

informatik

aufregung
zu einer disziplin

arbeitstagung mit ungewissem ausgang
in heppenheim vom 6. bis 8. april 2001

herausgegeben von
frieder nake, arno rolf & dirk siefkes

Zusammenfassung

Im April 2001 fand in Heppenheim an der Bergstraße die Arbeitstagung „Informatik: Aufregung zu einer Disziplin“ statt. Die Veranstalter griffen damit nach zehn Jahren die Tradition des Arbeitskreises „Theorie der Informatik“ wieder auf, unser Selbstverständnis als Informatiker und Informatikerinnen kritisch zu reflektieren und insbesondere nach der Rolle zu fragen, die das Teilgebiet „Informatik und Gesellschaft“ dabei spielen könnte. Ausgangspunkt war die aktuelle öffentliche Aufregung um die Informations- und Kommunikationstechnologie und die sich daran knüpfenden Diskussionen um unsere Disziplin. In drei Arbeitsgruppen haben die 35 Teilnehmenden Informatik als kulturelle Entwicklung, als technische Semiotik und als gestalterische Aufgabe betrachtet. Die Ergebnisse wurden im Plenum diskutiert. Mit diesem Bericht werden die Einladungstexte zur Tagung und zu den Arbeitsgruppen, einführende Bemerkungen von Wilfried Brauer, die Positionspapiere der Teilnehmenden und kurze Berichte aus den Arbeitsgruppen zugänglich gemacht.

Abstract

This is the report on the workshop, „Informatics: Excitement about a Discipline“. It took place in April 2001 at Heppenheim an der Bergstraße, Germany. The organizers took up a tradition established ten years earlier by the working group „Theory of Informatics“. Their intention was to reflect critically on our understanding of the discipline and on the special role the subarea of „Computers and Society“ could play therein. The starting point was a current public excitement around information and communication technology, and discussions about our discipline kindled thereby. Divided into three working groups, the 35 participants discussed computer science as cultural development, as computational semiotics, and as a design activity. These proceedings present the call for the meeting and for the working groups, introductory remarks by Wilfried Brauer, position papers by the participants, and short summary reports on the working groups.

Inhalt

Einladung zu einer Arbeitstagung mit ungewissem Ausgang	4	Frieder Nake, Arno Rolf, Dirk Siefkes
Aufruf zur Arbeitsgruppe „Kulturelle Aufregung“	7	Dirk Siefkes
Aufruf zur Arbeitsgruppe „Semiotische Aufregung“	10	Frieder Nake
Aufruf zur Arbeitsgruppe „Gestalterische Aufregung“	15	Arno Rolf
Geschichtsbezogene Bemerkungen zur Frage „Wie kommt es zur Informatik?“	17	Wilfried Brauer
Informatisches Handeln und Kritische Theorie	21	Peter Bittner
Vom Umgang mit dem neuen Medium Internet	27	Peter Brödner
Schichtenmodell der Informatik	29	Johannes Busse
Digital-vernetzte Weltkonstruktion	34	Rafael Capurro
Zum Verhältnis der Informatik zu anderen Fachdisziplinen	36	Jörg Cassens
Informatiker erzeugen Welten	39	Martin Fischer
Blicke eines Informatikers, Heppenheim entgegen	41	Andreas Genz
Von einer, die auszog, den Zauber der Information zu suchen	43	Susanne Grabowski
Informatik und die Gestaltung soziotechnischer Systeme	45	Thomas Herrmann
Wo kommen die Objekte her?	49	Wolfgang Hesse
Eine praxiswirksame Theorie?	51	Eva Hornecker
Die Rolle der Informatik bei der Grundlegung der „Lex Informatica“	54	Kei Ishii
Gliederung & Gestaltung des Informatik-Studiums	57	Alfred L. Luft
Wieviel Offenheit verträgt die Informatik?	61	Bernd Lutterbeck
Was heißt & zu welchem Ende studiert man(n) Informatik?	64	Susanne Maaß
Die Professionalisierung der Informatik in Deutschland	67	Isabelle Reiff, Esther R. Ben, Britta Schinzel
Brauchen wir eine Gestaltungstheorie?	69	Arno Rolf
Informatik und digitale Medien	71	Gabriele Schade
Von der Mikro- zur Makrotriade. Informatik im Zwiespalt	73	Rüdiger Valk
Wo bleibt die „Kultur der Informatik“?	76	Hellmut Weber
Thesen zur Rolle der Informatik	77	Jens R. Woinowski
Bericht zur Arbeitsgruppe „Kulturelle Aufregung“	80	Dirk Siefkes
Bericht zur Arbeitsgruppe „Semiotische Aufregung“	82	Frieder Nake
Bericht zur Arbeitsgruppe „Gestalterische Aufregung“	85	Arno Rolf
Liste der TeilnehmerInnen	86	

Informatik: Aufregung zu einer Disziplin

Praktiken, Begründungen, Orientierungen

– Einladung zu einer Arbeitstagung mit ungewissem Ausgang –

Unter einem vielleicht irritierenden Titel findet vom 6. bis 8. April in Heppenheim an der Bergstraße eine Arbeitstagung statt. Auf Einladung nur kann man daran teilnehmen. Es ist die Vor-Osterzeit und an der Bergstraße zeigt sich vielleicht schon erster Frühling. Faust und Wagner machen sich langsam auf, das bunt geputzte Völkchen in der noch etwas tristen Natur zu bewundern und darüber schließlich auf den Pudel zu kommen. Ohne die Rücken- deckung einer institutionellen Trägerschaft, aber gestützt auf den Geist des Diskurses „Theorie der Informatik“ vom Beginn der neunziger Jahre, bereiten Frieder Nake (Bremen), Arno Rolf (Hamburg) und Dirk Siefkes (Berlin) die Tagung vor. Sie werden organisatorisch vor Ort unterstützt von Peter Bittner (Darmstadt).

Absicht.

Nach wie vor stehen Informatik und Informationstechnik im Lichte besonderer öffentlicher Aufmerksamkeit. Was dem Zweig der Industrie gilt, wirft Licht oder Schatten auf die wissenschaftliche Disziplin. Ist die Informatik das, eine anerkannte wissenschaftliche Disziplin?

Manchmal hat es den Anschein, als brauchten InformatikerInnen nur auf Ergebnisse ihrer Forschung zu verweisen, um deren Bedeutung für die tägliche gesellschaftliche Praxis zu belegen. Fragen nach Begriffen und Methoden, nach dem *Paradigma* der Disziplin verstummen, scheinen nicht opportun. Dabei ist fraglich, wieweit das, was die Gesellschaft als Informationstechnik nimmt, aus der Informatik her stammt (und nicht z.B. aus der Elektro- oder Nachrichtentechnik).

Andererseits sind Buchläden und Kaufhäuser voll von dicken Büchern, die eine bestimmte Software zum Gegenstand haben. Es erscheinen allgemeinverständliche Bände von InformatikerInnen, die sich mit der eigenen Disziplin auseinandersetzen, um dem allgemeinen Publikum zu erläutern, worum es geht und wie man das tut.

Die Tagung setzt an dieser Situation an. Eine Disziplin, dreißig Jahre nach ihrer Ausrufung, tut gut daran, sich ihrer Grundlage zu vergewissern, verunsichernd danach zu fragen, worauf sie sich eigentlich stütze. Aufregung!

Wie erinnerlich, ist die Informatik als eine eigene wissenschaftliche Disziplin Ende der sechziger Jahre von Menschen gebildet worden, die vor allem aus Mathematik und Elektrotechnik kamen. Das Fach selbst kam aber vielleicht doch aus dem Rechner, wie die amerikanische Bezeichnung *Computer Science* auch sagt. F.L. Bauer bezeichnet sie 1974 in seinem programmatischen Aufsatz „Was heißt und was ist Informatik?“ als eine „Ingenieur-Geisteswissenschaft“; 1971 nennt Heinz Zemanek die Informatiker „Ingenieure abstrakter Objekte“. Inzwischen ist deutlich geworden, dass informatisches Arbeiten von Entwicklungen in tendenziell allen sozialen und kulturellen Bereichen ebenso geprägt wird, wie es diese beeinflusst – eine übliche Erscheinung.

Mathematische Theorie und Entwicklungspraxis reichen nicht aus, um den lebhaften Wechselwirkungen von Wissenschaftlichkeit und Gesellschaftlichkeit zu begegnen. Vor mehr als zehn Jahren (1989) hat sich daher ein Arbeitskreis des Fachbereichs „Informatik und Gesellschaft“ der Gesellschaft für Informatik, gefördert als Diskursprojekt des BMFT, unter Leitung von Wolfgang Coy der Frage gestellt, wie eine „Theorie der Informatik“ aussehen könnte, die mit den vielfältigen Bezügen zwischen Informatik und anderen, insbesondere geistes- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen besser umzugehen erlaubt. 1992 erschien

als Bestandsaufnahme der Band „Sichtweisen der Informatik“, der die Vielfalt theoretischer Begründungen betont.

Heute scheint eine Öffnung der Informatik bei gleichzeitiger Besinnung auf ihre Spezifika immer dringlicher zu werden. Jedenfalls wird sie angemahnt: Veränderungen bei den Curricula, Forschungsthemen und Fachgebietsbezeichnungen oder die Ausrufung neuer Studiengänge zeigen das. Viele, die früher in dem diffusen Bereich „Informatik und Gesellschaft“ aktiv waren, sind in Gestaltungszirkel oder Arbeits-, Verwaltungs-, Wirtschafts-, Medien-, Umweltinformatik abgewandert; manche verfolgen alternative Ansätze innerhalb der Informatik, kümmern sich um Ethik und Moral oder wirken über die Ausbildung (auf allen Ebenen des Bildungswesens) oder mit historischen Analysen auf die Informatik ein. Manchmal treffen sie dabei auf KollegInnen, die sich früher als „harte“ Informatiker verstanden, denen diese Auffassung heute aber zu eng erscheint.

