

## Literatur zu einigen Themenbereichen, die in der Vorlesung angesprochen wurden

Die Texte (bis auf den letzten) wurden per email verschickt.

### Links zu Literatur (Intelligenz und Computer)

**Joseph Weizenbaum:**

Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft.  
Frankfurt: Suhrkamp 1977 (stw 274)

**Christiane Floyd:**

Wo sind die Grenzen des verantwortbaren  
Computereinsatzes? Informatik Spektrum 8, 1, 1985

**K.H. Bläsius, J.H. Siekmann:**

Computerunterstützte Frühwarn- und  
Entscheidungssysteme. Informatik Spektrum 10, 1, 1987

**W. Rammert (Hrsg):**

Computerwelten - Alltagswelten. Wie verändert der  
Computer die soziale Wirklichkeit?  
Opladen: Westdeutscher Vlg. 1990

**Günter Ropohl:**

Ethik und Technikbewertung.  
Frankfurt: Suhrkamp 1996 (stw 1241)

**Gunter Dueck: Wild Duck. Empirische Philosophie der Mensch-  
Computer-Vernetzung. Berlin: Kaminski 2005 (523 Seiten)**

## **DIE ZEIT**

Klettern nach Leben

**W. Hoepfner**  
**Univ. Duisburg-Essen**  
**Menschliche Kommunikation und Mensch-Computer Interaktion**  
**SS 2006**

**Hier sind einige Links zu den Themenbereichen, die ich heute in der Vorlesung angesprochen hatte**

**Der eigentliche Turing test:**

[http://en.wikipedia.org/wiki/Turing\\_test](http://en.wikipedia.org/wiki/Turing_test)

**Der derzeitige Turing Test:**

<http://www.loebner.net/Prize/loebner-prize.html>

**Das Talking-Heads Projekt von SONY/Paris:**

<http://talking-heads.csl.sony.fr/InfoIndex.html>

**Ein Aufsatz von Prof. Luc Steels (Leiter des Talking Heads-Projekts):**

<http://www.csl.sony.fr/downloads/papers/2003/steels-03c.pdf>

**Prof. Hans Moravec, CMU Pittsburgh**

**(Da haben wir dann vor 2050 noch die total intelligenten Roboter; Sie werden es ja noch erleben ;-):**

<http://www.frc.ri.cmu.edu/~hpm/>

Joseph Weizenbaum:  
Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft.  
Frankfurt: Suhrkamp 1977 (stw 274)

### **Fazit aus dem ELIZA-Experiment:**

„Vielleicht ist es paradox, daß der Mensch zu genau dem Zeitpunkt, da er im wahrsten Sinne aufgehört hat, an seine eigene Autonomie zu glauben – geschweige denn darauf zu vertrauen –, beginnt, sich auf autonome Maschinen zu verlassen, d.h. auf Maschinen, die während eines größeren Zeitraums völlig auf der Basis ihrer eigenen inneren Realität arbeiten.“ (S. 23)

„Eine der Positionen, die ich hier verteidigen möchte, ist scheinbar jedermann einsichtig: daß es nämlich wesentliche Unterschiede zwischen denkenden Menschen und denkenden Maschinen gibt. Wie immer intelligente 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.“ (S. 28)

### **Maschinen als Werkzeuge**

„Viele Maschinen sind funktionelle Erweiterungen des menschlichen Körpers, im wesentlichen Prothesen. Manche von ihnen, wie der Hebel und die Dampfschaufel, verstärken die rohe Muskelkraft derer, von denen sie bedient werden; manche, wie das Mikroskop, das Teleskop und verschiedene Meßinstrumente sind Erweiterungen des menschlichen Sinnesapparats.“ (S. 38)

„Die Erfindung des Computers stellte einen Teil einer scheinbar stabilen Welt infrage, was bei fast jeder schöpferischen Handlung des Menschen der Fall ist. ... Aber von den vielen Möglichkeiten einer gesellschaftlichen Innovation, die er dem Menschen eröffnete, war die verhängnisvollste die, ihm alle Überlegungen in Richtung auf eine wesentliche Veränderung aus dem Kopf zu schlagen. Und für genau diese Möglichkeit hatte der Mensch sich entschieden.“ (S. 54)

## **Menschen als informationsverarbeitende Wesen**

„Ich werde im folgenden die Position vertreten, daß es kein Fehler ist, den Menschen als Verarbeiter von Informationen (oder auch als irgendetwas anderes) anzusehen oder ihn unter dieser Perspektive zu verstehen zu versuchen, allerdings unter der Voraussetzung, daß wir niemals so tun, als könne irgendeine einzelne Perspektive den ganzen Menschen erfassen. Daß wir den Menschen als informationsverarbeitendes System sehen, bedeutet für sich genommen noch keine Dehumanisierung, sondern kann im Gegenteil insofern zu seiner Humanität beitragen, als es ihm zu einem vertieften Verständnis eines spezifischen Aspekts seiner menschlichen Natur verhilft.“. (S. 190)

Eine Reduktion auf den Menschen als informationsverarbeitendes Wesen ist jedoch nicht statthaft. Computer hingegen sind Maschinen, die Information nur mit formalen Methoden, mit Algorithmen verarbeiten können.

## **Computer und natürliche Sprache**

„Wir sehen uns letztlich mit zwei Fragen konfrontiert. Erstens, sind die begrifflichen Fundamente, die einem sprachlichen Verstehen unterliegen, völlig formalisierbar [...]? Zweitens, gibt es Gedanken, die, wie ich behauptet habe, „keine Maschine je verstehen wird, weil sie sich auf Ziele beziehen, die für Maschinen nicht angemessen sind“?

