist es in seinen Aussagen zeitlos.

Joseph hat es unter Berufung auf George Orwell immer für eine Verpflichtung gehalten die einfachsten Wahrheiten in den einfachsten Worten auszudrücken. Seine Reden und Schriften sind deshalb immer auch von Praktikern verstanden worden.

Viele Zuhörer sprachen nach den Veranstaltungen mit mir und brachten zum Ausdruck, daß sie froh seien, die jeweilige Veranstaltung mit Joseph besucht zu haben. Vielen hat er die

Thomas Barthel

Augen geöffnet für den Wahnsinn, der sich in der Praxis und nicht nur dort abspielt: Dort, wo mit millionenschweren Projekten ganze Betriebe an den Rand des Abgrunds gebracht werden, weil die Organisation nur als abstraktes, technisches System und nicht auch als soziales Gefüge wahrgenommen werden. Dort, wo Informatikprodukte immer noch standes- oder gesetzeswidrig als Machtinstrumente eingesetzt werden, weil ihre Schöpfer sich hauptsächlich darum gekümmert haben, daß sie sich schnell und gut vermarkten lassen. Dort, wo Informatikprodukte in den Händen gewissenloser Kerle zur Waffe gegen die Zivilisation und ihrer Grundwerte gebraucht werden.

Manchmal fühle ich mich in Gesprächen mit Josephs Veranstaltungsbesuchern an meine eigenen ersten Begegnungen mit Joseph erinnert. Und ich antworte: Ja, das Gefühl, daß er etwas Wichtiges gesagt hat, kenne ich gut.

Joseph Weizenbaum hat als Mensch und mit seinen Thesen in der Praxis vielleicht noch größere Bedeutung als in der Wissenschaft. Ich darf ihm stellvertretend dafür ein herzliches Dankeschön sagen.



Laudatio
zur Verleihung der Ehrendoktorwürde
des Fachbereichs Informatik
der Universität Hamburg
an
Prof. Dr. h.c.mult. Joseph Weizenbaum

Prof. Dr. Dr. h.c. Wilfried Brauer

Alles begann mit ELIZA.

Stimmt das?

Nicht so ganz! Insbesondere war da schon SLIP -
Ich habe mich nicht versprochen: SLIP ist keine Variante von LISP sondern ein effizientes Listenverarbeitungssystem (für Zweiweglisten).
Es beruht auf wenigen, in Maschinensprache geschriebenen, Unterprogrammen - und kann leicht in jede höhere Sprache eingebettet werden, die den Aufruf solcher Unterprogramme erlaubt - SLIP ist also recht maschinenunabhängig.

SLIP ist - für den Benutzer - einfach eine umfassende höhere Programmiersprache für Listenverarbeitung mit Rekursion (also auch mit einem *Kellermechanismus*) und gut handhabbarer Arithmetik.

Joseph Weizenbaum hat das System Anfang der 1960er Jahre entwickelt - als Systems Engineer im Computer Laboratory von General Electric in Sunnyvale, Kalifornien - neben seiner Haupttätigkeit als Co-Designer des Kontenverwaltungssystems ERMA der Bank of America.

Er hatte damals auch schon enge Kontakte zur den beiden Spitzenuniversitäten Kaliforniens. In seiner SLIP-Publikation schreibt er, ein Teil der neuen Konzepte in SLIP sei bei dem Versuch entstanden, ein Symbol-Manipulationssystem für Verhaltenswissenschaftler zu entwickeln - und er dankt dem Psychologen und Verhaltenswissenschaftler Kenneth Colby von der Stanford University sowie dem (wohlbekannten) Edward Feigenbaum von der UC Berkeley für ihre Unterstützung.

Veröffentlicht hat Weizenbaum sein SLIP im September 1963 - und zwar ebenso wie eine Vorläuferarbeit über "Knotted List Structures" - in der damals bedeutendsten wissenschaftlichen Zeitschrift für praktische Informatik, den *Communications of the ACM*.

Wilfried Brauer

Abgedruckt wurde von SLIP auch die vollständige Beschreibung des gesamten Programmsystems (in der Variante für FORTRAN '63 auf der CDC 1604) - alle 15 Schreibmaschinen-seiten! Das geschah in Abweichung von den Regeln der Programming-Languages-Sektion der Communications, "because of the considerable interest in the SLIP system and because of the manner in which references to FORTRAN program are integrated into the text".

Innerhalb eines Jahres entstanden weltweit viele Implementationen von SLIP auf verschiedenen Rechnertypen - in vielen Fällen allein anhand des publizierten Textes; so auch hier in Hamburg, wo 1972 Herr Oberquelle (als Student) SLIP auf der TR 440 implementierte. Listenverarbeitung war en vogue - als Basis der aufkommenden Künstlichen Intelligenz.

Im Januar 1966 erschien ELIZA.

Ein Geniestreich, der ein Meilenstein in der Entwicklung der KI war und Professor Weizenbaum weltberühmt machte!

Ein Beweis dafür:

Im Sonderheft "25 Jahre Communications of the ACM" (Januar 1983) wurden 21 als "Milestones of Research" ausgewählte Arbeiten wiederveröffentlicht - die ELIZA-Publikation war darunter - neben Samelson / Bauers "Sequential Formula Translation" sowie berühmten Arbeiten von Dijkstra, Hoare, Wirth, Parnas, Denning, Codd, Early, Rivest, Shamir und Adleman, Ritchie und Thompson etc.

Wenn man vom internationalen Ruhm Joseph Weizenbaums spricht, muß man also doch sagen: Alles begann mit ELIZA.

Seit Mitte 1963 war Weizenbaum zunächst Visiting und ab 1964 Associate Professor am MIT und arbeitete am wohlbekanntem Project MAC mit.

Das MAC Time Sharing System und Weizenbaums SLIP waren die technische und die programmiersprachliche Basis, auf der ELIZA entstand.

Zum ELIZA-Projekt gehören neben der 1966er Veröffentlichung noch zwei weitere Arbeiten Weizenbaums in den *Communications* - mit Erweiterungen, Anwendungen und Zukunftsplänen: "Contextual Understanding by Computers" (August 1967) und "A Program to Teach Programming" (März 1970).

ELIZA ist nicht bloß ein Programm - es ist eine Methode zur Konstruktion von Programmen, die Konversationen von Menschen mit Computern in geschriebener natürlicher Sprache möglich machen sollten.

Die Kernidee von ELIZA ist, dass Konversation einen gemeinsamen Kontext der Partner benötigt, damit Verständigung - trotz der Unschärfe und Mehrdeutigkeit der natürlichen Sprache - möglich werden kann. Wenn man Konversation mit dem Computer ermöglichen will, muß man also Kontext im Rechner explizit darstellen.

Kontext für ELIZA wird festgelegt durch ein sog. Skript.

Ein Skript ist eine Menge von Schlüsselwörtern und Schlüsselphrasen, denen jeweils eine

Menge von Zerlegungs- und von Zusammensetzungsregeln zugeordnet ist.

Das Hauptprogramm von ELIZA ist eine Art Interpreter für Skripte: Die Eingabe wird nach Schlüsselobjekten durchsucht und dann zerlegt mit Hilfe einer zum wichtigsten Schlüsselobjekt gehörenden Zerlegungsregel. Aus den erhaltenen Teilen wird schließlich mittels einer zu diesem Schlüsselobjekt gehörigen Zusammensetzungsregel ein Ausgabesatz erzeugt.

Um auch Kontextwechsel während der Konversation zu ermöglichen, werden mehrere Skripte in einer Baumstruktur angeordnet.