Mit der Tagung wollen wir die Frage nach einer Theorie der Informatik erneut stellen. Die Umwelt hat sich verändert, der Globus wird neu umspinnen, Erwartungen von Beteiligten und Beobachtern sind gestiegen oder verschoben, die erste Generation von Lehrern tritt langsam ab. Unterschiedliche Erfahrungen mit „Informatik und Gesellschaft“ sollen versammelt werden. Ziel ist keine umfassende *Definition* der Disziplin. Von Definitionen erwarten wir auf solcher Ebene wenig; von Beschreibung aber durchaus. Wir wollen von der Vielfalt informatisch geprägter gesellschaftlicher Prozesse – und also auch von einer Vielfalt in Lehre und Forschung – ausgehen und diese als eine Besonderheit der Disziplin begreifen, als eine Stärke, nicht als Schwäche. Das enthebt nicht davon, nach Kern und Wesen und Zentrum zu fragen. Wir fragen nach einem kritischen Standpunkt, der von Technikpessimismus ebenso weit entfernt ist wie von Fortschrittsgläubigkeit.

Eine Theorie der Informatik in diesem Sinn beantwortet nicht abschließend die Frage, was Informatik ist oder sein sollte. Eine solche Theorie reflektiert und problematisiert vielmehr, was Informatiker und Informatikerinnen tun oder nicht tun; warum sie so handeln, wie sie handeln; oder auch, warum sie nicht handeln – damals oder heute oder in absehbarer Zukunft – und was solche Entwicklungen für uns bedeuten können.

Arbeitsgruppen.

Die Teilnehmenden werden den größten Teil der Tagung in Arbeitsgruppen mit einander verbringen. Jeder der drei Anreger bereitet eine solche Gruppe vor und leitet sie. Die Themen nehmen Perspektiven auf, an denen uns liegt. Wir kennzeichnen sie kurz:

A. Kulturelle Aufregung zu einer (Theorie oder Disziplin) der Informatik.
Der Blick aus der Ferne und Weite, von draußen nach drinnen. Wenn Sie so wollen, kann das heißen: Geschichte der Informatik (wir wollen das eher nicht so sagen).
Eine Frage lautet: Wie kommt es zur Informatik? Und wohin geht sie?
Dirk Siefkes ist zuständig

B. Semiotische Aufregung zu einer (Theorie oder Disziplin) der Informatik.
Der Blick innerhalb der Nähe und Enge, drinnen aufs Einzelne. Wenn Sie so wollen, kann das heißen: Systematik der Informatik (wir wollen das aber eher nicht so sagen).
Eine Frage lautet: Was treibt die Informatik? Und wie tut sie das?
Frieder Nake ist zuständig

C. Gestalterische Aufregung zu einer (Theorie oder Disziplin) der Informatik.
Der Blick in die Ferne und Zukunft, von drinnen wieder nach draußen. Und wenn Sie so wollen, kann das heißen: Auswirkung der Informatik (wir wollen das eher nicht so sagen, wirklich).
Eine Frage lautet: Wozu führt die Informatik? Was reißt sie ein, was baut sie auf?
Arno Rolf ist zuständig

Alle drei Gruppen haben es mit dem vielleicht ominös erscheinenden Gebiet „Informatik und Gesellschaft“ zu tun, aber eben unter je besonderen, integrativen Perspektiven, also nicht additiv und Lücken füllend. Alle drei bestimmen Orte und Blicke, beziehen also Position. Es mag sein, daß in den Arbeitsgruppen gelegentlich ähnliches diskutiert wird. Das ist gut und nicht schlecht für die ganze Unternehmung. „Aufregung“ soll ja sagen, daß man sich aufregen soll, sodaß es Bewegung und Wirbel gibt. Wo z.B., wird jemand sagen, bleibt

die Arbeit? Oder die Ethik? Wo sind die Werkzeuge, die Medien? Wo Lehre, Studium, Forschung? Überall sind sie, entgegenen wir! Überall, wo sie aufgegriffen werden im Diskurs.

Lassen Sie uns noch eine Warnung aussprechen. Wir möchten auf Vorträge verzichten (das Programm wird es gleich zeigen). Das heißt nicht, daß Sie nicht etwas vortragen dürften. Wir möchten Sie im Gegenteil bitten, etwas zu Ihrer Arbeitsgruppe beizutragen. Doch das kann jede Form annehmen, die Ihnen liegt. Die Vortragsform ist die gängigste und einfachste. Wir lieben Vorträge. Da wir hier aber hoffen, daß möglichst viel im Gespräch stattfinden kann, bitten wir Sie, weniger auf den vorbereiteten, abgerundeten Vortrag, als auf den versuchsweisen kantigen Einwurf zu setzen. Ihre Erfahrungen sind uns wichtig, Ihre Mühen, Ihre Zweifel, Ihre Fragen, Ihre Vorschläge, Ihre Höhen und Tiefen. Bringen Sie alles mit an Material, das aus Lehre, aus Forschung, aus Software-Praxis herrührt und etwas mit der Aufregung Informatik zu tun hat.

Ergebnis.

Das Ergebnis der Tagung wird zunächst aus dem wilden Gemenge von bedrucktem Papier, Eindrücken aus den Diskussionen und handschriftlichen oder gelappten Notizen liegen, die Sie in Bruchstücken mit nach Hause nehmen. Als ein Ganzes gibt es das nicht oder nur für ganz besondere Menschen zu sehen. Wenn das nach Hause Geschleppte an Ihrem Ort in Ihren späteren Situationen wirkte, in welcher Form auch immer, so wäre das schon recht gut.

Wir werden keinen gewöhnlichen Tagungsband publizieren. Es gibt zuviele davon. Wir wollen ohne Gedanken an solch einen Band eine offene Diskussion fördern. Wir streben dennoch an, daß aus der Tagung heraus eine Publikation möglich wird, und werden beraten, ob sich aus den Gruppen etwas zu einem spannenden und geschlossenen Text formen läßt. Das hoffen wir und wir legen es auch ein bißchen darauf an, aber wir sind nicht fixiert darauf. Im positiven Fall werden wir auf Ihre Mitarbeit angewiesen sein. Um die bemühen wir uns dann.

Ausgewählte deutschsprachige Bücher, als Anregung zum Thema:

- W. Coy, F. Nake, J.-M. Pflüger, A. Rolf, J. Seetzen, D. Siefkes, R. Stransfeld (Hrsg.): Sichtweisen der Informatik. Braunschweig: Vieweg 1992.
- J. Friedrich, Th. Herrmann, M. Peschek, A. Rolf (Hrsg.): Informatik und Gesellschaft. Heidelberg: Spektrum 1995.
- P. Rechenberg: Was ist Informatik? München: Hanser 1991.
- A. Rolf: Grundlagen der Organisations- und Wirtschaftsinformatik. Berlin, Heidelberg: Springer 1998.
- B. Schinzel: Schnittstellen. Zum Verhältnis von Informatik und Gesellschaft. Braunschweig: Vieweg 1996.
- D. Siefkes et al. (Hrsg.): Sozialgeschichte der Informatik. Mannheim: Deutscher Universitätsverlag 1998.
- W. Steinmüller: Informationstechnologie und Gesellschaft. Einführung in die Angewandte Informatik. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1993.
- R. Wilhelm (Hrsg.): Informatik. München: C.H. Beck 1996.

25.01.2001 Frieder Nake, Arno Rolf, Dirk Siefkes

AG Kulturelle Aufregung: Informatik als kulturelle Entwicklung

Dirk Siefkes

Die Aufregung um die Informatik äußert sich in Bildern wie dem von der „Spinne im Netz“, in dem wir Ängste vor den modernen Informations- und Kommunikationstechniken mit dem Glauben an ihre Macht mischen. Tatsächlich sind die Abhängigkeiten und Einflußmöglichkeiten vielfältiger, die Spinne reagiert auf das Zittern der Fäden ebenso empfindlich wie ihre Opfer, wir alle sind Teil des kulturellen Netzes. Wir können die Informatik als eine hybride Wissenschaft verstehen: als Ursprung und Ergebnis von Verknüpfungen, die unsere Arbeit so bestimmen, dass wir sie kaum wahrnehmen.

Geläufig ist die Auffassung, daß die Informatik ein Hybrid aus Mathematik und Nachrichtentechnik ist, eine „Ingenieur-Geisteswissenschaft, oder wenn sie lieber wollen, eine Geistes-Ingenieurwissenschaft“, wie F.L. Bauer 1974 sagt. Die geistigen Fähigkeiten von Mathematikern werden in maschinelle Stiefel geschnürt. „Maschinisierung von Kopfarbeit“, nennt Frieder Nake das in (Coy et al. 92). Und betont, daß „Arbeit ..., soll sie auf Maschinen übertragen werden, von Menschen bereits maschinenähnlich durchgeführt werden muß“ – als Resultat gesellschaftlicher Übereinstimmung, wenn wir Praxis mit Aristoteles als Handeln in einer Gemeinschaft verstehen. In der Informatik kommen nicht zwei fremde Welten zusammen; Informatiker verschmelzen zwei Entwicklungen, die schon lange in Wechselwirkung stehen. Der Schmelztiigel ist die Arbeit in unterschiedlichen *communities* hin auf das gemeinsame Ziel elektronische Rechenmaschine.

Unsere Gewohnheiten im Denken, Reden, Wahrnehmen und Handeln sind ja keine individuellen Hüte, die uns von oben aufgesetzt werden. Körperliche und geistige Bewegungen werden zu Fähigkeiten erst, wenn sie unter dem Einfluß der Umgebung durch Wiederholung so eingeschliffen sind, daß wir sie ohne Mühe wieder holen können, die Schleifspuren nachfahrend, schematisch. Diese Schemata sind nicht „die Maschine in uns“. Umgekehrt: Erst das Werkzeug, später die Maschine, sind entstanden, als Menschen lebendige Formen in materiale umwandelten, um mit ihnen dieselben Funktionen – sozial akzeptierte Tätigkeiten – einfacher, schneller, besser ausführen zu können. Oder gar neue. Körperliche und geistige Schemata, die beim Menschen außer in pathologischen Fällen gekoppelt sind, werden dabei getrennt. Aus körperlichen Schemata entstehen Werkzeuge oder, autonomer, Maschinen; aus geistigen Schemata entstehen Regeln oder, determinierter, Berechnungsverfahren. Was immer sich da veräußert, benutzbar wird, verändert im Benutzen die Schemata, bringt neue hervor. So haben sich die beiden Entwicklungen, von Mathematik und von Maschinen, schon immer gegenseitig beeinflusst, vermittelt durch Zusammenarbeiten.