Diese beiden Fragen sind von entscheidender Bedeutung. Sie zielen auf den Kern der Frage, ob es einen wesentlichen Unterschied zwischen dem Menschen und einer Maschine gibt. Und es ist zweckmäßig, sie im Zusammenhang einer Diskussion des Problems zu stellen, ob ein maschinelles Verständnis natürlicher Sprache möglich ist, denn es ist in erster Linie seine Sprache, in der sich die Intelligenz und – wie manche meinen – auch die einzigartige Identität des Menschen manifestiert. Die beiden Fragen lassen sich auch nicht voneinander trennen. Sie sind unauflöslich miteinander verflochten. Denn wenn die Gesamtheit einer menschlichen Lebensgeschichte und das daraus erwachsene System an Denk- und

Glaubensvorstellungen nicht formalisiert werden können, dann gibt es in der Tat eigene menschliche Ziele, die auf Maschinen nicht anwendbar sind. Und wenn wir zu dem Schluß kommen sollten – und ich argumentiere in diese Richtung –, daß es tatsächlich derartige Ziele gibt, dann könnten wir auch eine Aussage darüber machen, welche Probleme man über Maschinen lösen sollte und welche nicht. (S. 262)

## **Künstliche Intelligenz**

Ausführliche Diskussion der Begriffe ‚Intelligenz‘, ‚Intelligenzquotient‘, ‚Sozialisation‘, ‚Körperbewußtsein‘, ‚Hirnstruktur‘, ‚Selbstbewußtsein‘ usw.

Fazit daraus:

„Es hat viele Diskussionen über ‚Computer und menschliches Denken‘ gegeben. Der Schluß, der sich mir aufdrängt, ist hier, daß die relevanten Probleme weder technischer noch mathematischer, sondern ethischer Natur sind. Sie können nicht dadurch gelöst werden, daß man Fragen stellt, die mit ‚können‘ beginnen. Die Grenzen in der Anwendung von Computern lassen sich letztlich nur als Sätze angeben, in denen das Wort ‚sollten‘ vorkommt. Die wichtigste Grundeinsicht, die uns daraus erwächst, ist die, daß wir zur Zeit keine Möglichkeit kennen, Computer auch klug zu machen, und daß wir deshalb im Augenblick Computern keine Aufgaben übertragen sollten, deren Lösung Klugheit erfordert.“ (S. 300)

## **Komplexe Systeme**

„Daß unsere Gesellschaft sich zunehmend auf Computersysteme verläßt, die ursprünglich den Menschen beim Erstellen von Analysen und Treffen von Entscheidungen ‚helfen‘ sollten, die jedoch seit langem das Verständnis derjenigen übersteigt, die mit ihnen arbeiten und ihnen aber immer unentbehrlicher werden, das ist eine sehr ernste Entwicklung. Sie hat zwei wichtige Konsequenzen. Erstens werden mit zum Teil ausschließlicher Unterstützung durch Computer Entscheidungen getroffen, deren Programme kein Mensch mehr explizit kennt oder versteht. Somit ist es ausgeschlossen, daß jemand die Kriterien oder Regeln kennt, auf die solche Entscheidungen sich gründen. Zweitens werden die Systeme von Regeln und Kriterien, die durch diese Computersysteme verkörpert sind, gegenüber einer Änderung immun, da angesichts des Fehlens eines eingehenden Verständnisses der inneren Abläufe eines Computersystems jede wesentliche Modifikation aller Wahrscheinlichkeit das ganze System lahmlegt, ohne daß eine Reparatur möglich ist. Aus diesem Grund können solche Computersysteme nur noch wachsen. Und ihr Wachstum samt der damit verbundenen gesteigerten Abhängigkeit wird begleitet von einer zunehmenden Legitimation ihrer ‚Wissensgrundlage‘.“ (S. 311)

## **Gegen den Imperialismus der instrumentellen Vernunft**

„Technische Zwangsläufigkeit läßt sich [...] als bloßes Moment eines viel umfassenderen Syndroms auffassen. Die Naturwissenschaft hat dem Menschen Macht versprochen. Aber wie es so oft geschieht, wenn Menschen von Versprechen von Macht verführt werden, ist der Preis, der von Anfang an und andauernd bezahlt werden muß, Abhängigkeit und Ohnmacht. Die Macht ist nichts, wenn sie nicht die Macht bedeutet, zu wählen. Die instrumentelle Vernunft kann Entscheidungen treffen, aber zwischen Entscheiden und Wählen besteht ein himmelweiter Unterschied.“ (S. 338)

„Die Liste der Bereiche, in denen der Computer sich als hilfreich erwiesen hat, ist zweifellos lang. Es gibt jedoch zwei Arten der Anwendung von Computern, die entweder überhaupt nicht zum Einsatz kommen oder, wenn sie erwogen werden, mit äußerster Vorsicht praktiziert werden sollten.

Die erste Art würde ich einfach als obszön bezeichnen. Dies sind Anwendungen, bei deren bloßem Gedanken eine zivilisierte Person schon Ekelgefühle verspüren müßte. Der von mir oben erwähnte Vorschlag, das visuelle System und das Gehirn eines Tieres mit einem Computer zu koppeln, ist ein Beispiel hierfür. Es stellt einen Angriff auf das Leben an sich dar. [...]

Ich würde alle Projekte, bei denen ein Computersystem eine menschliche Funktion ersetzen soll, die mit gegenseitigem Respekt, Verständnis und Liebe zusammenhängt, zur selben Kategorie zählen. [...]