Skripte enthalten Expertenwissen über Diskursbereiche - beim berühmten DOCTOR-Skript z.B. ist es Wissen darüber, wie Psychiater einer bestimmte Schule (die Rogerianer) Dialoge mit Patienten führen. Ein anderes Skript Weizenbaums nutzt einfaches mathematisches Grundwissen und ein Formelauswertungsprogramm, um den Benutzer beim Lösen von Textaufgaben zu unterstützen.

Hier haben wir also - in spezieller Form - eine ganze Reihe von Grundideen der KI, die später allgemein verwendet wurden, z.B.:

- Skripte
- Situationssemantik
- regelgesteuerte Programme
- Speicherung von Wissen als Produktionsregeln
- Modularisierung von Regelbasen
- Belief-Strukturen
- kontextgesteuertes Umschalten zwischen verschiedenen Verhaltensweisen
- Mensch-Computer-Interaktion in natürlicher Sprache
- Insel-Parsing
- Benutzermodellierung
- Verwendung von Listenstrukturen und speziellen Listenverarbeitungssprachen zu Speicherung und Manipulation von Wissen
- Anwendung der KI für "instructorless instruction" mit Hilfe eines "automated book" und mittels KI-Verfahren zur Erkennung und Korrektur semantischer Fehler (so beschreibt Weizenbaum sein TEACH-System) .

Mit seinen Arbeiten zu SLIP und zu ELIZA hat sich Joseph Weizenbaum Ende der 1960er Jahre als einer der führenden Vertreter der KI etabliert. 1969 wurde er ordentlicher Professor am MIT.

Wäre er bei der KI geblieben, hätte die KI-Gemeinschaft ihn wohl zum Vater fast aller der aufgezählten Ideen - und manch anderer - gemacht.

Bei sorgfältigem Lesen findet man allerdings in den KI-Arbeiten Weizenbaums (insbesondere am Anfang und am Ende der ELIZA-Publikation) einige für die damalige KI-Literatur untypische Bemerkungen:

So weist Weizenbaum u.a. explizit darauf hin, dass man die bisherigen Ansätze und Resultate der KI nicht überbewerten und schon gar nicht mit einer Aura des Magischen umgeben solle - denn bei genauer Analyse der Programme würde man erkennen, dass sie alle ganz einfach

Wilfried Brauer

zu verstehen seien.

Und zu Colbys Idee, Skripte vom DOCTOR-Typ als psychotherapeutische Hilfsmittel zu verwenden, schreibt er in der 1967er Arbeit sehr vorsichtig, dass allein die technischen Probleme im Computerbereich so groß seien "as to guarantee the postponement of the realization of such a goal for yet a very long time".

Die Reaktionen der KI-ler und vor allem die der Psychologen sowie der naiven Benutzer auf sein ELIZA-System und speziell das DOCTOR-Programm brachten Professor Weizenbaum 1970/71 jedoch dazu, viel grundsätzlicher über seine Konzepte und Programme nachzudenken:

er begab sich sozusagen auf eine höhere Ebene und betrachtete von dort aus - mit anderen Augen, d.h. mit neuen Fragestellungen und Denkansätzen - seine ELIZA und die gesamte KI. Vereinfacht gesagt: Professor Weizenbaum wandelte sich vom Macher zum Denker. Und auch hierfür gilt:

Alles begann mit ELIZA.

Und wir, die wir in Hamburg im November 1971 die Gründung des Instituts für Informatik feierten - mit Professor Weizenbaum, der als Festredner uns seine neugewonnenen kritischen Einsichten darlegte - wir können sagen: wir sind dabei gewesen!

Der Text des in deutscher Sprache gehaltenen Vortrags erschien im Januar 1972 in "Die Zeit" - und eine englische Version im Mai 1972 sogar in "Science" , unter dem Titel "On the Impact of Computers on Society".

Diese Publikation enthält bereits alle Kerngedanken des Hauptwerks Weizenbaums: "Computer Power and Human Reason - From Judgement to Calculation", erschienen 1976.

Mit diesem Buch hat Weizenbaum weit über die KI und über die Informatik hinaus eine außergewöhnlich große Wirkung erzielt.

Es wurde in etwa 10 Sprachen übersetzt - die deutsche Übersetzung "Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft" erschien bereits 1977.

In vielen weiteren, vor allem deutschsprachigen Veröffentlichungen (Büchern, Aufsätzen, Essays...) und ungezählten Vorträgen, Diskussionen, Interviews hat Professor Weizenbaum seither einzelne Aspekte genauer behandelt, neue Gedanken und Warnungen hinzugefügt sowie aktuelle Zusammenhänge hergestellt.

Lassen Sie mich noch einmal zurückgehen:

Wodurch wurde Professor Weizenbaum eigentlich derart aufgeschreckt, dass er sich der gewaltigen Arbeit unterzog, ein solches Werk zu schreiben?

Es waren - wie Weizenbaum in der Einleitung seines Buches schreibt - vor allem drei Ereignisse, die ihn ZITAT: "besonders nachdenklich gemacht hatten, als DOCTOR weithin bekannt und <<gespielt>> wurde":

"1. Eine Anzahl praktizierender Psychiater glaubte im Ernst, das DOCTOR-Computerprogramm könne zu einer fast völlig automatischen Form der Psychotherapie ausgebaut werden"

ZITAT Ende.

Besonders muß Weizenbaum entsetzt haben, dass der schon erwähnte Colby diesen Irrtum zum Ausgangspunkt eines ganzen Forschungsvorhabens machte.

Ich zitiere Weizenbaum weiter:

"2. Ich konnte bestürzt feststellen, wie schnell und wie intensiv Personen, die sich mit DOCTOR unterhielten, eine emotionale Beziehung zum Computer herstellten und wie sie ihm eindeutig menschliche Eigenschaften zuschrieben." ZITAT Ende.

Auf die erste dieser Beobachtungen (bei seiner Sekretärin) hatte er schon in seiner 1967er Arbeit über ELIZA hingewiesen.

Ich zitiere weiter: 3. "... die verbreitete Ansicht, es handelte sich hier um die allgemeine Lösung des Problems, wieweit Computer die natürliche Sprache verstehen können." ZITAT Ende. Und dass, obwohl er ja von Anfang an in seinen ELIZA-Publikationen vor einer Fehleinschätzung der scheinbaren natürlichsprachlichen Fähigkeiten eines Computerprogramms gewarnt hatte!

Auf welche Gedanken, zu welchen Ergebnissen ist Weizenbaum durch diese drei unangenehmen Erfahrungen gekommen?

Von den umfassenden Überlegungen, die Weizenbaum in seinem Werk darlegt, kann ich hier nur einige Kernaussagen explizit erwähnen - und auch dazu will ich einige Zitate heranziehen.

Eventuell aber, habe ich Sie mit den bisherigen Zitaten schon gelangweilt, denn wir alle kennen ja Weizenbaums Buch - wir haben es gründlich gelesen. Es sollte also genügen, wenn ich einfach nur sage: Seite 20 , 9 , 340 , 28 , 361 - und Sie wissen, wovon ich spreche - ich beziehe mich natürlich auf die Seitenzahlen der deutschen Erstausgabe.

Oder ist das doch nicht ausreichend? Soll ich doch einiges vorlesen?

Seite 20: "Diese Reaktionen auf ELIZA haben mir deutlicher als alles bis dahin Erlebte gezeigt, welch enorm übertriebene Eigenschaften selbst ein gebildetes Publikum einer Technologie zuschreiben kann oder will, von der es nichts versteht." ZITAT Ende

Das ist auch heute noch so - man ersetze nur ELIZA durch WWW, Multimedia, Virtuelle Realität oder Ähnliches.