Das Aufregende an der Informatik ist, daß diese Entwicklungen zusammenkommen. Alan Turing beschreibt Rechnen als maschinelle Symbolverarbeitung und überzeugt damit die mathematischen Logiker endgültig von ihrer These, daß es universelle Berechnungsverfahren gibt. Er ist Mathematiker, und kein Ingenieur baut seine Maschine. Ohne davon zu wissen, baut Konrad Zuse etwa gleichzeitig seine eigene Maschine, die ihm statische Rechnungen und noch viel mehr abnehmen soll. Er ist Ingenieur, aber überzeugt keine anderen Ingenieure, daher nicht die Wehrmacht, wird daher nicht unterstützt und wird daher nicht „der Vater des Computers“. (Wofür wir dankbar sein sollten!) Statt seiner wird es John von Neumann. Als ungarischer Jude von den Deutschen vertrieben, arbeitet er in den USA an der Entwicklung der Atombombe und wird auf der Suche nach Rechenleistung Berater in einem Computerprojekt. 1945 beschreibt er als erster das, was wir bis heute Computer nennen. Sein Gerät hat die Funktionen eines Mathematikers, die elementaren Schaltglieder eines Gehirns, die Struktur eines kybernetischen Systems und die Arbeitsweise einer Maschine. Der Mathematiker und Physiker von Neumann hat eng genug mit Neurophysiologen, Sy-

stemtheoretikern und Ingenieuren zusammengearbeitet, um die verschiedenen Gebiete, die er für die Entwicklung seines Geräts braucht, verschmelzen zu können – in seinem Kopf so gut wie in den Arbeitsgruppen, deren Mittelpunkt er ist. Die beiden Hybridisierungen – im Geistigen wie im Sozialen – ermöglichen und befruchten sich gegenseitig und münden in das hybride Objekt Computer. Damit kommt ein neues kulturelles Phänomen in Gang, die Informatik (Siefkes 98).

Die Hybridisierung geistiger Tätigkeiten mit maschinellen Abläufen im sozialen Ofen durchzieht die Entwicklung der Disziplin bis heute. Sie hat unsere Vorstellung von Rechnern und Programmierung so geprägt, daß wir nicht stutzen, wenn heute Programme als „Objekte“ daherkommen. Oder die Informatik als „Technische Semiotik“ (Nake 93; AG „Semiotische Aufregung“). Ebensovienig wundern wir uns, wenn Informatiker das Gestalten von Artefakten als partizipativen Prozeß ansehen (Floyd 92, Coy 92) und so die von Soziologen und Psychologen gelassene Lücke zwischen Individuum und Gesellschaft durch Gruppen schließen (Rolf 98; AG „Gestalterische Aufregung“). Künstliche Intelligenz ist als Fachgebiet der Informatik strittig, weil in der ausgesprochenen Hybridisierung das Körperlich-Soziale zu offensichtlich fehlt. Virtuelle Welten wiederum, Hochschulen gar, diskutieren wir ob ihrer technischen Machbarkeit und vielleicht ob ihrer sozialen Folgen, ohne zu fragen, warum die Verständigungsmöglichkeiten in einer Massenvorlesung oft weniger real sind als in virtueller Gruppenarbeit.

Die Informatik bleibt anstößig und unverständlich, wenn wir ihre Gegenstände und Methoden und die Disziplin selbst als gegebene statt als ständig sich entwickelnde und zu entwickelnde betrachten. Wo ist der Ort von Veränderung? In unserer Kultur wird das Individuum gepflegt und die Gesellschaft geehrt; als Einzelne sehen wir uns der Gemeinschaft gegenüber. Aber die Schemata, die unsere Entwicklung tragen, und daher die Eigenschaften, die uns auszeichnen, entstehen in den Gruppen, in denen wir leben, in Familien, Freundeskreisen, Lern- und Arbeitsumgebungen. Die „Atmosphäre“, die jede Gruppe hat, wird durch das freie Zusammenspiel der Schemata der Mitglieder erzeugt und prägt diese wiederum. Und neue Ideen und Gewohnheiten müssen sich erst in kleinen Umgebungen festigen, bevor sie zu Veränderungen im Großen führen. Das gilt für Technik und Wissenschaft genauso wie für Kultur und Soziales. Gruppen sind die Zentren, in denen Individuen und Gesellschaft sich gemeinsam, wenn auch auf ganz unterschiedliche Weise entwickeln; hier sind beide Entwicklungen verknüpft. Geschichte, auch von Wissenschaft und Technik, entsteht aus den Geschichten, in denen Gruppen sich und andere repräsentieren.

Die Herausforderung lautet also, Informatik als kulturelle Entwicklung zu betreiben. Dazu müssen wir die Geschichte der Informatik wie den Entwurf von Artefakten und Theorien nicht nur als technisch-wissenschaftliche Leistung, sondern als Ineinandergreifen von Gruppenprozessen aufarbeiten. Dann können wir die Beziehungen zu anderen Bereichen inner- und außerhalb der Wissenschaft mit mehr Offenheit, Bescheidenheit und kritischer Distanz wahrnehmen und die Informatik bewußter interdisziplinär gestalten. Insbesondere müssen wir die Lehre von innen nach außen wenden: nicht zuerst den technischen und formalen „Grund legen“, der das Fach angeblich kennzeichnet und tatsächlich abgrenzt, sondern die Studenten von Anfang an systematisch vom hybriden Charakter aller Lehrobjekte überzeugen. In Projekten, darüber reden reicht nicht.

Das Fachgebiet „Informatik und Gesellschaft“ braucht aus der Sicht einen neuen Namen. Wenn Informatik und Gesellschaft nicht mehr als getrennt, sondern als einander durchdringend gedacht werden, kann dieses randständige Gebiet der Informatik zu einem Zentrum der Reflexion werden, aus dem heraus sich die Disziplin kritisch betrachtet und erneuert. Das wäre der Ausgangspunkt zu einer „Kulturellen Theorie der Informatik“ (Siefkes in Freksa 97), die vergangene und gegenwärtige Entwicklungen der Disziplin verstehen und zukünftige beeinflussen hilft, also weniger der Grundlegung denn der Veränderung dient.

Literatur

- Wolfgang Coy et al. (Hrsg.): Sichtweisen der Informatik. Braunschweig: Vieweg 1992.
- Christiane Floyd et al. (eds.): Software Development and Reality Construction. Heidelberg, Berlin, New York: Springer 1992.
- Christian Freksa et al. (eds.): Foundations of Computer Science – Potential, Theory, Cognition. Heidelberg, Berlin, New York: Springer 1997.
- Frieder Nake: Die erträgliche Leichtigkeit der Zeichen. Ästhetik Semiotik Informatik. Baden-Baden: Agis 1993.
- Arno Rolf: Grundlagen der Organisations- und Wirtschaftsinformatik. Heidelberg, Berlin, New York: Springer 1998.
- Dirk Siefkes et al. (Hrsg.): Sozialgeschichte der Informatik. Mannheim: Deutscher Universitätsverlag 1998.
<http://tal.cs.tu-berlin.de/siefkes>

AG Semiotische Aufregung: Denn eben wo Begriffe fehlen ...

Frieder Nake

Als Wolfgang Coy 1988 und 1989 die Leute ansprach, es gebe die Informatik nun ja schon eine Weile und deswegen sei es an der Zeit, sich nach ihrer Theorie zu fragen, und ob man dabei nicht mitmachen wolle, da entgegneten einige Kollegen mit Augenzwinkern, doch, das sei schon eine interessante Frage, aber diese Theorie gebe es eigentlich schon. Sie dachten, diese Kollegen, an die Theoretische Informatik.

Die herrlichen Gebäude der Theorien der Berechenbarkeit, der Formalen Sprachen und der Formalen Automaten – mathematische Theorien allesamt – stellen, weiß Gott, einen theoretischen Schatz dar, auf den eine Ingenieur-Disziplin zu gründen den gestandenen Ingenieuren oft genug den blanken grünen Neid ins Gesicht getrieben haben mag, wenn sie sich mit den jungen, amerikanisch-lässigen Informatikern auseinandersetzen mußten.

Die Theoretische Informatik aber meinte Wolfgang Coy nicht, als er von Bremen aus rief: „Für eine Theorie der Informatik!“ Der Hugenotten-Abkömmling konnte das Aus- und Aufrufen nicht lassen. Das Informatik-Spektrum hingegen bog den Aufruf um in eine Frage. Eine Theorie der Informatik? Sollte es die geben? Konnte es? Würde es? Und was wäre wohl eine *Theorie*, was die Informatik?

Es gelang Wolfgang Coy, Geld für ein sog. Diskurs-Projekt zu bekommen. Ein kleiner Kreis debattierte engagiert, schrieb Papiere, stritt, führte in einem früheren Schloß im norddeutschen Bederkesa drei Arbeitstagungen durch und produzierte zum Schluß den Sammelband „Sichtweisen der Informatik“ (bei Vieweg in Braunschweig 1992 erschienen).