Die zweite Art der Anwendung von Computern, die vermieden werden oder zumindest nicht ohne sorgfältige Vorüberlegungen erfolgen sollte, ist die der automatischen Erkennung der menschlichen Rede. [...] Wenn diese Hörmaschinen technisch realisierbar sind, so werden sie eine Überwachung der verbalen Kommunikation viel leichter machen, als es zur Zeit der Fall ist.“ (S. 352ff)

Christiane Floyd:  
Wo sind die Grenzen des verantwortbaren Computereinsatzes?  
Informatik Spektrum 8, 1, 1985

## **1. Grenzen des fachlich verantwortbaren Computereinsatzes**

- **Alle in einem Programm verankerten Modelle der Realität sind prinzipiell reduktionistisch**
- **In einem Computer verankerte Intelligenz unterscheidet sich in folgenden Punkten prinzipiell von der menschlichen:**
  - sie beruht immer auf einem Modell, das auf feste Regeln gegründet ist
  - Künstliche Intelligenz ist nicht im Sinnlich-Körperlichen verankert.
  - Nur Menschen bewerten Ergebnisse und ordnen sie sinnvoll in den immer neuen Interpretationskontext ein, der selbst auf Grund von Kommunikation zwischen Menschen entsteht.
- **Wir werden Programmfehler nie ausschließen können**
  - Computer können nur dort verantwortbar eingesetzt werden, wo die Möglichkeit zum Auffinden und Beseitigen von Programmfehlern besteht.
  - Ohne ein genaues Maß angeben zu können, sehe ich eine prinzipielle Grenze für verantwortbaren Computereinsatz in der Undurchschaubarkeit großer Programmsysteme und der damit verbundenen Unmöglichkeit, die Ursachen erkannter Fehler schnell zu finden und verlässlich zu beseitigen.
  - Es ist zwingend erforderlich, Programme durch einen Probetrieb unter realen Bedingungen und durch darauffolgende Adaption an die tatsächlichen Erfordernisse des Einsatzkontextes anzupassen.

## **2. Grenzen des zwischenmenschlich verantwortbaren Computereinsatzes**

- **Beim Einsatz von Computern werden das Rechnen, das Verarbeiten von Daten und die Symbolmanipulation von allen anderen dem Menschen möglichen Umgangsformen mit der Realität losgelöst und kommen allein zum Tragen.**

Dies scheint mir nur dann gerechtfertigt zu sein, wenn:

- Computer dort eingesetzt werden, wo das Rechnen und die Symbolmanipulation als Umgangsform mit der Realität angemessen ist,
- genügend Freiraum außerhalb des Computereinsatzes bleibt, daß andere Fähigkeiten und Erlebnisweisen nicht verkümmern.

- **In der Informatik ist nach meiner Auffassung ein Menschenbild verankert, bei dem die Vielfalt menschlichen Erlebens und Handelns auf Informationsverarbeitung im technischen Sinne und auf Objektmanipulation reduziert wird.**

- **Beispiele für Problemfelder:**

- Mensch-Maschine- Interaktion (Computer *nicht* als Partner)
- Veränderung von Arbeitsprozessen durch Computereinsatz
- Einsatz von Computern in Bereichen, in denen zwischenmenschliche Beziehungen von ausschlaggebender Bedeutung sind (Schule, Altenpflege, Mitarbeiterbeurteilung)
- Das Eindringen der Computer in die Freizeit und in das Familienleben

### **3. Moralisch/politische Grenzen des verantwortbaren Computereinsatzes**

- Mithilfe von Computern kann man versuchen, Maßnahmen zu verstecken, die aufgrund geltender und in Gesetzen verankerter Wertvorstellungen offen nicht durchgesetzt werden können.
- Mithilfe von Computern kann man anstreben, menschlich-moralisches Handeln zu umgehen, um das Eintreffen von vorgeplanten Ereignissen entgegen dem Verantwortungsbewußtsein von Menschen durchzusetzen.
- Mithilfe von Computern kann man sich der Verantwortung für das Eintreffen von programmierten Ereignissen zu entziehen versuchen, indem man die Verantwortung auf die Maschine abwälzt.
- Mithilfe von Computern kann man letztlich die Grenzen des überhaupt von Menschen Verantwortbaren überschreiten wollen. Insbesondere sind wir heute dabei, den Einsatz von Programmen zu planen, die aufgrund eines eingetretenen Problems in der Lage wären, ohne menschliches Zutun das Leben auf der ganzen Erde zu vernichten.

K.H. Bläsius, J.H. Siekmann:  
Computerunterstützte Frühwarn- und Entscheidungssysteme  
Informatik Spektrum 10, 1, 1987

“Die gegenwärtige militärtechnologische Situation ist, zusammenfassend gesagt, durch zwei Faktoren geprägt:

- Zum ersten Mal in der menschlichen Geschichte sind wir technisch in der Lage, nicht nur ganze Landstriche oder Städte zu verwüsten, sondern das menschliche Leben auf diesem Planeten als ganzes auszulöschen.
- Die Entscheidungsfindung für den Einsatz dieser fürchterlichen Waffen muß in immer kürzeren Zeitspannen erfolgen:  
Während dem Generalstab im letzten Weltkrieg beispielsweise für wichtige militärische Entscheidungen fast immer ein oder zwei Tage zur Verfügung standen ..., wurde diese Zeitspanne immer rascher reduziert. Nach dem zweiten Weltkrieg lag die maximale Zeitspanne zur Entscheidungsfindung im Stundenbereich (strategische Bomberflotten), danach im Minutenbereich (Interkontinentalraketen, ca. 30 Minuten) und wurde jetzt durch die Mittelstreckenraketen auf ca. fünf bis acht Minuten reduziert. Falls sich das SDI-Programm verwirklichen läßt, wird diese Zeitspanne in den Sekundenbereich sinken.”

**W. Rammert (Hrsg):  
Computerwelten - Alltagswelten. Wie verändert der  
Computer die soziale Wirklichkeit?  
Opladen: Wetdeutscher Vlg. 1990**

“Die Advokaten der Modernisierung sehen mit der Ausdehnung der Computerwelt z.B. das Entstehen einer “Homutergesellschaft” ... In ihr werde endlich auch dieses widerständige und rückständige Alltagsleben rationalisiert. Die Benutzung des Computers als “Denkzeug” würde die psychische Mobilität des Einzelnen stärken.