Diese Beobachtung macht es für Weizenbaum ganz deutlich, welch große Verantwortung ein Wissenschaftler hat. Er nimmt diese Verantwortung auf sich und zieht daraus für sich die Konsequenz, dass er die breite Öffentlichkeit aufklären muß, über das, was in dem neuen Gebiet der Informatik geschieht - zwei Kapitel seines Buches widmet er allein der Erklärung, wie Computerprogramme gemacht werden und wie Computer im Prinzip funktionieren. Mit welchem ausserordentlichen didaktischen Geschick er dabei vorgeht, erkennt man z. B. an seiner Beschreibung von formalen Sprachen als Spiel.

Weizenbaum hofft, dass er mit seiner Aufklärung der Mystifizierung des Computers entgegenwirken und Fehlentscheidungen im Umgang mit dem Computer verhindern kann.

Wilfried Brauer

Seite 9 - Gleich zu Beginn seines Buches hebt Weizenbaum hervor: ZITAT

"Aber ein Hauptpunkt dieses Buches ist genau der, daß wir alle nur zu sehr aus der Welt einen Computer gemacht haben und daß dies[....] lange begonnen hatte, bevor es elektronische Computer gab." ZITAT Ende

Welch eine verblüffende Aussage!

Sie soll uns zum Bewußtsein bringen, daß

erstens Mathematik und Naturwissenschaft in den letzten 200 Jahren so erfolgreich waren, daß wir es uns angewöhnt haben, die Welt mit naturwissenschaftlichem Denken zu erklären und daß wir zweitens alles, was wir auf diese Weise klar zu verstehen glauben, auf den Computer bringen können. Kurzsluß daraus: Die Welt wird zum Computer.

Weizenbaum analysiert Konsequenzen dieses Kurzschlusses.

Seite 340: Zitat mit kurzen Auslassungen: "Die Naturwissenschaft hat uns zu diesem großen Sieg über die Unwissenheit verholfen. Aber [...] Was wir errungen haben, ist ein neuer Konformismus, der uns erlaubt, alles, was gesagt werden kann, in den funktionalen Sprachen der instrumentellen Vernunft zu sagen, uns aber verbietet, uns auf das zu beziehen, was Ionesco die lebendige Wahrheit genannt hat. [...] so können wir die ganze maschinelle Herstellung des Lebens diskutieren und dessen <<objektive Handhabung>>, aber wir dürfen weder Gott noch Gnade noch Moral erwähnen." ZITAT Ende.

Ein echter Computerfreak könnte glücklich darüber sein: Alle sprechen die gleiche Sprache, sehen die Welt gleichartig, irrationales Verhalten kommt nicht mehr vor - Eintracht und Frieden werden nun herrschen.

Weizenbaum setzt dagegen, daß zwar

ZITAT, Seite 361: " der Computer eine mächtige neue Metapher ist, mit der wir viele Aspekte der Welt leichter verstehen können, der jedoch ein Denken versklavt, das auf keine anderen Metaphern und wenige andere Hilfsmittel zurückgreifen kann. Die Welt, das sind viele Dinge,"

[weiter in Englisch - weil die Übersetzung nicht korrekt ist] "and no single framework is large enough to contain them all, neither that of man's science nor that of his poetry, neither that of calculating reason nor that of pure intuition."

Und das hat die ganz entscheidende Konsequenz:

Seite 28, ZITAT mit kleinen Auslassungen: "Eine der Positionen, die ich hier verteidigen möchte, ist [...], daß es [...] wesentliche Unterschiede zwischen denkenden Menschen und denkenden Maschinen gibt. Wie immer denkende Maschinen auch hergestellt werden können - ich bleibe bei der Auffassung, daß bestimmte Denkkakte ausschließlich dem Menschen vorbehalten sein *sollten*.

Eine gesellschaftlich relevante Frage, die sich damit für mich erhebt, betrifft den angemessenen Platz des Computers innerhalb unserer sozialen Ordnung."

ZITAT Ende

Da ist nun jeder gefordert. Und Weizenbaum verlangt, daß jeder an seinem Platz in seinen Entscheidungen und Handlungen dieser Forderung auch tatsächlich nachkommt. Für ihn gibt

es keine Ausrede, denn es gilt: ZITAT

"dass die sogenannte Ohnmacht des Einzelnen eine Illusion ist. Vielleicht ist es die gefährlichste Illusion, die ein Mensch überhaupt haben kann. Gefährlich ist sie deshalb, weil sie sich erfüllen kann. Wenn man etwas glaubt, kann das Geglaubte Wirklichkeit werden, auch wenn es nicht stimmt." Ende des Zitats aus dem Taschenbuch "Kurs auf den Eisberg, Seite 51.

Ich hoffe, daß durch das bisher Gesagte dreierlei deutlich geworden ist:

Erstens: Weizenbaum ist kein Gegner der Naturwissenschaft oder der Informatik, nicht einmal der KI - wenn sie anständig ist. Er ist ein strenger Kritiker des naturwissenschaftlichen Denkens und seiner Anwendung, ihm geht es um den Rang, den wir diesem Denken und seinen Resultaten in unserem Leben geben.

Zweitens: Weizenbaum ist zwar ein Warner und Mahner, aber er ist kein Pessimist - er ist ein Optimist, allerdings ein skeptischer.

Als Optimist glaubt er, dass vernünftige Informatik-Forschung und ordentliches Software-Engineering zu besseren Programmen, zu sinnvollen und nützlichen Computer-Anwendungen führen können.

Als Optimist ist Professor Weizenbaum davon überzeugt, dass Erziehung, Bildung und Vorbilder nützen. Und er wird nicht müde, zu lehren und zu erziehen.

Es hat sich auch schon manches geändert. Man kann nicht mehr so unbekümmert (und oft borniert) wie früher, KI oder sonstige Informatik betreiben - zumindest nicht an Universitäten; Informatikern ist ihre Verantwortung bewußt geworden.

Vor allem aber glaubt Professor Weizenbaum an die Macht des Wortes - d.h. daran, daß man sprachlich nicht nur das vermitteln kann, was sich exakt sagen läßt, sondern auch das, was sich (im Wittgensteinschen Sinne) nur zeigen läßt. Und er nutzt die Macht des Wortes virtuos in seiner exakten Argumentation aber auch mit seinen Geschichten, Anekdoten, Witzen, Anspielungen usw.

Und schließlich, drittens, unterscheidet sich Weizenbaum von anderen Computer-, KI- oder Gesellschaftskritikern durch den gewaltigen Umfang all dessen, dem er seine Aufmerksamkeit widmet, und durch die Tiefe seiner Analysen. Denn Weizenbaum fragt nicht bloß: Was kann der Computer und was nicht, sondern er fragt auch, was soll der Computer tun und was nicht, was wollen wir Menschen und was sollen wir wollen. Diese umfassende, ganzheitliche Betrachtung macht ihn einzigartig und seine Analysen so wirkungsvoll.

Für seine wissenschaftlichen Leistungen - seine Beiträge zur praktischen Informatik und zur KI, vor allem aber für seine kritischen Studien - sowie für sein großes, unermüdliches Engagement als Erzieher wurde Professor Weizenbaum vielfach geehrt - u.a. durch - die Verleihung von bisher drei Ehrendokortiteln:

Honorary Doctor of Science, Adelphi University, New York

Honorary Doctor of Humane Letters, Daniel Webster College of New Hampshire
(in besonderer Würdigung der schrifstellerischen Qualität seiner Schriften)

Wilfried Brauer

- Dr.-Ing. e.h., Fachbereich Informatik, Universität Bremen
- die Aufnahme in die
New York Academy of Sciences und die
European Academy of Sciences
- eine Reihe von Preisen für sein Lebenswerk:
 - großes Bundesverdienstkreuz der Bundesrepublik Deutschland
 - Forschungspreis der Alexander von Humboldt-Stiftung
 - 4. Dagmar und Vaclav Havel-Preis der Vision 97 Foundation, Prag
 - Norbert Wiener Award for Professional and Social Responsibility der
nordamerikanischen Vereinigung Computer Professionals for Social Responsibility
 - The Award for Leadership and Excellence in Human Values and Computing der
Southern Connecticut State University
 - First Namur Award der Working Group 9.2 der International Federation for
Information Processing (IFIP)
 - Preis des Forums InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung
(FIFF)
 - Ehrenpreis des Fachbereichs 8 "Informatik und Gesellschaft" der GI

Und heute ehren wir Professor Weizenbaum hier in Hamburg mit der vierten Verleihung der Ehrendoktorwürde des Fachbereichs Informatik (nach Konrad Zuse, Lotfi Zadeh und dem jetzigen Laudator).