Auf der Suche nach *einer Theorie* war man bei *mehreren Sichtweisen* angelangt. Betrübtlich, enttäuschend? Hatte das *Informatik Spektrum* den richtigen Riecher gehabt? Wohl nicht, ein bemerkenswertes Ergebnis viel eher. Es trägt mehr an Einsicht in sich, als auf den ersten Blick ersichtlich sein mag. In der Disziplin ganz allein und ganz bei sich selbst nämlich, so sagt uns das Wort von den „Sichtweisen“, ist das Wesen der Informatik nicht zu finden. Nach grundlegenden *Begriffen*, nach vorrangigen *Methoden* und nach herausragenden *Ergebnissen* zu fragen und daran die Frage nach der Disziplin zu entscheiden, solchermaßen klassisch auch im Falle der Informatik vorzugehen, sei wohl nicht angemessen. „Wider den Methodenzwang“, hatte Paul Feyerabend doch geschrieben. *Sichtweisen* spielen eine Rolle! Subjektivität also, Wahrnehmungen der Akteure, des Publikums, der Geldgeber, der Dulder. Wissenschaft *und* Kunst.

Eine kräftige und durchaus blühende Disziplin war zweifelsohne entstanden mit der Informatik – messen wir sie an den Lehrstühlen, an den Verlautbarungen zur Zukunft des Landes, an den Zeitschriften, Lehrbüchern und Konferenzen –, eine Disziplin allerdings, zu deren disziplinärem Arsenal eine gewisse Disziplinlosigkeit zu gehören schien. Dem einen oder der anderen in der Zunft, erst recht außerhalb, erschien es so.

Peter Denning hatte in den *Communications of the ACM* längst die Fragen nach der Disziplin an die internationale *Community* der Informatik weitergegeben, die Fragen, die ihm seine Kollegen von den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fakultäten stellten, als es mit den Geldern knapper war. Wo immer er einen Begriff anbot, in der Absicht, die wissenschaftliche Eigenständigkeit und Relevanz der Disziplin zu belegen, da zerrann der ihm wieder unter den Fingern als nicht genuin informatisch: Was wäre mit Information, Algorithmus, System, Automat, mit Wissen, ...? Stets reklamierte eine andere Disziplin den Begriff bereits als den ihren.

Wissenschaft als unmittelbare Produktivkraft

Nun dürfte es auch eher der falsche Weg sein, die grundlegenden Begriffe einer wissenschaftlichen Fachrichtung am Ausschließlichkeitsanspruch der stets eifersüchtigen Fächer zu messen. Wissenschaft gehört zu den Produktivkräften der Menschen, zu jenen Kapazitäten also, mit denen und durch die die Menschen ihre Gesellschaft erhalten und entwickeln. Zumal in moderner Zeit trifft dies zu, wo Wissenschaft, folgen wir Karl Marx, zur *unmittelbaren* Produktivkraft wird. Die Unmittelbarkeit bezieht sich hier darauf, daß wissenschaftliche Ergebnisse – Ergebnisse jener Sphäre menschlicher Arbeit also, die fern der Warenproduktion angesiedelt wird, um die notwendige Radikalität des Denkens nicht allzusehr zu gefährden – daß solche Ergebnisse also *nicht* mehr für sich genommen schon interessant sind. Vielmehr bedeutet das Wort von der Wissenschaft als *unmittelbarer* Produktivkraft, daß nur und erst im ständigen Bezug auf die tägliche Reproduktion der Gesellschaft das Interesse an den Ergebnissen als wissenschaftliche Aussagen begründet wird.

Gewiß nicht erst mit der Informatik, mit der Informatik jedoch in besonders eklatanter Weise, tritt dieses Phänomen ans Tageslicht. Tendenziell sind alle Ingenieurdisziplinen dem Prozess der Subsumption unter das Kapital unterworfen. In der zum Ausgang der 1960er Jahre als Disziplin aufkommenden Informatik aber wird er manifest. Es mag ja nicht nur eine Ironie der Geschichte sein, daß (in der BRD) das Jahr 1968 sowohl den Versuch der großen Ablösung von den verkrusteten Strukturen der rheinisch-katholischen Restauration markiert, sondern auch Beginn der Etablierung einer akademischen und industrienahen Disziplin aus dem Verlangen der Regierung nach einem Adressaten für gezielte Förderungsmaßnahmen¹.

Wir erleben die Wirkungen der Wissenschaft als unmittelbare Produktivkraft heute fast täglich. Universitäten sind auf der CeBit vertreten und wetteifern dort mit Weiterbildungsinstituten und Softwareproduzenten. Forschungsprojekte richten sich nach den Rhythmen von Tagungen aus und nicht nach der Rückhaltlosigkeit ihrer Fragen. Die Bildungsministerin der SPD wiederholt Worte eines CDU-Forschungsministers von vor 20 Jahren, wenn sie mit dem Wirtschaftsminister zusammen vor die Presse tritt und den „engen Schulterschuß“ von Wissenschaft und Wirtschaft fordert. Ergebnisse von Dissertationen sollen unmittelbar zu Outsourcing, Wagniskapital-Gründungen und Arbeitsplatzförderung umgemünzt werden ... (Ich beeile mich, in rascher Distanzierung vom eigenen Wort hinzuzusetzen, daß nichts gegen solches Mühen einzuwenden ist; es geht nur um Belege für die aufgestellte Behauptung.)

Im Zustand unmittelbarer Produktivkraft aber wird Wissenschaft eingeholt vom Auf und Ab der gesellschaftlichen Entwicklung. Die nennt sich derzeit Informationsgesellschaft oder Wissensgesellschaft, propagiert die digitalen Medien als Realitätsspender und verurteilt alle zu lebenslangem Lernen. Auch daran ist kaum etwas auszusetzen. Sollen sie doch lernen, die Hunde! Postmodern haben wir uns an vieles gewöhnt und sind zu allem bereit. Wo Wahrheit durch Stil abgelöst wird², haben wir mit Sichtweisen (Plural!) schon viel.

Eines jedoch! *Muß* es sein, daß die Wissenschaft („die“!) dabei mitmacht? Ist es nicht gut und hilfreich für eine Gesellschaft, eine reiche zumindest, wenn sie einen Ort bewahrt, an dem ihr der Spiegel vorgehalten wird?³ Solch ein Ort wäre der Ort radikalen Denkens, prinzipieller und nie endender Kritik, der Kunst des Unterscheidens also. Solch ein Ort wäre der Ort der Begriffe, die nie fest, sondern in ständiger Reflexion begriffen wären. Solch ein Ort kostete die Gesellschaft Geld. Nicht allzuviel, aber eben doch das, was es verlangt, Unabhängigkeit zu wahren. Input-Output-Rechnungen und ECTS-Währungen versagen an solchem Ort.

Es ist gut für eine Gesellschaft, es ist sogar notwendig, solchen Ort zu haben, zu bewahren und zu pflegen. Kurze Zeit nur kann die Gesellschaft es sich heute leisten, ohne Theorie zu sein. Wenn sie sich „Wissensgesellschaft“ nennen will, soll sie das tun dürfen. Wissenschaft-

¹ Gemeint sind die Datenverarbeitungs-Programme der Bundesregierung.

² Lambert Wiesing: Stil statt Wahrheit. Kurt Schwitters und Ludwig Wittgenstein über ästhetische Lebensformen. München: Wilhelm Fink 1991

³ Warum gab es Narren an den Höfen!

ler müssen die Wortwahl zunächst kritisieren, weil es ein Wort ist, das keinen Begriff hat. Doch ein solches Wort schafft sich einen Begriff, wenn und indem es greift. Geschieht dies, so müssen Wissenschaftler herausarbeiten, was dem Wissen geschieht, wenn dies geschieht. Es wird ein anderes, kein besseres, kein schlechteres betrachten wir das Geschehen nur nüchtern genug, mit Sinn für die Geschichte.

Genau an dieser Stelle stehen wir! Die Informatik setzt ein – es hat sich mittlerweile herumgesprochen – mit der Maschinisierung von Kopfarbeit (oder von geistiger Tätigkeit, meinetwegen). Sie hat es damit aufs heftigste und auf neue Weise mit *Zeichenprozessen* zu tun. Denn die Gegenstände, in denen sich Kopfarbeit zeigt, sind wegen ihrer Zeichenhaftigkeit interessant und nicht wegen ihrer Stofflichkeit. Ohne einen entwickelten Begriff von „Zeichen“ zu besitzen, ist die Informatik nicht zu verstehen, ist ihre Theorie von innen heraus nicht zu entfalten. Das soll im folgenden noch ein wenig angedeutet werden. Der Arbeitskreis unserer Tagung, dem diese Aufregung gilt, soll Gelegenheit geben, dies weiter zu erörtern.

Zeichen und Zeichenprozeß

Ingenieurarbeit ist stets Arbeit an der Arbeit anderer. Informatikerarbeit ist Arbeit an der Kopfarbeit anderer. Informatisch können wir einen Gegenstand nur dann erfassen, wenn wir ihn in die Welt exekutierbarer Zeichen transformieren. *Jede* Wissenschaft reduziert Wirklichkeit. Die besondere Weise, in der sie das tut, zeichnet sie als Wissenschaft aus. Die besondere Reduktion, die die Informatik vornimmt, kann als Dreischritt von semiotischer, syntaktischer und algorithmischer Reduktion gefaßt werden. Danach erscheint ein Weltausschnitt in seinem informatischen Zuschnitt als Welt von algorithmischen Zeichen. Was meinen wir?

Es wäre an dieser Stelle – hätten wir einen runden Aufsatz vor uns und nicht eine Aufregung nur – der Begriff vom Zeichen darzulegen, der hier verwendet würde. Dies wäre der einer dreistelligen Relation, den Charles S. Peirce geprägt hat und der in den letzten Jahren, wohl nicht zufällig, durch eine beinahe schon stürmische Renaissance von Peirce erst richtig wahrgenommen wird⁴.

Nach Peirce' triadischem Begriff vom Zeichen ist dieses erstens kein Ding, sondern eine Relation. Und zweitens wird sie geprägt von drei Komponenten – dem *Repräsentamen*, dem *Objekt* und dem *Interpretanten* –, die stets nur zusammen und aufeinander bezogen und in zeitlicher Entwicklung zu denken sind. Zeichen treten nie allein und isoliert auf, sondern immer schon mit Vor- und Nachgeschichte. Die menschliche Existenz ist so heftig mit dem Zeichen verbunden, die Kultur nimmt dort ihren Ausgang, wo das Zeichen geschaffen wird, daß Felix Hausdorff⁵ vom Menschen als dem *semiotischen Tier* sprach.