Die Kritiker der Industrialisierung befürchten eine Kolonialisierung des Alltagslebens durch die Computerwelt, seine Unterwerfung unter die ökonomischen und technologischen Imperative der industriellen Kernsysteme. Sie sehen in der Alltagswelt die “soziale Vernunft” am Werk, die die Computerwelt in ihre Schranken weisen und ihr ihren eigenen Stempel aufdrücken sollen.” (S. 15)

- *Analogie zu den verschiedenen Kulturen der Naturwissenschaften und der Geisteswissenschaften?*

“Wir haben es hier nicht mit zwei ontologischen Welten zu tun. Denn auch in der Alltagswelt ist Technik immer schon eingebaut, nur mit dem Unterschied, daß wir uns an die alte Technik gewöhnt haben. ... Außerdem hat das Alltagsleben ursprünglich der Technik ihre Struktur verliehen. Habitualisierung und Ritualisierung von Handlungsabläufen dienten zur Entlastung des Bewußtseins und waren schon in der frühen Zeit der Zivilisation Grundlagen für die Technikentwicklung.” (S. 17)

## • Die Werkzeugmetapher

“Will man die Vereinfachung der Werkzeugmetapher vermeiden, bieten sich meiner Einschätzung nach zwei andere Konzepte an.

In dem einen Konzept wird der Computer als **“Maschinerie”** angesehen: Er wird dort nicht mehr als Werkzeug, sondern als ein sachlich integrierter Mechanismus begriffen, der eine gewisse Eigendynamik entfaltet. ...

Im zweiten Konzept geht es darum, den Computer als **“Medium”** ins Blickfeld zu rücken. Der Computer wird als Element in einem lose verkoppelten Informationssystem gesehen, das viele Formen zuläßt und nicht von vornherein auf eine bestimmte instrumentelle Form festgelegt ist. Er ist das Medium für eine semantische Technik der Bild- und Sprachverarbeitung. Leitend ist hier der Gesichtspunkt der Transformation, der Umformung einer Äußerungsform in eine andere. Diese Sichtweise steht in der Traditionslinie “Alphabetische Schrift – Buchdruck – elektronisches Medium” ...” (S. 19)

## • Kommunikation

“Wenn wir die unmittelbare Kommunikation im Alltag von den anderen technisch mediatisierten Kommunikationen unterscheiden wollen, dann fällt sie vor allem dadurch auf, daß sie authentisch, gleichzeitig und sozial unentrinnbar ist: Technische Übertragungs- und Reproduktionsmedien zeichnen – in der Selektivität und Perspektive nicht nachprüfbar – die optische und akustische Wahrnehmung vor, während die Alltagskommunikation authentisch, originär oder “life” erlebt wird. Sie vollzieht sich gleichsam über Berühren, Hören, Sehen, Riechen, also über alle “Kanäle” menschlicher Sinneswahrnehmung. ...” (S. 20)

- *Schafft die Steigerung der technischen Möglichkeiten vermehrte Scheinkommunikation, Datenfriedhöfe und Informationsmüll?*
- *Wird dadurch die Alltagskommunikation, die unmittelbare Kommunikation gravierend eingeschränkt oder gar zunehmend ersetzt?*
- *In welcher Weise wird das Spektrum der Kommunikations-möglichkeiten durch die Computerkommunikation erweitert?*

**B. Joerges: Computer und andere Dinge. Anstiftung zu soziologischen Vergleichen. In: W. Rammert (Hrsg) 1990, 39-54**

- *Sind Computer grundsätzlich andere Dinge als herkömmliche technische Produkte (Häuser, Brücken, Werkzeugmaschinen)?*

„(Computer eignen sich) unter anderem auch als Bücher und als Uhren, weil sie die spezifischen Organisationsleistungen von Uhren oder Büchern mit Leichtigkeit wahrnehmen können. Computer lassen sich sozusagen in einem stärkeren Sinn als andere Geräte als „Simulate“ und „Kombinate“ betrachten - sie können die Operationen vieler anderer Geräte nachahmen und in ein und derselben Maschine zusammenführen. Nicht allerdings deren kulturelle Symbolisierungen.“ (S. 48)

• *Welche Rolle spielen Hardware und Software?*

*Wie sieht das bei Neurocomputern aus?*

**J. Pflüger: Computer und Mythos. Metaphern eines geregelten Alltags. In: W. Rammert (Hrsg): 1990, 55-64**

“(Den ‚Nutzen‘ eines Computersystems kann man) auf vier Ebenen unterscheiden, wobei ich Rand- und Entwicklungsphänomene wie Hacker oder “computer-kids” bei der Betrachtung außer Acht lasse:

1. der mehr oder weniger leidenschaftliche Umgang des ausgebildeten Programmierers, für den sich eine Vermischung der Arbeit mit seiner Alltagswelt ergeben kann, was man jedoch auch einfach als ‚déformation professionnelle‘ auffassen könnte;

2. der PC als privates Spielzeug eines Hobby-Hackers, das vielleicht aber nur einer elektrischen Eisenbahn vergleichbar ist;

3. die unvermeidliche Begegnung mit dem gesellschaftlichen Regulierungsinstrument ‚Datenverarbeitung‘, das immer mehr öffentliche Bereiche strukturiert und schließlich

4. die Beeinflussung der Subjekte durch die technologische Metapher eines umfassenden, berechenbaren Funktionierens.“ (S. 55)

„Fassen wir die wichtigsten Tendenzen zusammen, die noch durch weitere Streiflichter ergänzt werden, so ergibt sich folgendes ‘einheitliche’ Bild eines geregelten Lebens:

- Bewunderung des Computers, was aber einen ungeschickten Umgang mit diesem ‘Werkzeug’ keineswegs ausschließt; diese Faszination verbindet sich zumeist mit einer generellen Technologiegläubigkeit und einer politisch konservativen Haltung;
- der Versuch, seine ‘Lebenswelt’ zu ordnen und zu planen;
- eine reine Konsumhaltung gegenüber Kultur, die Provokationen vermeiden will;
- eine unromantische, aber tendenziell abergläubige Einstellung, die das Irrationale akzeptiert, wenn es mit Berechenbarkeit verbunden scheint;

- ein Gefühl des Kontrolliertseins, was aber eher mit einem guten, starken Regelwerk assoziiert wird;
- eine Tendenz zur Reglementierung von Sozialkontakten und Beziehungen, die eine Abwehr von freizügiger Sinnlichkeit einschließt; dem entspricht ein Rückzug aus menschlichen Beziehungen, wie umgekehrt die Bewunderung des Computers mit geringerem Einfühlungsvermögen einhergeht.

...

“Die ursprüngliche Frage, was die Computernutzung im Alltag Neues mit sich bringt, verschiebt sich von hier aus dahingehend, daß es nicht so sehr darauf ankommt, was einer mit dem Computer macht, sondern was er wegen des Computers mit sich und anderen nicht (mehr) oder anders macht” (S. 60f)

**B. Mettler-Meibom: Wie kommt es zur Zerstörung zwischenmenschlicher Kommunikation? Überlegungen über längerfristige Tendenzen und die Anwendung von Computern.  
In W. Rammert (Hrsg) 1990, 65-90**

“Meine These ist: *Die Anwendung von Computern hat kommunikationszerstörende Wirkungen, wobei längerfristige Tendenzen der Zerstörung zwischenmenschlicher Kommunikation intensiviert und beschleunigt sogar auf eine neue Stufe gehoben werden.*” (S. 66)

Diese These wird in den folgenden Bereichen weiter untersucht:

- außerhäusliche Erwerbsarbeit
- private Alltagsarbeit
- Verkehrsinfrastrukturen
- Medien

“Will man der Bedeutung dieser neuen Technik für die zwischen-menschliche Kommunikation als ForscherIn oder PolitikerIn gerecht werden, so genügt es nicht, uns nur mit dem Computer aus aktuellem Anlaß zu befassen. Vielmehr müssen wir ein Denken und Handeln entwickeln, das der prozeßhaften Vernetzungsstruktur lebendiger Kommunikation gerecht wird und dafür Sorge trägt, daß diese nicht durch menschliches Eingreifen kollabiert, ähnlich wie wir dies derzeit punktuell bei der natürlichen Umwelt des Menschen feststellen können. Mit anderen Worten: *Der schleichenden Kommunikations-zerstörung können wir wohl nur dann angemessen begegnen, wenn wir uns im Denken und Handeln der kommunikationsökologischen Herausforderung stellen.*” (S. 87f.)

**Günter Ropohl:  
Ethik und Technikbewertung.  
Frankfurt: Suhrkamp 1996 (stw 1241)**

## **T e c h n o l o g i s c h e r   D e t e r m i n i s m u s**

Bis zum zweiten Drittel unseres Jahrhunderts herrschte in den Natur- und Ingenieurwissenschaften der „technologische Determinismus“:

„In seiner *genetischen Variante* behauptet der technologische Determinismus die Zwangsläufigkeit und Eigengesetzlichkeit in der Entwicklung technischer Neuerungen und beruft sich dabei vor allem auf die, aus menschlicher Neugier geborene, angebliche Selbstbewegung der naturwissenschaftlichen Erkenntnisanstrengungen, deren Ergebnisse das technische Innovationspotential fortgesetzt vermehren und, bei ungebrochener Gestaltungsleidenschaft des Homo faber, notwendig in neue technische Realisationen einmünden würden. [ . . . ]

In seiner *konsequentiellen Variante* unterstellt der technologische Determinismus die Zwangsläufigkeit der Technikfolgen, die, in den sachlichen Gebilden angelegt, als unwiderruflicher Wandel in den Natur- und Gesellschaftsverhältnissen der Menschen in Erscheinung träten,“ (S. 21f.)

## **D i e   n o r m a t i v e   W e n d e**

„Mit dieser Wende wird der technologische Determinismus in Wissenschaft und Öffentlichkeit von der Auffassung abgelöst, daß die Technisierung wert- und zielorientiert zu steuern ist. Versteht man unter „Technologie“ im strengen Sinn die Wissenschaft von der Technik, so ist es ein erstes Symptom der normativen Wende, daß theoretische Reflexionen über die Technik mehr und mehr über die traditionellen Ingenieurwissenschaften hinausgreifen und nicht nur in den Geistes- und Sozialwissenschaften, sondern auch in öffentlich-politischen Diskursen ihren festen Platz gefunden haben. Die normative Wende vollzieht sich nicht nur in den Ingenieurwissenschaften – da wohl noch besonders zögernd – sondern auch und vor allem im politischen und kulturellen Technikverständnis der Gesellschaft.“ (S. 24)

Anfang der 70er Jahre sind soziale Phänomene zu beobachten, die mit der normativen Wende in Verbindung stehen. Beispielsweise die Diskussion um Atomkraftnutzung, antiautoritäre Bewegung, Prager Frühling, Vietnamkrieg, Befreiungsbewegungen in der dritten Welt, Demokratisierung der Hochschulen, Ökologie-Debatte (DDT), Club of Rome: Grenzen des Wachstums.

### **Ein kleines Beispiel: Großraumbüros**

Großraumbüros wurden seit 1960 als Leitlinie für die Architekten von Bürogebäuden vorgegeben. Dies traf sich mit architektonischen Ideen von der Umsetzung von „Büro- und Arbeitslandschaften“, sowie mit ökonomischen Interessen der Auftraggeber.