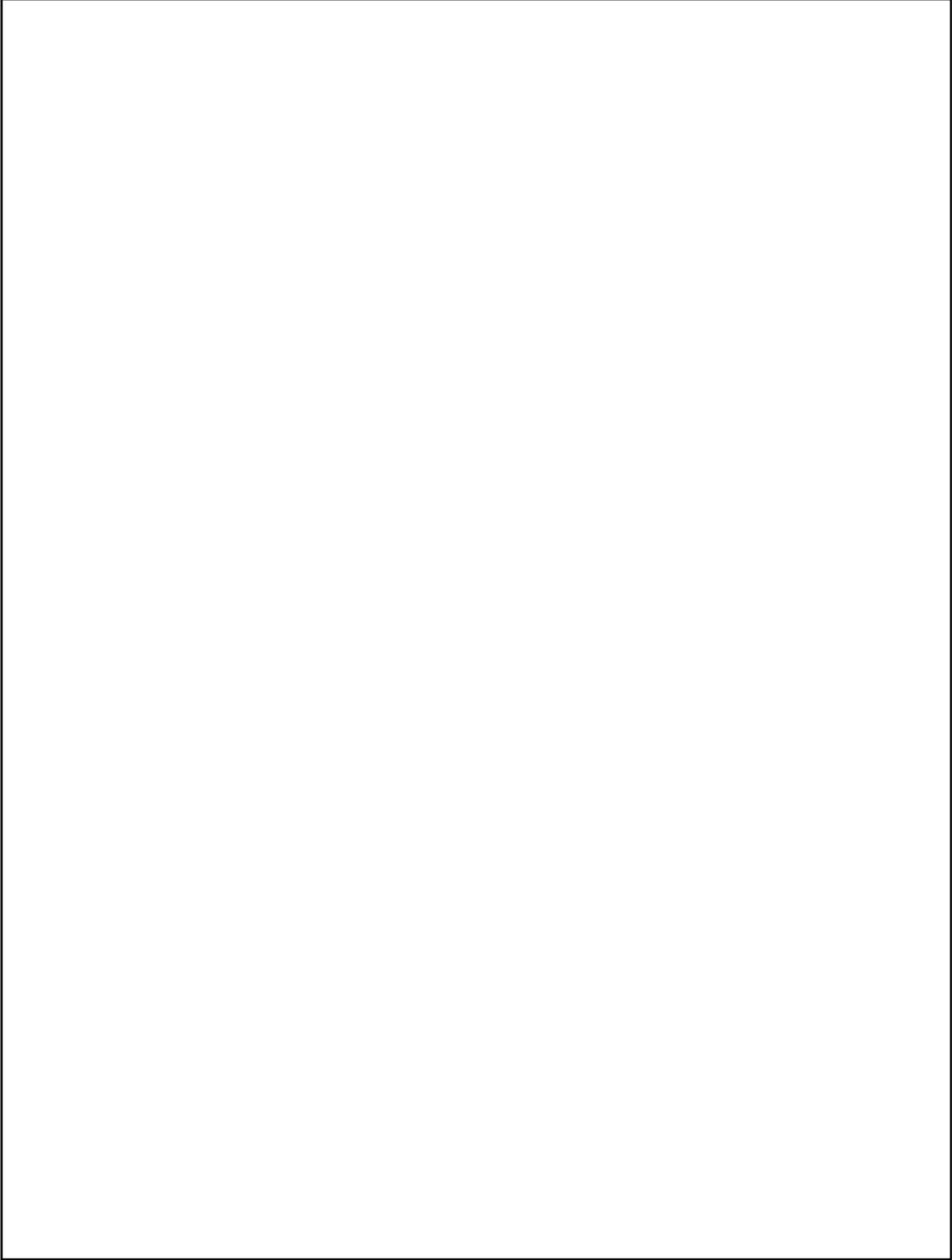
Lieber Herr Weizenbaum - es gilt nicht nur, Sie zu ehren sondern auch Ihnen zu danken, für das neue Weltverständnis, das wir durch Sie gewonnen haben.

Professor Weizenbaum hat uns gelehrt: Die Computer Power kann durch Human Reason beherrscht werden und beherrschbar bleiben, wenn wir es nur wollen. Die Vernunft ist nicht ohnmächtig gegenüber der Macht der Computer.



Dekan
Ehrendoktor
und
Laudator





Ehrungen von Joseph Weizenbaum

Mitglied der New York Academy of Sciences

Mitglied der European Academy of Sciences

- o.J. The Award for Leadership and Excellence in Human Values and Computing der Southern Connecticut State University
- 1984 *D.Sc (h.c.)*, Adelphi University, New York / NY
- 1991 *Dr. of Humane Letters h.c.*, Daniel Webster College of New Hampshire
- 1991 First *IFIP WG-9.2 Namur Award* der Fachgruppe 9.2 "Social Accountability" der International Federation for Information Processing (IFIP)
- 1992 *Ehrenpreis des Fachbereichs 8 "Informatik und Gesellschaft"* der GI, anlässlich der GI FB8-Fachtagung "Informatik cui bono"
- 1994 *Humboldt-Preis* der Alexander-von-Humboldt-Stiftung
- 1997 *FIFF-Preis* für sein Lebenswerk, Forum Informatikerinnen und Informatiker für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FIFF)
- 1998 *Norbert Wiener Prize* der Computer Professionals for Social Responsibility (CPSR)
- 1998 *Dr.-Ing. h.c.*, Universität Bremen, Fachbereich Mathematik und Informatik
- 2001 *Großes Bundesverdienstkreuz* der Bundesrepublik Deutschland
- 2002 *Preis der "Vision 97 Foundation"* (Dagmar-und Vaclav-Havel-Stiftung), Prag
- 2003 *Dr. rer. nat. h.c.*, Universität Hamburg, Fachbereichs Informatik

Veröffentlichungen von Joseph Weizenbaum (soweit bekannt)

Zusammengestellt von Horst Oberquelle mit Unterstützung der Informatik-Bibliothek

Weizenbaum, J. (1961).

Knotted list structures.

Proceedings of the 16th ACM national meeting, p. 52.301 - 52.304.

Weizenbaum, J. (1962).

Knotted list structures.

Communications of the ACM, Volume 5, 3, 161 - 165.

Weizenbaum, J. (1963).

Symmetric List Processor.

Communications of the ACM, Vol. 6, 9, 524-544.

Yarbrough, L. D. , J. Weizenbaum, J. (1964).

SLIP.

Communications of the ACM, Volume 7,1, 2 (Letters to the Editor)

Weizenbaum, J. (1964).

More on the reference counter method of erasing list structures.

Communications of the ACM, Volume 7, 1, p. 38 (Letter to the Editor)

Weizenbaum, J. (1966).

ELIZA - A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine.

Communications of the ACM, Vol. 9,1, 36-45

Nachdruck: Communications of the ACM, Vol. 26 , 1 (Special 25th Anniversary Issue), 23 - 28.

Weizenbaum, J. (1967).

Contextual Understanding by Computers.