Trifft es sich da nicht günstig, daß Mihai Nadin und später Wolfgang Coy vom Computer als der *semiotischen Maschine* sprechen (bei Sybille Krämer als *symbolische Maschine* ebenfalls anklingend)? Für uns ist wichtig, daß der Interpretant⁶ am Zeichen das erfäßt, was gewöhnlich seine Bedeutung genannt wird. Soll der Interpretant nun selbst notiert werden, so geht dies nur durch Gebrauch eines weiteren Zeichens: der Peircesche Begriff vom Zeichen ist rekursiv! Zeichen erscheinen nur in Zeichenprozessen. Diese halten schon immer an und setzen sich immer fort⁷ – es sei denn, sie werden durch unser Leben beendet.

Charles W. Morris hat von den drei Dimensionen des Zeichens als Syntaktik, Semantik und Pragmatik gesprochen. In der Syntaktik geht es um die Frage: *Wie* wird bezeichnet und womit? Das Material der Zeichen steht zur Debatte. Für uns im informatischen Kontext: die Daten und Signale. In der Syntaktik, mit den Daten, geht es um die technische Seite des Zeichens, die objektive.

In der Semantik geht es um die Frage: *Was* wird bezeichnet? Der bezeichnete Gegenstand des Zeichens steht in Rede. Für unseren Kontext: die Information. Denn die Bezeichnung des

⁴ In der BRD kommt Max Bense das große Verdienst zu, aus den 1950er Jahren heraus unermüdlich auf Peirce verwiesen zu haben. Damals als einziger. Heute finden wir ausgezeichnete Übersetzungen und Einführungen bei Suhrkamp. Auch die Amerikaner haben Peirce entdeckt und halten ihn nun für ihren größten Philosophen, vor Dewey noch.

⁵ ...unter dem Pseudonym Paul Mongré.

⁶ Der Interpretant ist nicht der interpretierende Mensch, sondern das Ergebnis von dessen Interpretation.

⁷ Peirce verfeinert begrifflich zum unmittelbaren, dynamischen und finalen Interpretanten.

Zeichens hat mit der Information gemeinsam, so wollen wir uns festlegen, daß eine Gruppe, ein Kreis, eine Kultur, eine Gesellschaft, eine Organisation mehr oder minder einverständig ein Zeichen verwenden. In der Semantik, mit der Information also, geht es um die allgemeine und kulturelle Einbettung des Zeichens in konventionelle Situationen, um die intersubjektive Seite.

In der Pragmatik geht es um die Frage: *Wozu* wird bezeichnet, was wird bezweckt? Die Absicht und die Wirkung des Zeichens stehen in Rede. In unserem Zusammenhang ist das: das Wissen. Denn die Bedeutung des Zeichens hat mit dem Wissen gemeinsam, so wollen wir sagen, daß ein einzelner Mensch ein Zeichen verwendet, so und nicht anders, obwohl es mit dem nächsten darum Streit geben kann (und wird). In der Pragmatik, wie beim Wissen, geht es um die je individuellen Lebensumstände und -prozesse, die einen bestimmten, nur für den Einzelnen gültigen Zeichengebrauch ausmachen. Es geht um die subjektive Seite.

Wir gelangen mit dem Zeichen zum Ausgangspunkt einer nützlichen Unterscheidung von drei Kategorien, die die Geschichte der Informatik prägen: *Daten, Information und Wissen*.

Wir gelangen zu mehr! Das Zeichen wird uns in der Informatik ja zum Instrument, das wir verwenden, um Computer zu steuern und berechenbare Vorgänge als physikalische Prozesse in Gang zu setzen. Software ist komplexes Zeichen (was darzulegen wäre). Als solches wird sie stets von zwei Instanzen gelesen und mithin interpretiert: vom Menschen und vom Computer.

Aufregend daran: der Mensch kann interpretieren (und tut es unablässig), die Maschine kann das nicht (und wird es nie können). Sie kann hingegen determinieren, was dem Menschen bekanntermaßen Schwierigkeiten bereitet. Der Mensch kann nicht anders, als das Auftreten jedes Zeichens – nimmt er es überhaupt wahr – in seine Situation, seine je besonderen Umstände und Kontexte einzubetten, also zu interpretieren und immer wieder neu und ständig anders zu interpretieren. Umgekehrt aber kann die Maschine nicht anders, als das Auftreten jedes Zeichens – ist sie überhaupt in Gang gesetzt – zum Anlaß eines vorbestimmten operationalen Ablaufs zu nehmen, zwanghaft geradezu das zu tun und nichts anderes zu tun, als was mit dem Zeichen bezeichnet wird. Wo wir nie und nirgends aus unseren Kontexten herauskommen, ist die Maschine von ihrer Konstruktion und unserer Absicht her gerade maximal von Kontext befreit und was für uns an ihr Kontext ist, ist für sie auch schon alles.

Wohlgemerkt: der Mensch „draußen“ versteht vielleicht gar nicht, was die Maschine da tut. Denn er hat nicht unbedingt verstanden, was die Zeichen (ihre Repräsentamen) denn bezeichnen, auch wenn er meint, ihre Bedeutung erfaßt zu haben. So hoffnungslos ist unsere Lage als ständig interpretierende Tiere. Das semiotische Tier geht mit dem Zeichen radikal anders um als die semiotische Maschine. Im Zeichen begegnen sie sich und trennen sich sofort.

Das *algorithmische Zeichen* also – unser zentraler Begriff – ist das Zeichen in doppelter Lesart, wenn wir so wollen: mit zwei Interpretanten. Der eine kommt dem Zeichen vom Menschen zu, der andere vom Computer. Der erste ist frei interpretiert, der zweite ist streng determiniert. Den ersten, den menschlichen Interpretanten des algorithmischen Zeichens, nennen wir den intentionalen Interpretanten. Den zweiten, den Computer-Interpretanten des algorithmischen Zeichens, nennen wir den kausalen Interpretanten⁸.

Die Peircesche Semiotik gestattet uns also, eine weitere begriffliche Schärfung des Gegenstandes der Informatik vorzunehmen. Es gelingt von hier aus, z.B. Compiler zu erklären, Datenbasen zu Informationssystemen ins Verhältnis zu rücken, die Interaktion zu verstehen, die Frage der Künstlichen Intelligenz ohne moralischen Appell zu behandeln, die Gestaltungsfrage zuzuspitzen, den Computer als eine Maschine, aber eine Maschine besonderer Art zu fassen⁹. Dies wird im einzelnen nachzuweisen sein.

⁸ Diese Differenzierung des Zeichens durch den Interpretanten arbeitet der Autor gemeinsam mit Peter Bøgh Andersen derzeit in einem längeren Manuskript im einzelnen aus (*Semiotics and informatics*).

⁹ Als „instrumentales Medium“ nämlich, wie wir bei Heidi Schelhowe 1997 nachlesen können.

Andeutende Hinweise

Man soll in ein solches Aufregungs-Papier nicht allzu viel hineinpacken. Die Dynamik der Arbeitsgruppe wird den Gang der Dinge vor Ort ohnehin so bestimmen, wie keiner der Teilnehmenden es vorher bereits ahnt. Dennoch will ich eine weitere Bemerkung einflechten, die auf die Prominenz des Zeichens im informatischen Kontext verweist.

Don Norman ist ein beliebter, provozierender Autor in unseren Kreisen. „The invisible computer“ lautet der Titel seines letzten Buches (bei MIT Press 1998). Es behandelt Design-Fragen auf der Linie zwischen der Komplexität des Computers (oder Betriebssystems) und jenen Gegenständen, die Norman *Information Appliance* nennt. Das Thema verlangt im Grunde nach einer semiotischen Ausrichtung. Sie aber suchen wir vergebens bei unserem Autor. Zwischen den Zeilen schimmert sie durch und es wäre eine schöne Übung für eine Diplomarbeit, Normans Buch semiotisch umzuschreiben.

In einem anderen Werk, das großen Einfluß auf unsereins hat und das ebenfalls *Design* ins Zentrum rückt¹⁰, kommen wir der Semiotik etwas näher. Ich denke an Terry Winograd und Fernando Flores: *Understanding computers and cognition. A new foundation for design* (Ablex 1986). Eine von drei geisteswissenschaftlichen Traditionen, auf die die Autoren sich stützen, ist die Sprechakt-Theorie von Austin und Searle. Damit zitieren sie die Linguistik als eine der grundlegenden Disziplinen, die zu einem Verständnis der Informatik Wesentliches beitragen können. Mit der Linguistik aber sind wir fast zwangsläufig bei der Semiotik – zumindest bei einer ihrer Ausprägungen. Das Aufregende an der Angelegenheit ist nun, daß die zweistellige Auffassung vom Zeichen, wie sie in linguistischen Kreisen vorherrscht, für informatische Prozesse nicht auszureichen scheint. Die dreistellige Peircesche hingegen enthält bereits die Rekursivität!

Und noch ein abschließender Hinweis. Thomas Christaller hat sich vor wenigen Jahren Gedanken darüber gemacht, „Warum es kein Museum für Software gibt, aber geben sollte“. In einem Essay befaßt er sich zur Beantwortung dieser Frage mit dem Charakter von Software und legt überzeugend dar, daß Software eine Art von Artefakt ist, das ständig zwei Auslegungen erfährt: als Text und als operationales Modell. Keine Frage, daß dies auf das gleiche hinausläuft, was ich „algorithmisches Zeichen“ nenne.

Was treibt die Informatik?