Von den Betroffenen, den Arbeitnehmern nämlich, wurden diese neuen Lösungen jedoch nicht akzeptiert, und dies war voraussehbar und wurde auch vorgebracht.

Lärmpegel, visuelle Störungen durch Bewegungen im Gesichtsfeld, künstliche Beleuchtung tagsüber, kein individuelles Raumklima, keinerlei Privatheit im Berufsalltag, Überwachungssyndrom, etc. wurden vorgebracht, aber erst nach sinkender Produktivität ernst genommen.

*Fazit des Autors aus diesem Beispiel:*

- „1. Nicht jede technische Neuerung bedeutet auch sozialen Fortschritt.
2. Technische Neuerungen werden eingeführt, ohne daß ihre Nebenfolgen von Anfang an bedacht und berücksichtigt würden.
3. Daß bestimmte Nebenfolgen unannehmbar sind, wird meistens erst dann erkannt, wenn die Neuerung bereits verbreitet ist.
4. Weil an einer technischen Neuerung in der Regel sehr viele Personen beteiligt sind, kann man keinem einzelnen die alleinige Verantwortung zuschreiben; wer überhaupt Verantwortungsbewußtsein empfindet, muß sehr schnell begreifen, wie gering seine individuellen Einflußmöglichkeiten sind.
5. Die Verfassung von Politik und Recht war bislang nicht darauf angelegt, unannehmbare Nebenfolgen technischer Neuerungen gar nicht erst aufkommen zu lassen; Politik und Recht haben lediglich als Reparaturbetrieb der Technisierung funktioniert.“ (S. 57)

### **Gegenwärtiger Stand der philosophischen Diskussion**

Ropohl identifiziert zwei „Diskurse“, die sich um Ethik und Technikbewertung bemühen. Der eine, der *moralphilosophische Diskurs*, ist aus der Ingenieurethik entstanden, beleuchtet also gewissermaßen die Verursacher neuer Technologien. Der

zweite, der *sozialphilosophische Diskurs*, fragt nach den Auswirkungen neuer Technologien auf die Betroffenen, die Benutzer, die Betroffenen.

Als Synthese schlägt er eine *innovative Technikbewertung* vor, die eine homogene und zukunftsbezogene Perspektive bieten soll, an der alle beteiligten Institutionen (Wirtschaft, Gesellschaft, Wissenschaft und Politik) Verantwortung tragen. Dies nennt er *Konzertierte Techniks-teuereung*. (Vgl. hierzu Abb. 1.1 auf der letzten Seite)

## **Der moralphilosophische Diskurs: Ethik technischen Handelns**

Beobachtbare Auswirkungen sind Kodices einzelner Berufsgruppen (z.B. Gentechniker, Ärzte), die bestehende Gesetzesregelungen für ihr Fachgebiet konkretisieren.

Zentral ist dabei der Begriff der „Verantwortung“, der in der juristischen Terminologie zunächst auf drei Elemente festgelegt wird: Täter, Tat und Instanz. Im Zusammenhang mit einem allgemeinen Handlungs-konzept ist dies zu einfach. Man unterscheidet Handlungen, die einen Ausgangszustand in einen Zielzustand transformieren (das Ergebnis), hat aber auch mit Nebenfolgen zu rechnen, z.B. Auswirkungen, die das Ergebnis einer Handlung mit sich bringt.

Ropohl schlägt deshalb ein verfeinertes Schema vor:

WER verantwortet WAS, WOFÜR, WESWEGEN, WOVOR, WANN und WIE?  
(Vgl. hierzu Abb. 3.1 auf der letzten Seite)

Kompliziert wird das Ganze dadurch, daß als Agent einer Handlung nicht nur ein Individuum, sondern auch eine Korporation (z.B. Firma) oder die Gesellschaft in Erscheinung treten kann. Wesentlich ist auch, daß Nicht-Handeln den gleichen Gesetzmäßigkeiten unterliegt. In ähnlicher Weise, wie man nicht „nicht kommunizieren“ kann, kann man nicht „nicht handeln“. Weil kommunizieren handeln ist.

Weiterhin kompliziert das Ganze die Tatsache, daß man für eine Handlung nicht einfach Resultate und Nebenwirkungen konstatieren kann, sondern daß es „mögliche Konsequenzen“ gibt, die also auftreten können, aber nicht müssen. Wie sieht es mit der Verantwortung für mögliche Folgen aus?

„Nun geht es aber in der Konzeption ethischer Techniksteuerung, wenn sie sich wirklich ernst nimmt, nicht nur um abstrakte Geltungsansprüche, sondern um die wirksame Förderung positiver und die wirksame Abwendung negativer Technikfolgen. Dann freilich ist die empirische Wahrscheinlichkeit, mit der

verantwortungsethische Grundsätze von den Menschen vernachlässigt werden, ein Argument gegen die Wirksamkeit der ethischen Techniksteuerung. Wer die Ambivalenzen der technischen Entwicklung steuern will, tut gut daran, sich nicht auf die individuelle Moralität der Ingenieure zu verlassen.“ (S. 155)

## **Der sozialphilosophische Diskurs: Technikbewertung**

Technikbewertung (engl. *technology assessment*) ist erst in den letzten Jahrzehnten, nach der normativen Wende nämlich, in Erscheinung getreten.