Communications of the ACM, Vol. 10, 8, 474-480

Weizenbaum, J. (1969). Recovery of reentrant list structures in SLIP.

Communications of the ACM, Volume 12, 7, 370 - 372.

Fenichel, R.R., Weizenbaum, J., Yochelson, J.C. (1970).

A program to teach programming.

Communications of the ACM, Volume 13, 3, 141 - 146.

Weizenbaum, J. (1972).

Alptraum Computer. Ist das menschliche Gehirn nur eine Maschine aus Fleisch?
DIE ZEIT Nr. 3, 21. Januar 1972, S. 43

Weizenbaum, J. (1974).

Automating psychotherapy.

Communications of the ACM, 17(7), p. 425.

Nachdruck: Communications of the ACM, Vol. 26 , 1 (Special 25th Anniversary Issue),
28.

[Arbib, M.A. (1974). More on computer models of psychopathic behavior. Communications
of the ACM, 17, 9, p. 543.]

Nachdruck: Communications of the ACM, Vol. 26 , 1 (Special 25th Anniversary Issue),
28.

Weizenbaum, J. (1974).

Reply to Arbib: More on computer models of psychopathic behavior.

Communications of the ACM, 17, 9, p. 543.

Nachdruck: Communications of the ACM, Vol. 26 , 1 (Special 25th Anniversary Issue),
28.

Weizenbaum, J. (1976).

Computer power and human reason: from judgment to calculation.

San Francisco: Freeman, 1976

[Mitchie, D. (1976).

Book Review. Computer Power and Human Reason: from Judgement to Calculation.

International Journal of Man-Machine Studies 8, 743 - 748.]

Weizenbaum, J. (1977).

A Response to Donald Mitchie (Book Review).

International Journal of Man-Machine Studies 9, 503 - 505.

Weizenbaum, J. (1977).

Der letzte Traum.

Manuskript. MIT, Cambridge, MA.

Weizenbaum, J. (1977).

Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft.

Frankfurt am Main: Suhrkamp (gebundene Ausgabe)

Weizenbaum, J. (1978).

Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft.

Frankfurt am Main: Suhrkamp

- Weizenbaum, J. (1980).
Die Rezeption des Buches "Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft"
(Abstract).
Wilhelm, R. (Hrsg.). GI - 10. Jahrestagung. Berlin: Springer, S. 65.
- Weizenbaum, J. (1986).
Not without us.
ACM SIGCAS Computers and Society, Volume 16, 2-3 Summer/Fall 1986, 2 - 7.
- Weizenbaum, J. (1986).
Ohne uns geht's nicht weiter. "Künstliche Intelligenz" und Verantwortung der Wissen-
schaftler.
Blätter für deutsche und internationale Politik, Vol. 31, 1037 - 1045
- Weizenbaum, J. (1987).
Kurs auf den Eisberg. Die Verantwortung des Einzelnen und die Diktatur der Technik.
München u.a.: Piper.
- Weizenbaum, J. (1989).
Kinder, Schule und Computer.
Soest: Soester Verlagskontor, 1989. Schriftenreihe: Neue Technologien in
berufsbildenden Schulen und Kollegschulen.
- Weizenbaum, J. (1990).
Künstliche Intelligenz als Endlösung der Menschenfrage.
in: Klagenfurter Beiträge zur Technikdiskussion, Heft 32, hrsg. von Arno Bammé, Peter
Baumgartner, Wilhelm Berger, Ernst Kotzmann. IFF, Arbeitsbereich Technik- und Wis-
senchaftsforschung Klagenfurt: Interuniversitäres Forschungsinstitut für Fernstudien der
österreichischen Universitäten, 5-23
- Weizenbaum, J. (1990).
Über Künstliche Intelligenz, Ethik und Hoffnung.
Ein Interview mit Joseph Weizenbaum.
in: Klagenfurter Beiträge zur Technikdiskussion, Heft 32, hrsg. von Arno Bammé, Peter
Baumgartner, Wilhelm Berger, Ernst Kotzmann. IFF, Arbeitsbereich Technik- und Wis-
senchaftsforschung Klagenfurt: Interuniversitäres Forschungsinstitut für Fernstudien der
österreichischen Universitäten, 24-34.
- Weizenbaum, J. (1993).
Seven Year's Later: Computers in Schools, once again.
Informatics and Changes in Learning, 67 -76.

- Weizenbaum, J. (1993).
Wer erfindet die Computermymthen? Der Fortschritt in den großen Irrtum.
Freiburg: Herder.
- Weizenbaum, J. (1996).
Was bringt uns die Computerwelt?
Freiburg: Herder.
- Weizenbaum, J. (1997).
Der Computer verschwindet. Es hat schon begonnen.
form+zweck Heft 14, "Zur Anpassung des Designs an die digitalen Medien", 8-15
- Weizenbaum, J. (2001):
Computermacht und Gesellschaft: freie Reden.
Frankfurt am Main : Suhrkamp.
- Weizenbaum, J. (2002).
Wo kommt Bedeutung her und wie wird Information erzeugt?
In: Floyd, C., Fuchs, C., Hofkirchner, W. (Hrsg.) (2002). Stufen zur
Informationsgesellschaft. Festschrift zum 65. Geburtstag von Klaus Fuchs-Kittowski.
Peter Lang, Frankfurt am Main etc., 233-239.
- Weizenbaum, J. (2002).
Die Zukunft der Künstlichen Intelligenz: „Wo Gott tot ist, ist alles möglich!“
chip online, http://www.chip.de/praxis_wissen/praxis_wissen_8641859.html (letzter Aufruf 17.12.2002)
- learn:line-Gespräch (2002): Die Schulen sind mit Computern versorgt - was nun?
<http://www.learn-line.nrw.de/angebote/weizenbaum/> (letzter Aufruf: 30.12.2002)
- Computer in den Schulen: schöne neue Welt oder sinnvolle Hilfsmittel?
(Thesen und Gegenthesen)
<http://www.learn-line.nrw.de/angebote/weizenbaum/thesen.htm> (letzter Aufruf:
30.12.2002)
- Die Gespräche mit Prof. Joseph Weizenbaum vom 3. bis zum 5. Juni 2002
<http://www.learn-line.nrw.de/angebote/weizenbaum/text.htm> (letzter Aufruf: 30.12.2002)
- Weizenbaum, J. (2002).
Das Internet / The Internet.
form+zweck, Heft 19 "Vom Handeln im Netz. Dimensionen der Globalisierung.", 10-21

Weitere Veröffentlichungen mit Weizenbaum-Bezug:

Schelle, H., Molzberger, P. (Hrsg.) (1983).

Psychologische Aspekte der Software-Entwicklung: Beiträge zu einem Symposium an der Hochschule der Bundeswehr München.

Mit einem Vorwort von Josef Weizenbaum

München [u.a.]: Oldenbourg.

Michael Haller (Hrsg.) (1990).

Weizenbaum contra Haefner. Sind Computer die besseren Menschen?

Zürich: Pendo-Verlag.

Siefkes, D., Braun, A., Eulenhöfer, P., Stach, H., Städtler, K.(Hrsg.) (1999).

"Joseph Weizenbaum".

In: Pioniere der Informatik. Ihre Lebensgeschichte im Interview. Interviews mit F. L. Bauer, C. Floyd, J. Weizenbaum, N. Wirth und H. Zemanek. Geleitwort von Wilfried Brauer.

Berlin [u.a.]: Springer, 31-59.