Unsere Tagung soll eine arbeitende werden. Die meiste Zeit wollen wir in drei Arbeitsgruppen verbringen. Jede Gruppe soll versuchen, aus einer anderen Perspektive auf die Disziplin zu blicken: kulturell aus dem Werden, semiotisch aus dem Zustand, gestalterisch aus dem Machen der Informatik. Alle drei hängen miteinander zusammen, versteht sich. Wir könnten auch sagen, wir wollen uns aus den Blickwinkeln eher der Theoretischen, eher der Praktischen und eher der Angewandten Informatik dem Gesamt nähern. Wir hoffen, daß alle drei Gruppen Spezifika zu einem Verständnis einer Disziplin beibringen, die sich vielleicht den spanischen Stiefeln der Disziplin bereits entzieht, die vielleicht in ihrem Bezug auf Zeichen, auf Medium, auf Rückbezüglichkeit so durch und durch postmodern ist, daß in ihr das erste Beispiel einer *Disziplin jenseits der Disziplinen* heranwächst. Ein Fall vielleicht einer Konkretisierung der *Third Culture*, von der jetzt in Wiederaufnahme der heftigen Debatte vom Anfang der 1960er Jahre die Rede geht.¹¹

Wenn es das wäre, was die Bedeutung der Informatik ausmacht, dann kann es keinen Zweifel daran geben, daß das *Zeichen* und seine Prozesse der zentrale Begriff der Informatik ist. Nun ja, sagen wir bescheidener: *wenig* Zweifel.

¹⁰ Design oder Gestaltung ist zentrales Thema bei anderen, die die Informatik zu begreifen suchen. Winograds späteres Buch, „Bringing design to software“, ist eine Perle hierzu. Christiane Floyd hat dazu geschrieben. Eine Aufregung unserer Tagung dient dem Thema, eine Sichtweise des Buches von 1992 aufnehmend. Christopher Alexander wird allenthalben rezipiert. *Patterns* geben einer ganzen Richtung der Software-Entwicklung den Namen. *Design* ist einer der nur drei zentralen Begriffe bei der letzten Ausrichtung des ACM Curriculum für Computing Science (sog. Denning-Report 1992).

¹¹ Damit soll, man bemerkt es, an C.P. Snows Wort und Vortrag von den Zwei Kulturen erinnert werden.

AG Gestalterische Aufregung: Anregungen

Arno Rolf

Mit Fortschritten in der Informatik, insbesondere mit dem Überwinden eines technisch determinierten Einsatzes von Informationstechnik hin zu einem sozial getragenen Entwicklungsprozeß, gehen Hoffnungen auf neue Gestaltungsmöglichkeiten einher, die auf eine Humanisierung der Arbeitswelt zielen, auch wenn dieses Leitbild heute in den meisten Fällen nicht mehr explizit genannt wird.

Beim Einsatz von Informationstechnik werden heute organisatorische Auswirkungen angestrebt, die die Arbeitsorganisation nicht einschränken, sondern Gestaltungsräume eröffnen. Der Einsatz von Informationstechnik kann so Freiräume für neue Formen organisatorischer Strukturen und des koordinierten Handelns schaffen.

Die neuen Organisationsformen sollen hier in Anlehnung an Drumm (1996) als ‚Paradigma der neuen Dezentralisation‘ zusammengefaßt werden. „Dieses Paradigma läßt sich durch Attribute wie ‚klein‘, ‚autonom‘, ‚prozeßorientiert‘, ‚kundenorientiert‘ und ‚selbstkoordinierend‘ beschreiben.“ Die neuen Gestaltungsmöglichkeiten scheinen sich vor allem auf die Erweiterung individueller Handlungsmöglichkeiten abzustützen: „Um schnell und angemessen reagieren zu können, müssen Entscheidungen vor Ort getroffen und umgesetzt werden. Das erfordert eine Organisation in Form von schlagkräftigen, weitgehend autonomen Einheiten. [...] Dazu müssen vor allem die Handlungsmöglichkeiten der Aktionseinheiten vergrößert werden. Jede dieser Aktionseinheiten ist idealerweise wie ein Unternehmen im kleinen zu gestalten. Dies setzt sich fort bis zu den inneren Strukturen dieser Einheiten und fordert auch vom einzelnen Mitarbeiter ein hohes Maß an Eigeninitiative und Verantwortlichkeit“ (Kilberth/Gryczan/Züllighoven 1994, S. 148).

Die dezentralen Organisationsformen stellen neue Anforderungen an die beteiligten Menschen. Mit den neuen Organisationsstrukturen wird auch die Stellung des Menschen in den flexiblen sozialen Zusammenhängen und in Bezug auf die informationstechnischen Systeme neu gesehen. Die bisher weitgehend starren Organisationsstrukturen beschränkten die menschlichen Fähigkeiten und ließen die Kreativität des Menschen nicht wirklich zur Entfaltung kommen. Der Mensch wird als ein wichtiger Faktor für die Verbesserung der Wettbewerbssituation des Unternehmens wiederentdeckt.

Die neuen Organisationsformen und die Potenziale der Technik verlangen eine grundsätzliche Veränderung des zugrunde liegenden Menschenbildes:

Mit der Überwindung der durch die tayloristische Arbeitsteilung geprägten hierarchischen Organisation verändern sich die Aufgabenschwerpunkte. Die Mitarbeiter in einer modularen Organisation übernehmen in der Gruppe sowohl ausführende als auch dispositive Arbeiten. Sie können mehrere Aufgabenbereiche bewältigen und sind an Planungs- und Kontrollprozessen beteiligt. Diese Partizipation unterstützt Prozesse der Ausprägung von Individualität und Persönlichkeit.

Die mit der Prozeßorientierung verbundene Einführung teilautonomer Arbeitsgruppen verlangt eine hohe Qualifikation und Kommunikationsbereitschaft, die Fähigkeit zum Umgang mit der Pluralität, um die Probleme in anderen Bereichen zu verstehen und die erforderliche ganzheitliche Sicht zu haben.

Bei der vernetzten Organisation tritt die Fähigkeit zur zwischenbetrieblichen Koordination hinzu. Es geht um die Koordination mit Kunden und Lieferanten, um die Fähigkeit der Kooperation mit anderen Gruppen in anderen Unternehmensbereichen und bei der Globalisierung auch mit Gruppen in anderen Kulturen. Bei der vernetzten Organisation geht es daher insbesondere um spezielle (auch internationale) soziale Kompetenzen.

Die Arbeit in der virtuellen Organisation findet in ständig wechselnden Projektteams statt. Bei der virtuellen Organisation, bei der für eine begrenzte Zeit, an der jeweiligen Aufgabe orientiert, ad hoc Kooperationsstrukturen gebildet werden, müssen die Mitarbeiter dazu fähig sein, flexibel und kreativ auf diese Veränderungen reagieren zu können.

Diese Forderungen nach Lernfähigkeit, hoher Motivation und Selbständigkeit widersprechen völlig dem tayloristischen Menschenbild. Die neuen Organisationen verstärken die Forderungen nach Lernfähigkeit, setzen auf Vertrauensbildung und vor allem auf fachliche und soziale Kompetenz.

Die Frage stellt sich, ob damit heute bei der Gestaltung von Informatiksystemen und Arbeitsorganisation die Einheit von Produktivitäts- und Persönlichkeitsentfaltung in umfassendem Sinne erreicht ist. Oder wird der Mensch/Mitarbeiter wieder nur als Faktor, als Systemelement gesehen und nicht als die einzig schöpferische Produktivkraft, die die Systemgrenzen überwindet, indem sie soziale Systeme mitgestaltet?

Eine mögliche, ernüchternde Antwort könnte sein, dass das von vielen angestrebte Leitbild „Humanisierung der Arbeitswelt“ lediglich unerfüllbare Hoffnung war, schlimmer noch, sich nicht zuletzt durch unsere eigenen Anstrengungen ins Gegenteil zu neuen Formen der „Selbstaussbeutung“ verkehrt hat. So etwa argumentiert Walter Volpert. Einiges könnte für diese Einschätzung sprechen:

Das Erfordernis einer ständigen Bereitschaft zum flexiblen Wandel und zur lebendigen Erweiterung des individuellen Wissens kann zu Überforderungen führen. Auch ist unklar, wie genau Personal beschafft und ausgebildet werden soll, um diesen wechselnden Anforderungen zu genügen. Vor allem: woher soll die gestiegene Motivation der Mitarbeiter stammen, etwa vom shareholder-value?

Die ständige Veränderung kann insbesondere zu sozialer Unsicherheit führen, die nur in bestimmten Fällen kreative Leistungen stimuliert, generell ihr jedoch nicht förderlich ist. Die alte Realität kehrt ins neue Denken der Postmoderne zurück. Thomas Assheuer (1998) schreibt: „Postmoderne, das war ein Lebensgefühl zwischen Eleganz und Ironie, ohne Trauer, ohne eine letzte Wahrheit und ein absolutes Wissen“ und meint: „Die moderne Welt hat andere Sorgen. Nicht das postmoderne ‚Verschwinden der Wirklichkeit‘ ist das Problem, sondern ihre brutale Wiederkehr durch die von der Globalisierung aufgeworfenen sozialen Probleme“.

Literatur

- Drumm, Hans J. (1996): Das Paradigma der Neuen Dezentralisation. DBW, 56 (1996) Nr.2, 7-20
Kilberth, Klaus; Guido Gryczan; Heinz Züllighoven (1994): Objektorientierte Anwendungsentwicklung, Braunschweig: Vieweg
Volpert, Walter (1999): Wie wir handeln – was wir können. Sottrum: Artefact Verlag

Geschichtsbezogene Bemerkungen zur Frage „Wie kommt es zur Informatik?“

Wilfried Brauer

Vorweg. Geschichte sollte (meines Erachtens) nicht der Heldenverehrung dienen, sondern dem Verständnis von Entwicklungen; es sollte gesucht werden nach: Vorbedingungen, Voraussetzungen, Ursprüngen, Anregungen, Motivationen, Grundideen, Ansätzen, Unterstützungen, Behinderungen etc. von innovativen Ideen und Aktivitäten.