VDI-Richtlinie 3780 (1993):

„Technikbewertung bedeutet das planmäßige, systematische, organisierte Vorgehen, das

- den Stand einer Technik und ihre Entwicklungsmöglichkeiten analysiert,
- unmittelbare und mittelbare technische, wirtschaftliche, gesundheitliche, ökoökologische, humane, soziale und andere Folgen dieser Technik und möglicher Alternativen abschätzt,
- auf Grund definierter Ziele und Werte diese Folgen beurteilt oder auch weitere wünschenswerte Entwicklungen fordert,
- Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten daraus herleitet und ausarbeitet,

so daß begründete Entscheidungen ermöglicht und gegebenenfalls durch geeignete Institutionen getroffen und verwirklicht werden können.“ (S. 164)

In den USA existiert seit 1973 das „Office of Technology Assessment“ (OTA) mit 130 festen Mitarbeitern als Beratungsorgan für Parteien und den Kongress; in Deutschland wurde 1989 ein „Büro für Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages“ probeweise für 3 Jahre gegründet (6 Mitarbeiter). Darüberhinaus mehrere Enquete-Kommissionen für bestimmte Themen (u.a. Kernenergie, Gentechnologie)

Die Technikbewertung benutzt quantitative und qualitative Methoden, z.B. Brainstorming, Expertenumfragen, Risiko-Analysen, Modell-Simulation, Kosten-Nutzen-Analysen.

Insgesamt kann man von „reaktiver Technikbewertung“ sprechen, d.h. es wurde versucht, die positiven und negativen Konsequenzen aus einer eingeführten Technologie zu ermitteln. Insofern ist man in erster Linie einem deskriptiven Pluralismus gefolgt, nicht einem normativen.

„Warum Freiheit und Gerechtigkeit zu verfolgen und mit welcher Gewichtung sie in unvermeidlichen Konfliktfällen zu versehen sind, das ist zunächst moralphilosophisch zu begründen. Das spezifisch sozialphilosophische Problem besteht aber darin, wie die Gesellschaftsordnung beschaffen sein soll, damit ein ethisch begründbares Verhältnis von Freiheit und Gerechtigkeit tatsächlich institutionell etabliert werden kann. Dieses Problem freilich ist bis heute keineswegs gelöst, und so befindet sich die Technikbewertung, auch wenn sie das nicht wahrhaben will, im Spannungsfeld zwischen Liberalismus und Sozialismus.“ (S. 251)

## **Synthese der Praktischen Philosophie: Konzertierte Techniksteuerung**

Hier versucht Ropohl die Distanz zwischen dem moralphilosophischen und dem sozialphilosophischen Ansatz zu überbrücken. Er nennt dies „Innovative Technikbewertung“, die im Ergebnis zur „Konzertierten Techniksteuerung“ führen soll, bei der alle beteiligten Individuen, Korporationen und die Gesellschaft insgesamt in Regelkreise eingebunden werden, die moralisch verantwortbare Entwicklung, Einführung und Folgen technischer Innovationen gewährleisten.

### **Innovative Technikbewertung:**

„Zusammenfassend läßt sich die Idee der innovativen Technikbewertung mit den folgenden Merkmalen konkretisieren:

- (a) Technikbewertung beschränkt sich nicht länger auf eine punktuelle Analyse nach vollzogener Innovation, sondern wird als kontinuierlicher Steuerungs-, Bewertungs- und Korrekturprozeß angelegt, der die gesamte technische Entwicklung begleitet.
- (b) Die technische Entwicklung wird als ein sozialer Prozeß begriffen, der in weiten Grenzen gestaltungsfähig ist. Darin ist die Annahme enthalten, daß viele unerwünschte Nebenfolgen gar nicht erst auftreten würden, wenn man entsprechende Vermeidungsziele von Anfang an in technische Neuentwicklungen einspeisen würde [...] Statt die Produkte der Technikgenese erst nachträglich mit Werten der Umwelt- und Gesellschaftsqualität zu konfrontieren werde diese Werte von vornherein in ein mehrdimensionales Wertsystem aufgenommen, das alle Zielsetzungen und Entscheidungen im Prozeß der technischen Entwicklung registriert.
- (c) Wenn die Technikbewertung schon bei der Entstehung technischer Neuerungen ansetzen und ein integrales Moment der Technikgenese sein soll, kann sie nicht observativ als wissenschaftliche Politikberatung betrieben werden, sondern muß auch interaktiv dort eingreifen, wo diese Neuerungen vorbereitet werden: in der konkreten Planungs-, Entwicklungs- und Entwurfstätigkeit der Industrieingenieure und der Korporationen, in denen diese arbeiten [...]
- (d) Innovative Technikbewertung überbrückt die Kluft, die bisher zwischen Ingenieurtechnik und wissenschaftlicher Politikberatung besteht; sie füllt jenen bisher regelungsfreien Raum, dem U.Beck die „organisierte Unverantwortlichkeit“ vorgeworfen hat.“ (S. 269 f.)

Das anvisierte Ergebnis, die „konzertierte Techniksteuerung“ sieht Ropohl als ein institutionalisiertes Netzwerk aller beteiligten Instanzen an, die sich auf alle Ebenen der technischen Entwicklung über Bewertungsfragen informieren und einigen. Hier kommt es u.a. auch auf die Verantwortung der Industrie an, die bisher nur auf

juristischen Druck von Seiten der Politik dazu gezwungen werden konnte (z.B. Schadstoffverordnungen, Datenschutzgesetz).

Hierzu bedarf es allerdings einer normativen Grundlage, eines moralischen Konsenses. Ropohl sieht dieses als realistisch an, wenn es sich um eine „Minimale Moral“ handelt. Und diese formuliert er im Sinne eines negativen Utilitarismus (,Was du nicht willst, das man dir tu, das füg auch keinem anderen zu‘).

Konkret sind dies die folgenden Maximen:

„(*Regel 1: Leben*) Niemand darf gegen seinen Willen getötet werden.

(*Regel 2: Gesundheit*) Niemand darf gegen seinen Willen verletzt, gequält oder anderweitig in seiner Gesundheit geschädigt werden.