Fotos vom
Fest-
Kolloquium



Lesesaal im Warburg-Haus
Ruth und Joseph
Weizenbaum

Prof. Dr. Klaus Brunstein
IFIP-Präsident



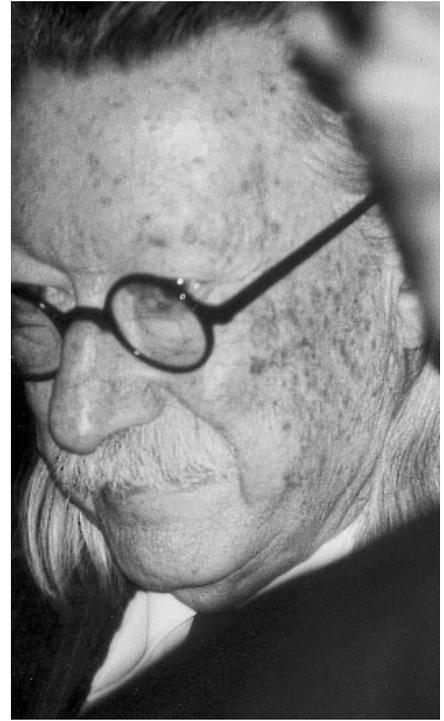


Alt-Uni-Präsident Prof. Dr. Peter Fischer-Appelt gratuliert.



Prof. Dr. H. Siegfried Stiehl,
Dekan
Prof. Dr. Horst Oberquelle,
Prodekan

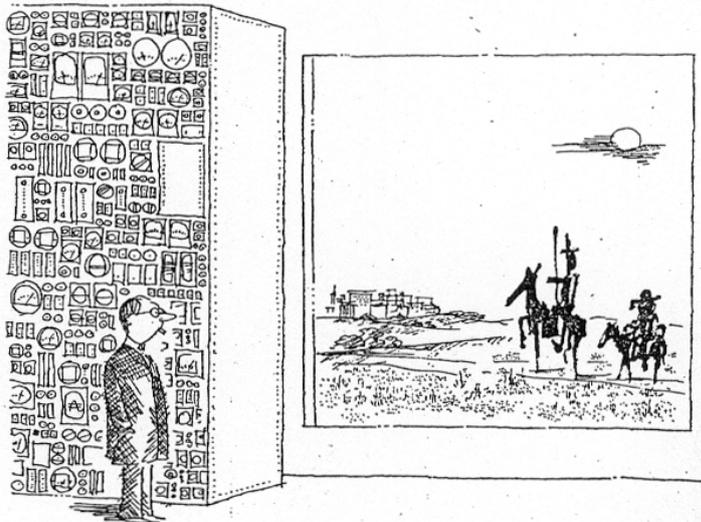




Alptraum Computer

Ist das menschliche Gehirn
nur eine Maschine aus Fleisch?

Von Joseph Weizenbaum



Unsere Zivilisation steht heute am Anfang einer schweren geistigen Krise. Akademiker, Industrielle und Journalisten beschäftigen die Möglichkeit, daß der Computer irgendwie beweisen wird, „das Gehirn sei lediglich eine Maschine aus Fleisch“. Allein eine solche These zu erwägen bedeutet, den Nutzen der Freiheit des Menschen, seiner Würde und seiner Autonomie in Frage zu stellen. Wie hat der Computer zur Entstehung dieser betrüblichen Sachlage beigetragen?

Wir müssen uns darüber klar sein, daß ein Computer nichts ist ohne ein Programm. Ein Programm ist im Grunde die Umwandlung eines Computers in einen anderen, welcher autonom ist und — in einem sehr realen Sinne — ein Verhalten besitzt. Programmiersprachen beschreiben dynamische Prozesse.

Wir können Programmmodelle für jeden beliebigen Aspekt der realen Welt, der uns interessiert, konstruieren, und wir können diese Modelle arbeiten lassen. Doch müssen wir uns immer vor Augen halten, daß ein Computermodell eine Beschreibung ist, die da arbeitet.

Wenn wir gemeinhin davon sprechen, daß A ein Modell von B sei, so meinen wir damit, daß eine Theorie über irgendwelche Aspekte des Verhaltens von B zugleich eine Theorie der gleichen Aspekte des Verhaltens von A sei. Eröffnen uns die Programmiersprachen neue Möglichkeiten des Ausdrucks, so entbinden sie uns doch keineswegs von der Verpflichtung, verfechtbare Theorien aufzubauen. Denn auch Fehler können mit äußerster Präzision und Beredsamkeit behauptet werden, aber dadurch werden sie noch nicht in Wahrheit verwandelt.

Die fehlende Unterscheidung zwischen Beschreibungen (selbst solchen, die „funktionieren“) und Theorien erklärt weitgehend, warum diejenigen, die den Menschen nicht als Maschine sehen wollen, in die Defensive gedrängt worden sind. Neuere Fortschritte im Verstehen natürlicher Sprachen durch Computer sind ein gutes Beispiel. Die Linguisten Halle und Chomsky am Massachusetts Institut für Technologie haben lange an einer Sprachtheorie gearbeitet, der jedes beliebige Modell sprachlichen Verhaltens genügen muß. Während ihre Erfolge von ihresgleichen gefeiert und bisweilen von anderen verdammt werden, sind sie weiterhin von zwei Dingen überzeugt:

erstens, daß sie eines Tages widerlegt werden durch Forscher, die auf ihren Schultern stehen und Fehler und Armseligkeit ihres Systems aufdecken, und

zweitens, daß ihre Ergebnisse notwendige Schritte auf dem Wege zu diesem künftigen Fortschritt sind. Insofern sind sie Teil der großen wissenschaftlichen Tradition.

Viel wichtiger ist aber, daß sie ihr Arbeitsgebiet mit großer Ehrfurcht und tiefer persönlicher Demut betrachten. Informatiker, die sich mit dem Verstehen natürlicher Sprachen durch Computer beschäftigen, mögen ebenso bescheiden sein. Aber sie arbeiten in einer gewöhnlich als *Performanz-Modus* bezeichneten Arbeitsweise. Darin zählt nicht die Ausarbeitung einer Theorie, sondern die Leistung von Systemen.

Verführung und Irreführung

Ich habe keinerlei Zweifel, daß am Ende dieses Jahrzehnts Computersysteme existieren werden, mit denen Spezialisten wie etwa Ärzte, Chemiker und Mathematiker in natürlicher Sprache verkehren werden. Und sicherlich wird ein Teil dieser Errungenschaften auf anderen Erfolgen aufbauen, wie zum Beispiel auf der Simulation von Erkenntnisprozessen durch Computer. Daher ist es verständlich, wenn sich gewisse Täuschungen anzusiedeln und auszubreiten beginnen.

Verführt all dies nicht zu dem Glauben, daß ein Computer, der die natürliche Sprache in einem wenn auch noch so eingeschränkten Kontext versteht, etwas vom Wesen des Menschen eingefangen hat? Descartes selbst könnte es geglaubt haben. Über diese sehr verständliche Verführung wird der Computer zu einer Quelle der Philosophie.

Aber allein die Frage „Hat der Computer das Wesen des Menschen erfaßt?“ ist eine Irreführung und damit eine Falle. Denn die eigentliche Frage „Versteht der Mensch das Wesen des Menschen?“ hat nichts mit Technologie zu tun und ganz sicher auch nichts mit irgendeinem technischen Gerät.

Wir haben technologische Metaphern — „Mythen der Maschine“ — und die Technik selbst so tief in unsere Gedankenprozesse eindringen lassen, daß wir schließlich an die Technologie sogar die Aufgabe, Fragen zu formulieren, abgegeben haben. Kluge Menschen empfinden zu Recht, daß große Datenbanken und riesige Computernetze den Menschen bedrohen. Aber sie überlassen es der Technologie, die entsprechende Frage zu formulieren. Wo ein einfacher Mann fragen würde: „Brauchen wir diese Dinge?“, fragt die Technologie: „Welche elektronische Zauberei macht sie ungefährlich?“ Wo ein einfacher Mann fragt: „Ist das gut?“, fragt die Technologie: „Wird das funktionieren?“ Auf diese Weise wird die Wissenschaft und sogar die Weisheit zu dem, was Technologie und vor allem der Computer handhaben können.