Unser Interesse gilt der Informatik. Sie ist Produkt unserer abendländischen Zivilisation – und diese ist wesentlich durch die griechische Kultur bestimmt, insbesondere was wissenschaftliches Denken betrifft. Also fragen wir, ob es in der griechischen Antike Vorstellungen, Ideen gibt, die zur Informatik hinführen – und zwar andere als nur mathematische wie etwa der euklidische Algorithmus (der ja auch ohne Informatik, ohne Computer funktioniert).

Ganz entscheidend für die Entwicklung der Informatik ist das Konzept des Automaten, der selbsttätig agierenden Maschine, des Roboters.

Die Veranstalter hatten drei Wünsche zur Gestaltung dieser einleitenden Bemerkungen geäußert; ich sollte liefern: eine Anekdote, ein Glanzlicht, eine These. Ich will versuchen, dem in etwa nachzukommen.

Anekdoten werden erzählt, um anhand der Schilderung einer Begebenheit, einer Situation, eine Person zu charakterisieren. Um Personen geht es mir nicht, sondern um Vorstellungen, Konzepte, Ideen. Anekdoten müssen aber auch nicht unbedingt die Realität beschreiben; sie sind meist erfunden, sie bringen anschauliche Beispiele.

Wir suchen bei den alten Griechen im Hinblick auf die Informatik keine systematische, zusammenhängende Theorie; wir können nur Anekdotisches erwarten. Also schlagen wir bei *Homer* nach – er bringt ja viele Anekdoten über Helden und Götter. In der *Ilias*, im 18. Gesang, besucht die Göttin Thetis Hephaistos, um ihn zu bitten, für Achilles eine neue Rüstung zu schmieden. Ich zitiere nur auszugsweise (aus der Übersetzung von Johann Heinrich Voss, 1793; Verse 369-380, 417-421, 468b-473):

Aber Hephaistos' Palast erreichte die Herrscherin Thetis,
Sternenhell, unvergänglich, in strahlender Pracht vor den Göttern,
Welchen aus Erz er selbst sich gebaut, der hinkende Künstler.
Ihn dort fand sie voll Schweiß um die Blasebälge beschäftigt,
Eifrig: denn DreifüÙe bereitet' er, zwanzig in allem,
Rings zu stehn an der Wand der wohlgegründeten Wohnung,
Goldene Räder befestigt' er jeglichem unter dem Boden,
Dass sie von selbst annahen zur Schar der unsterblichen Götter,
Dann zu ihrem Gemach heimkehrten, Wunder dem Anblick. ...
Hinkte sodann aus der Tür; und Jungfrau stützten den Herrscher,
Goldene, lebenden gleich, mit jugendlich reizender Bildung:
Diese haben Verstand in der Brust und redende Stimme,
Haben Kraft und lernten auch Kunstarbeit von den Göttern.
Schräge vor ihrem Herrn hineilten sie; er, nachwankend, ...
Dieses gesagt, verließ er sie dort und ging in die Esse,
Wandte in das Feuer die Bälge' und hiess sie mit Macht arbeiten.
Zwanzig bliesen zugleich der Blasebälge' in die Öfen,
Allerlei Hauch aussendend des glutanfachenden Windes,
Bald des Eilenden Werk zu beschleunigen, bald sich erholend,
Je nachdem es Hephaistos befahl zur Vollendung der Arbeit.

Hephaistos wird charakterisiert als jemand, der Automaten oder intelligente Roboter baut, die ihm und anderen Göttern Dienste leisten:

- die DreifüÙe, die selbständig Getränke bringen,
- die goldenen Jungfrauen, die ihn unterstützen,
- und wohl auch die aufs Wort hörenden Blasebälge.

Inwieweit auch die nach griechischer Mythologie erste Frau, die, wie die goldenen Jungfrauen, von Hephaistos geschaffen sein soll, nämlich Pandora, als Automat angesehen werden kann (dem schließlich von Athene auch Leben eingehaucht wurde) und was für eine Bewandnis es in diesem Zusammenhange mit Pandoras Büchse hat, wäre noch genauer zu untersuchen.

Statt Hinweisen auf weitere Ideen und Realisierungen von Automaten des griechischen Altertums – von denen Sie ja sowieso wissen – nun nur noch eine anekdotische Erwähnung einer späteren, mehr kleinbürgerlichen, naiveren Vorstellung aus der Romantik: Ein Gedicht von August Kopisch. Ich zitiere nur die erste Strophe – Sie werden sich vielleicht an Ihre Kinderzeit erinnern:

Die Kölner Heinzelmännchen
Wie war zu Köln es doch vordem
Mit Heinzelmännchen so bequem!
Denn, war man faul, man legte sich
Hin auf die Bank und pflegte sich;
Da kamen bei Nacht,
Eh' man's gedacht,
Die Männlein und schwärmten
Und klappten und lärmten
Und rupften
Und zupften
Und hüpfen und trabten
Und putzten und schabten
Und eh' ein Faulpelz noch erwacht,
War all sein Tagwerk schon gemacht !

Diese Heinzelmännchen sind, meines Erachtens, nichts weiter als der verniedlichte Wunsch nach Service-Robotern. Erstes Fazit: Das Bedürfnis nach (praktischer) Informatik ist so alt wie unsere Zivilisation.

Nun zum 2. Wunsch der Veranstalter: **Glanzlichter**. Was ist damit gemeint? Geht es um Glanz oder um das Licht? Ich bin für's Licht, mich interessieren eher Leuchttürme als glänzendes Äußeres, große Auftritte. Also sind mir auch die „Ausrufung“ der Informatik vor 33 Jahren und der Start des „Überregionalen Forschungsprogramms Informatik“ vor 30 Jahren nicht so wichtig. Ich meine, die Informatik hat tatsächlich vor 65 Jahren begonnen – und 65 ist ja auch eine feierbare Zahl.

Den Beginn markieren Turings Konzept der universellen Rechenmaschine, Zuses Konstruktion der Z1, Aikens Vorschlag für den Bau der Harvard Mark I (alles etwa 1936 – und alle keine Elektrotechniker). Aber nicht diese allgemein bekannten Arbeiten möchte ich als „Leuchttürme“ hervorheben, sondern die folgenden zwei:

- Zuses Plankalkül von 1944/45,
- Petris Theorie der „Kommunikation mit Automaten“ von 1961/62.

Auch diese stammen nicht von Elektrotechnikern. Beide haben es in Deutschland schwer gehabt, akzeptiert zu werden.

Zuses Plankalkül ist das erste ziemlich weitgehend ausgearbeitete Konzept einer universellen höheren Programiersprache – aber von einem Praktiker entworfen und für die deutschen Mathematiker und E-Techniker, die die ersten Computer bauten und Programmiersprachen schufen, wohl nicht akzeptierbar, also von ihnen als Spintisiererei liegen gelassen. Erst heutige Informatiker scheinen Zuses Ideen richtig verstehen und würdigen zu können.

Petris Dissertation war ein grundlegend neuer theoretischer Ansatz für die Informatik. Er ging von der Theoretischen Physik aus und basiert auf den Konzepten des Informationsflusses und der Nebenläufigkeit als Grundlage der Behandlung verteilter vernetzter Systeme

mit verteiltem Speicher. Er wurde ebenfalls in Deutschland von den meisten der Mathematiker und E-Techniker, die Computer als repetitiv arbeitende Zahlenrechner entwickelten oder benutzten, nicht verstanden. Akzeptiert wurde Petris Theorie sofort in den USA und infolgedessen, sowie aufgrund der Hardware-Entwicklung, später auch in Deutschland.

Zum Abschluß der dritte Wunsch, die **These**.

Es gibt zwei verschiedene Wege zu technischen Neuerungen. Echte, große, nützliche Innovationen entstehen nur durch Kombination beider Wege – das war (und ist) auch bei der Informatik der Fall.

Weg 1 (der konservative – besonders in Europa, speziell in Deutschland gern beschritten und auch gerne als der menschenfreundliche bezeichnet): Man sucht vorsichtig in kleinen Schritten nach Verfahren zur möglichst perfekten Simulation solcher menschlichen Aktivitäten, die Menschen von anstrengender, gefährlicher oder gleichförmig-langweiliger Arbeit entlasten können, das heißt in der Informatik, daß diese Tätigkeiten formalisiert und automatisiert werden können.

Sie alle kennen sicher Zuses und Turings entsprechende Motivation und Argumentation bei der Entwicklung ihrer Maschinenkonzepte sowie F.L. Bauers Ansicht, die Informatik diene der „Befreiung des Menschen von der Last eintöniger geistiger Tätigkeit“.

Weg 2 (der innovative – insbesondere in den USA beschritten; wenn in Deutschland versucht, dann oft ohne Akzeptanz): Man entwickelt Konzepte oder Geräte, mit denen man etwas ganz Neues erreichen kann, die neue Möglichkeiten menschlicher Aktivitäten eröffnen, insbesondere auch neue wissenschaftliche und technische Entwicklungen ermöglichen – ohne immer gleich daran zu denken, ob oder wie andere damit umgehen oder zurechtkommen können oder wollen.

So ging Howard Aiken bei seiner Computerentwicklung vor; ich zitiere aus seinem erst im Augustheft 1964 des IEEE Spectrum veröffentlichten Memorandum von 1937 (siehe dazu auch: B. Randell (ed.), *The Origins of Digital Computers*, 3. Aufl., Springer, Berlin 1982):

„Proposed automatic calculation machine

... As previously stated, these machines are all designed with a view to special applications to accounting. In every case they are concerned with the four fundamental operations of arithmetic, and not with operations of algebraic character. Their existence, however, makes possible the construction of an automatic calculating machine specially designed for the purposes of the mathematical sciences. ...

... It has already been indicated that the need for mechanical assistance in computation has been felt from the beginning of science, but at present this need is greater than ever before. The intensive development of the mathematical and physical sciences in recent years has included the definition of many new and useful functions, nearly all of which are defined by infinite series or other infinite processes. ...