(*Regel 3: Gerechtigkeit*) Niemand darf von den Grundbedingungen einer angemessenen Lebensführung ausgeschlossen werden.

(*Regel 4: Freiheit*) Niemand darf in der Selbstbestimmung der persönlichen Lebensführung und in der freien Wahl unter seinen wohlverstandenen Entfaltungsmöglichkeiten beschränkt werden.

(*Regel 5: Wahrheit*) Niemand darf in seinem Vertrauen zu anderen erschüttert werden.

(*Regel 6: Solidarität*) Niemand darf seine Befähigungen den anderen vorenthalten.“  
(S. 321)

Die Realisierbarkeit einer konzertierten Technikbewertung begründet Ropohl damit, daß es bereits zahlreiche Ansätze gibt, die – wenn auch vereinzelt – Elemente eines verantwortbaren Umgangs mit technischen Innovationen zu regeln versuchen. Diese sind jedoch in der Regel retrospektiv, und versuchen, mögliche Schäden im Nachhinein zu verhindern. Worauf es ankommt, ist, diese verstreuten Ansätze zu generalisieren und als Leitlinie eines neuen Umgangs mit Technik zu machen.

Was mir (W.H.) selbst an den Ausführungen von Ropohl etwas mißfallen hat, ist die Tatsache, daß er sich pauschal mit technischen Innovationen beschäftigt, vom Transrapid über das Handy bis zu Produkten der Informatonstechnologie. Meiner Ansicht sind Software-Produkte etwa wesentlich anderes als die technischen Dinge, die wir in der sog. ‚realen Welt‘ vorfinden und einsetzen. Software erzeugt prinzipiell ‚virtuelle Welten‘, die in Übereinstimmung mit der ‚realen Welt‘ gebracht werden sollten. Dies ist etwas wesentlich anderes als beispielsweise die Einführung eines Katalysators für Automotoren.

# DIE ZEIT

Klettern nach Leben

Das neueste Gefährt der Nasa soll in zehn Jahren zum Mars fliegen und nach Spuren von Organismen suchen.

Ein Gespräch mit den Entwicklern Terry Huntsberger und Pamela Conrad

Üblicherweise gilt beim Jet Propulsion Laboratory (JPL) der Nasa höchste Sicherheitsstufe. Gut 5000 Forscher arbeiten in den Hügeln oberhalb von Los Angeles hinter einem hohen Zaun. Doch am vergangenen

Wochenende strömten Zehntausende Besucher durch die weitläufige Anlage. Am jährlichen Tag der offenen

Tür können die Bürger in die Werkstätten der Raumforscher schauen. Ihnen stehen die Montagehallen für

Raumschiffe offen und die Sandkuhle, in der Roboter getestet werden. Halle 303 ist der Mars-Erkundung

gewidmet. Vor dem Eingang fährt ein Modell der beiden Rover *Spirit* und *Opportunity* herum, die seit rund

800 Tagen auf dem Mars sind. Drinnen steht \_ an diesem Tag für die amerikanische Öffentlichkeit erstmals

zu sehen \_ Cliff-Bot. Das ist ein robotisches Klettergerät für Schluchten, Prototyp der übernächsten Generation von Mars-Rovern. Cliff-Bot ist 15 Pfund leicht und sieht aus wie ein kleiner

Einkaufswagen. Er

fährt auf seinen vier Rädern immer wieder eine Schräge hoch. Davor stehen Robotic-Experte und Projektleiter Terry Huntsberger sowie Pamela Conrad, Gruppenleiterin für Astrobiologie bei JPL. Das Interview findet im Stehen hinter dem Mars-Rover statt, da sämtliche Büros geschlossen sind \_ aus Sicherheitsgründen.

DIE ZEIT: Vor uns steht der neue Mars-Rover Cliff-Bot. Was genau ist neu daran?

Terry Huntsberger: Statt eines einzelnen Rovers wollen wir drei Roboter zum Mars schicken. Ein Team, das

sich gemeinsam fortbewegt. Es ist besonders zur Erforschung von Abhängen oder Klippen geeignet. Das hat

bisher noch kein Rover geschafft. Zwei Rover bleiben oben an der Kante des Abhangs stehen und stabilisieren

mit Halteseilen den dritten Rover, der rauf- und runterfährt. So kann eine Steigung von bis zu 82 Grad bewältigt werden.

ZEIT: Warum sind solche Felsabbrüche für die Wissenschaft so wichtig?

Pamela Conrad: Es gibt zwei Arten, etwas über das Innere eines Planeten zu erfahren: bohren oder sich die

Geologie von außen anschauen, also bestimmte Felswände. Wir erfahren dort alles über den Schichtenaufbau

des Gesteins. Solche Abhänge sind die Geschichtsbücher von Planeten.

ZEIT: *Spirit* und *Opportunity* können also die interessantesten Plätze nicht erreichen?

Huntsberger: Sie schaffen maximal 35 Grad Steigung. Und schon dabei wackeln sie. Deshalb brauchen wir ja

ein neues Gerät.

ZEIT: Was sind die bislang wichtigsten Entdeckungen von *Spirit* und *Opportunity*?

Conrad: Die Nasa sucht seit langem nach Wasser auf dem Mars, einer der Voraussetzungen für irdisches

Leben. Die Bestätigung, dass es stehendes Wasser auf der Oberfläche des Mars gegeben hat, ist ungeheuer

aufregend. Jetzt können wir nach den weiteren Bedingungen suchen, die Leben ermöglichen.

ZEIT: Was wollen Sie als Nächstes wissen?

Conrad: Ob es organische Moleküle gibt. Wenn sich zeigt, dass diese auf dem Mars stabil bleiben können,

darf man vielleicht annehmen, dass sich ein Organismus entwickeln könnte. Das herauszufinden ist die

Aufgabe der nächsten Mars-Missionen.  
DIE ZEIT 1