Die Frage „Ist das Gehirn lediglich eine Maschine aus Fleisch?“ ist typisch für die Art von Fragen, die aus einer technologischen Mentalität formuliert und tatsächlich nur in ihr formulierbar sind. Sobald sie als rechtmäßig zugelassen ist, beginnen Streitgespräche, was ein Computer „im Prinzip“ kann oder nicht kann, und diese Streitgespräche werden dann selbst rechtmäßig. Aber die Zulässigkeit der technologischen Frage braucht nicht von vornherein anerkannt zu werden. Statt dessen kann eine menschliche Frage gestellt werden.

Systeme ohne Autoren

Der Erfolg der Technik und einiger technologischer Erklärungen hat uns dazu verleitet, der Technologie die Formulierung wichtiger Fragen an unserer Statt zu erlauben — Fragen, deren Form schon die Anzahl der Freiheitsgrade in unserem Entscheidungsraum ernsthaft einschränkt. Wer immer die Frage stellt, bestimmt in starkem Maße die Antworten. In diesem Sinne ist die Technologie und speziell die Computertechnologie ein sich selbst erfüllender Alptraum geworden, der an die Frau erinnert, die davon träumt, vergewaltigt zu werden, und ihren Angreifer bittet, nett zu ihr zu sein. Er aber antwortet: „Es ist Ihr Traum, gute Frau.“ Wir müssen einsehen, daß die Technologie unser Traum ist und daß wir es sind, die schließlich entscheiden, wie er enden wird.

Die Computerrevolution muß die Würde und Autonomie des Menschen weder in Frage stellen noch braucht sie es, sondern sie ist eine Art pathologisches Phänomen, das den Menschen dazu bewegt, ihm unberechtigte, höchst schädliche Interpretationen abzurufen. Sobald wir uns klar machen, daß unsere Visionen, möglicherweise Alpträume, die Wirkung unserer eigenen Werke auf uns und unsere Gesellschaft bestimmen, so wird ihre Bedrohung sicherlich vermindert. Das bedeutet aber nicht, daß dieses Bewußtwerden bereits alle Gefahren ausschließt. Zum Beispiel gibt es, außer der aushöhlenden Wirkung einer technologischen Mentalität auf das menschliche Selbstverständnis, unmittelbare Angriffe auf die Freiheit und Würde des Menschen, in denen die Computertechnologie eine kritische Rolle spielt.

Wir haben bereits eine Maschine (*Dendral*), die über mehr chemisches Wissen verfügt als viele Doktoren der Chemie, und eine andere (*Mathlab*), die mehr Wissen über Angewandte Mathematik besitzt als die meisten Mathematiker dieses Zweiges: Die Kenntnisse beider können vor dem Hintergrund der Theorien, von denen sie abgeleitet wurden, bewertet werden.

Wenn der Anwender von Mathlab das aus einer bestimmten Funktion berechnete Integral für falsch hält, so kann er, einmal abgesehen von möglichen Programmfehlern, nicht in Übereinstimmung mit der mathematischen Theorie der Integration sein. Er streitet dann nicht mit der Maschine oder dem Programmierer, sondern mit einer bestimmten mathematischen Theorie. Was aber ist mit den vielen Programmen, auf die sich das Management in Regierung und Militär verläßt, von denen man keineswegs behaupten kann, daß sie auf erklärbaren Theorien beruhen, die vielmehr statt dessen ein riesiges Flickwerk von Programmiertechniken sind, aneinandergeknüpft, damit sie funktionieren?

In unserem Eifer, jeden technischen Fortschritt auszunutzen, fügen wir eiligst das, was wir bei der maschinellen Manipulation des Wissens solcher auf bestimmten Theorien basierenden Systeme gelernt haben, in dieses Flickwerk ein. Es „funktioniert“ dann besser. Nun wird es ungemein wichtig zu verstehen, wie solche Systeme wirklich konstruiert sind.

Ich denke da an Systeme zur Auswahl von Kriegszielen, wie sie in Vietnam benutzt werden, an die Kriegsspiele im Pentagon und so weiter. Diese oftmals gigantischen Systeme werden von Programmiererteams in Zeitspannen häufig von vielen Jahren zusammengesetzt. Wenn dann das System schließlich wirklich in Gebrauch genommen wird, sind die meisten früheren Programmierer nicht mehr da oder haben sich anderen Aufgaben zugewandt. Und genau dann, wenn solche riesigen Systeme endlich benutzt werden, kann weder eine einzelne Person noch ein kleines Team von Spezialisten ihre inneren Arbeitsabläufe überblicken. Dies hat Folgen:

- Entscheidungen werden auf der Grundlage von Regeln und Kriterien gefällt, die niemand kennt;

- das System der Regeln und Kriterien ist nicht mehr veränderbar. Denn ohne detaillierte Kenntnisse der inneren Arbeitsabläufe solcher Systeme würde jede wesentliche Änderung das System lahmlegen.



Joseph Weizenbaum, Professor für Informatik am Massachusetts Institut für Technologie

Die Schwelle der Komplexität, jenseits derer diese Erscheinung auftritt, ist schon von vielen existierenden Systemen einschließlich einiger Kompilations- und Operationssysteme überschritten worden. So mag zum Beispiel niemand gewisse Operationssysteme für manche großen Maschinen, aber sie können weder wesentlich geändert noch können sie abgeschafft werden. Zu viele Menschen sind von ihnen abhängig.

Ein plumpe Betriebssystem ist unbequem. Das an sich ist nicht schlimm. Auf einem anderen Blatt aber steht, daß man sich immer mehr auf Super-systeme verläßt, die vielleicht als Hilfe bei Analysen und Entscheidungen gedacht waren, seitdem aber das Wissen ihrer Benutzer überfordern und doch für sie unentbehrlich geworden sind. Im modernen Krieg ist es dem Soldaten, etwa dem Bomberpiloten, vertraut, in einer riesigen psychischen Entfernung von seinen Opfern zu operieren. Er ist nicht verantwortlich für verbrannte Kinder, denn er sieht ja niemals ihre Dörfer, seine Bomben und gewiß nicht die brennenden Kinder.

Die moderne technologische Rationalisierung von Krieg, Diplomatie, Politik und Handel — wie etwa in den Computerspielen — wirkt sich sogar noch heimtückischer auf die Politik aus: Die Politiker haben nicht nur ihre Verantwortung zur Entscheidung einer ihnen unverständlichen Technologie übertragen, wobei sie die Illusion aufrechterhalten, daß sie, die Politiker, die politischen Fragen stellen und beantworten; vielmehr ist die Verantwortung selbst verdunstet. Kein menschliches Wesen ist mehr verantwortlich für das, „was die Maschine sagt“. Daher kann es weder richtig noch falsch geben, keine Rechtsfrage, keine Theorie, mit der man übereinstimmen oder nicht übereinstimmen kann, und schließlich keine Grundlage, auf der man in Frage stellen könnte, „was die Maschine sagt“.

Mein Vater pflegte sich auf die letzte Autorität zu beziehen, indem er zu mir sagte: „Es steht geschrieben.“ Aber da konnte ich lesen, was geschrieben steht, konnte mir einen Autor vorstellen, konnte seine Wertmaßstäbe rekonstruieren und schließlich zustimmen oder ablehnen. Dagegen haben die Systeme im Pentagon und ihre Gegenstücke überall in unserer Kultur in einem sehr realen Sinn keine Autoren. Sie erlauben daher keine Anwendung unseres Vorstellungsvermögens, die schließlich zu menschlicher Beurteilung führen könnte. Kein Wunder, daß Menschen, die Tag um Tag mit solchen Maschinen leben und von ihnen abhängen, glauben, daß Menschen lediglich Maschinen seien. Sie spiegeln damit wider, was sie selbst geworden sind.

Die potentiellen, tragischen Wirkungen solcher Systeme auf die Gesellschaft sind noch schlimmer, als es auf den ersten Blick scheinen könnte. Und es sind die Nebenwirkungen, nicht die direkten Effekte, auf die es am meisten ankommt.

Raffinierte Nebenwirkungen

Die Idee raffinierter indirekter Nebenwirkungen einer Technologie auf die Gesellschaft läßt sich an der Erfindung des Mikroskops nachweisen. Zur Zeit seiner Entdeckung, in der Mitte des 17. Jahrhunderts, wurde Krankheit allgemein als eine Strafe verstanden, die Gott einem einzelnen auferlegte. Das Mikroskop befähigte den Menschen zur Erkennung von Mikroorganismen und schuf damit die Voraussetzungen für die Erregertheorie der Krankheiten. Daneben führte die überraschende Entdeckung extrem kleiner lebender Organismen zu der Vorstellung einer kontinuierlichen Lebenskette, die wiederum eine notwendige geistige Voraussetzung für die Entwicklung des Darwinismus war. Sowohl die Theorie der Krankheitserreger als auch die Evolutionstheorie veränderten die Vorstellungen des Menschen von seinem Vertrag mit Gott und damit sein Selbstverständnis. Politisch haben diese Ideen die Macht der Kirche verringert und bisher unangreifbare Autoritäten in Frage gestellt.

Es ist sinnvoll zu fragen, ob der Computer ähnliche Veränderungen im Selbstverständnis des Menschen bewirken wird. Wie ist die psychologische Auswirkung auf die Individuen einer Gesellschaft, in der anonyme, also nicht verantwortungsfähige Kräfte die großen Tagesfragen stellen und den Bereich möglicher Antworten abgrenzen? Es kann nicht überraschen, wenn eine große Anzahl aufnahmebereiter Menschen in einer solchen Gesellschaft ihre Ohnmacht erkennen und sich in jene blinde Wut treiben lassen, die oft solche Erfahrungen begleitet.

Computergestützte Wissenssysteme werden mehr oder weniger unveränderbar (abgesehen davon, daß sie wachsen können). Weil sie Abhängigkeit erzeugen und nach Überschreiten einer gewissen Schwelle nicht mehr aufgegeben werden können, besteht die große Gefahr, daß sie von einer Generation zur nächsten vererbt werden und dabei immer weiter wachsen.

Sicherlich, auch der Mensch überträgt seine Erfahrungen von einer Generation zur nächsten. Weil er aber sterblich ist, ist diese Übermittlung über die Generationen zugleich ein Prozeß des Filterns und der Vervollkommnung. Der Mensch überträgt nicht bloßes Wissen, er regeneriert es kontinuierlich. Soviel wir auch das Verschwinden alter Kulturen betauern mögen, so wissen wir doch, daß die Größe des Menschen ebensowohl in der Evolution seiner Kulturen wie in der Evolution seines Hirns begründet ist.

Die unkluge Anwendung immer größerer und immer komplexerer Computersysteme könnte diesen Prozeß durchaus zum Stillstand bringen. Sie könnte die Ebbe und Flut der Kulturen durch eine Welt ohne Werte ersetzen, eine Welt, in der alles Wesentliche vor langer Zeit bestimmt und für alle Zeiten festgehalten worden ist.

Der meiste Schaden, den der Computer potentiell zur Folge haben könnte, hängt weniger davon ab, was der Computer tatsächlich machen kann oder nicht kann, als vielmehr von den Eigenschaften, die das Publikum dem Computer zuschreibt. Der Nichtfachmann hat überhaupt keine andere Wahl, als dem Computer die Eigenschaften zuzuordnen, die durch die von der Presse verstärkte Propaganda der Computergemeinschaft zu ihm dringen. Daher hat der Informatiker die enorme Verantwortung, in seinen Ansprüchen bescheiden zu sein.

Diesen Rat brauchte ich nicht einmal auszusprechen, wenn die Informatik eine Tradition der Gelehrsamkeit und Kritik besäße wie die der etablierten Wissenschaften. Beim gereiften Wissenschaftler ist gerade seine Demut die Quelle seiner Stärke. Ich betrachte es als eine der wichtigsten Aufgaben eines Fachbereichs für Informatik an einer Universität, diese Art von Demut den Studenten einzuflößen, insbesondere durch das Beispiel der Lehrenden.

Darüber hinaus muß sich der Informatiker stets bewußt sein, daß seine Instrumente ungeheuerlich verstärkende Wirkungen haben können, sowohl direkt als auch indirekt. Ein Fehler in einem Programm kann ernsthafte Folgen haben, sicherlich auch den Verlust von Menschenleben. Ich nenne ein Beispiel: Am 11. September 1971 verursachte ein Programmfehler die gleichzeitige Zerstörung von 117 Stratosphären-Wetterballons, deren Instrumente von einem Erdsatelliten überwacht wurden. Ein ähnlicher Fehler in einem militärischen Kommando- und Kontrollsystem könnte ein Rudel nuklearbewaffneter Geschosse starten. Nur die allgemeine Zensur verhindert, daß wir erfahren, wie viele solcher Ereignisse mit nichtnuklearen Waffen bisher eingetreten sind.

Der Informatiker hat daher die schwerwiegende Verantwortung, die Fehlbarkeit und Begrenztheit der Systeme, die er entwerfen kann, äußerst klarzumachen. Gerade die Wirkungsmöglichkeiten seiner Systeme sollten ihn zögern lassen, bereitwillig seinen Rat zu erteilen, und sollten ihn veranlassen, den Wirkungskreis seiner geplanten Arbeit einzuschränken.

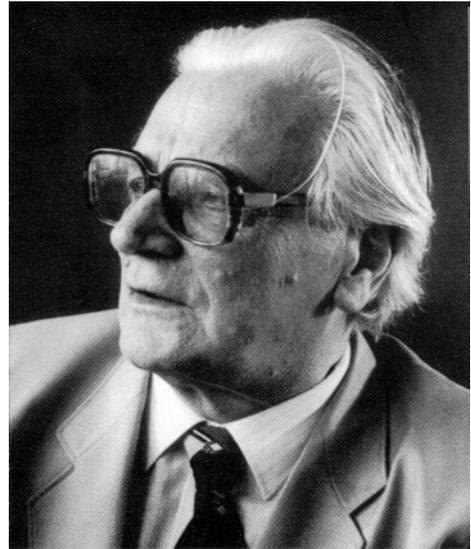
Die Grundfrage des Informatikers ist die gleiche, die sich jeder Wissenschaftler, ja, jeder Mensch stellen muß. Sie lautet nicht „Was soll ich tun“, sondern vielmehr „Was soll ich sein“. Ich kann diese Frage nur für mich selbst beantworten. Aber wenn die Technologie ein Alptraum mit anscheinend eigener unausweichlicher Logik ist, dann ist sie unser Alptraum. Der Mensch kann, Mut und Einsicht vorausgesetzt, der Technologie das Vorrecht absprechen, Menschheitsfragen zu stellen. Man kann menschliche Fragen stellen und darauf menschenwürdige Antworten finden.

Ehrendoktoren des Fachbereichs Informatik

1979

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Konrad **Zuse**

Erfinder des modernen Computers



1986

Prof. Dr. Dr. h.c. Wilfried **Brauer**

Mitbegründer der Hamburger Informatik

1986

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Lotfi A. **Zadeh**

Begründer der Fuzzy-Logic