... The present development of theoretical physics through wave mechanics is based entirely on mathematical concepts and clearly indicates that the future of the physical sciences rests in mathematical reasoning directed by experiment. At present there exist problems beyond our ability to solve, not because of theoretical difficulties, but because of insufficient means of mechanical computation.“

Zuse hat beide Wege beschritten – zunächst mit der Hardware-Entwicklung den ersten (obwohl er dabei wissenschaftlich/konzeptionell gleich einen riesigen Sprung machte, auch wenn es auf der technischen Ebene gar nicht so aussah); mit der Entwicklung des Plankalküls hat er sich dann ganz bewusst auf den zweiten Weg begeben und auf diesem noch viele andere Ideen verfolgt. Petri hat für seine Dissertation sofort den zweiten Weg gewählt. Daß beide Konzepte in Deutschland so wenig akzeptiert wurden, lag wohl viel an der in Deutschland vorherrschenden Konzentration auf den konservativen Weg.

Eine interessante Spekulation wäre es, sich vorzustellen, Zuses Plankalkül wäre (ähnlich wie Petris Dissertation) ziemlich bald nach 1945 in den USA übersetzt und so nicht nur dort, sondern auch in Deutschland bekannt geworden. Die Beobachtung, dass in Europa und den USA die zwei verschiedenen Wege eingeschlagen wurden, stammt von Herrn Dr. H. Petzold vom Deutschen Museum in München.

Jeder Versuch, einen Weg vom Typ 2 zu gehen, führt zunächst nur zu einem Trampelpfad, der vom konservativen Hauptweg wegführt, aber eventuell auf schöne Anhöhen mit herrlichem Weitblick. Doch solche Abwege können zu einem wichtigen Teil des Hauptwegs werden – z.B. wenn dieser auf ein Hindernis trifft, das umgangen werden muß. Es ergibt sich al-

so nicht ein schöner breiter Schnellweg, sondern ein verschlungenes Geflecht von Wegen. Welcher Pfad zu einem guten Wegstück wird, sieht man meist nicht zu Beginn, sondern erst nach einiger Zeit.

Für den Ausbau eines Pfads zu einem Hauptweg werden Spezialisten für das konservative Vorgehen gebraucht. Da die Wege zu Zielen führen sollen, die den Menschen nützen, braucht man nicht nur Informatiker und Techniker, sondern auch alle Sorten von Humanwissenschaftlern zur Ausgestaltung der Wege. Wichtig ist, daran zu denken, daß sich die Wünsche der Menschen ändern mit den Möglichkeiten, die schon vorhanden oder in greifbarer Nähe sind. Rein konservativ vorzugehen, ist deshalb nicht ausreichend. So sollte klar sein, daß nicht einmal im Nachhinein (und schon gar nicht in der Vorausschau) die Wege der Informatikentwicklung leicht zu übersehen sind.

Schauen wir kurz zurück auf die anekdotischen Erwähnungen von Wunschvorstellungen. Die romantischen Heinzelmännchen entsprechen wohl mehr der konservativen Haltung – handwerkliche Fähigkeiten werden simuliert; kommunikativer Kontakt zum Menschen ist nicht vorgesehen.

Bei Homer sind schon beide Wege angedeutet. Die Dreifüße sind durchaus innovativ – mit Rädern statt Füßen (denn mit drei Füßen läuft es sich schlecht) und wohl irgendwie kommandierbar; ebenso die aufs Wort gehorchenden Blasebälge. Die goldenen Jungfrauen sind einerseits konservative Nachbauten menschlicher Gestalt, andererseits sind sie intelligent und können mit „redender Stimme“ (d.h. in natürlicher Sprache) kommunizieren.

Bei den Griechen mußten also Automaten nicht menschenähnlich sein (siehe die Dreifüße), sie konnten aber sehr menschenähnlich wirken und künstliche Intelligenz besitzen (die Jungfrauen). Eines war jedoch damals immer klar: Ein Automat war eine technische List, nichts Natürliches, kein Lebewesen. Leben mußte erst eine Göttin (oder ein Gott) einhauchen – und dadurch entstand etwas ganz Neues. (Pandora war zunächst nur ein Automat, erst durch Athene wurde sie Mensch.)

Informatisches Handeln und Kritische Theorie

Elemente einer Kritischen Theorie der Informatik

Peter Bittner

„Theoretische Neugier ist das Prinzip der Zersetzung ideologie-politischer Frageverbote.“

(Lübbe, 1979:156)

Für eine Theorie der Informatik! - Versuch einer Wiederbelebung

Mit der institutionellen Etablierung der Informatik (Gründung der ersten Fachbereiche, Entstehen der frühen Studiengänge) dünnt sich spätestens Mitte der 70er Jahre die vormals intensive Selbstverständigungsdiskussion in der Informatik deutlich aus. Ende der 80er Jahre wurde diese Debatte mit Wolfgang Coys Ruf „Für eine Theorie der Informatik!“ wieder aktiviert und kulminierte im Band „Sichtweisen der Informatik“ (Coy et al. 1992). Leider konnte der Diskurs um das Selbstverständnis und insbesondere die notwendige Diskussion um die innerfachliche Anerkennung der reflexiven Arbeit¹² am und im Fach nicht verstetigt werden. In der Schärfe in der Informatik heute sich neue Anwendungsbereiche erschließt, stellt sich immer noch (und sie müßte eigentlich stärker werden) die Frage, wie dem Mangel an offengelegter, diskutierbarer und philosophisch-fundierter Substanz in der Informatik begegnet werden kann.

Wolfgang Coy (1989) hat die Defizite damit zu begründen versucht, daß die Informatik die Wechselwirkungen mit/ in ihrem Umfeld und ihre Folgen nicht ausreichend reflektiert.

Beispielhaft seien hier einige seiner Anforderungen an die Theorie benannt:

- Die bisherige Theorie um Berechenbarkeit und Logik und die Ansätze einer Entwurfstheorie des Software Engineering reflektieren unzureichend die soziale Wirksamkeit technischer Systemgestaltung auf die Gestaltung von Arbeit und andere gesellschaftliche Prozesse.
- Das beständige Eindringen der Informatik in immer neue Anwendungsbereiche bedenkend, müssen in einer Theorie der Informatik sowohl die sachlichen als auch die methodischen Grenzen als auch die Grenzen der Verantwortbarkeit in der Informatik thematisiert werden.
- Denktraditionen, gesellschaftliche und kulturelle Leitbilder müssen erkannt werden können; sie sind diskutierbar zu machen. Coy fordert deshalb, daß die Geschichte der Informatik als Ideengeschichte in die Theorie Eingang findet.

... sich nähernd „einer“ Kritischen Theorie der Informatik - ein Projekt

Was ist das nun aber - diese Disziplin Informatik -, die wir uns hier anders erschließen wollen. In diesem Beitrag soll nicht der Versuch unternommen werden, die Disziplin wissenschaftstheoretisch zu verorten, sei es als Ingenieurwissenschaft (Zemanek 1971), Ingenieur-Geisteswissenschaft (Bauer 1974), Formalwissenschaft (Claus 1975:11; Bauer 1985:38,42), Strukturwissenschaft (Brauer 1984), Technikwissenschaft (Luft 1988), Gestaltungswissenschaft (Rolf, 1992) oder auch als „neue Grundlagenwissenschaft“ (Engesser 1993:305). Für eine Kritische Theorie der Informatik wird es aber bedeutsam sein, warum sich bestimmte Sichtweisen von Informatik, bestimmte Denk- und Handlungsmuster etabliert haben und warum andere wieder nicht bzw. wie sich verschiedene Zugangsweisen zur Informatik zum besseren Verständnis derselben verbinden lassen.

¹² Auf der Tagung „Informatik: Aufregung zu einer Disziplin“ (Heppenheim, 6.-8.4.2001) wurde vom Autor hierfür der Begriff „Reflexive Informatik“ (statt Theorie der Informatik oder Meta-Informatik) geprägt.

Auch geht es nicht darum der Informatik, eine geeignete „moderne“ Definition zu geben, sondern ihre Denk- und Handlungsmuster in ihren gesellschaftlichen Bezügen zu erschließen und für die Selbstverständigungsdebatte in der Informatik nutzbar zu machen.

Für das Projekt einer Kritischen Theorie der Informatik sind zunächst drei Schritte geplant, die sich abarbeiten am Verhältnis von Kritischer Theorie und Technik, dem Verhältnis einer (demokratisierten) Informatik zu einer „informatisierten Gesellschaft“ (Steinmüller 1993) und dem Verhältnis von Perspektivität und Logik:

- Ausgehend von einer Auseinandersetzung mit dem Thema Technik bezogen auf die Kritische Theorie wird - aufbauend auf die Arbeiten von Andrew Feenberg (u.a. 1991, 1995, 1999) - eine dialektische Tiefenstruktur informatischen Handelns entwickelt, die als Orientierungsrahmen für die weiteren Analysen genutzt werden kann.

- Nach diesem wissenschaftsphilosophisch bzw. wissenschaftshistorisch geprägten Teil, des Projektes, geht es bei den gesellschaftskritischen Betrachtungen darum, Elemente zu finden, die eine „Demokratisierung“ des Faches stützen. Hier sind Leitvorstellungen einer Allgemeinen Informatik in Anlehnung an Hartmut von Hentig (1972), wie auch einer technischen Allgemeinbildung hilfreich. Für den Erfolg solcher Ansätze ist aber unerlässlich, ein tieferes Verständnis darüber zu erlangen, wie sich Gesellschaft in und mit der Informatisierung verändert. Kategorien¹³ für diese Analyse sind zunächst: Wissen, Macht und Subjektivierung.

- Wenn man nun Beteiligung/Partizipation - im Sinne der Demokratisierung - für die Gestaltung von Informatik-Systemen fordert, dann muß hierfür auch einer methodischer Rahmen zur Verfügung stehen. Grundlegend wird hier die Frage sein, wie verschiedene Sichtweisen (Perspektiven) in der systemischen Gestaltung zu Wort kommen können, wenn doch die der Informatik zugrundegelegte Logik im wesentlichen ortlos ist, also Perspektiven nicht integrieren kann. Wie kann hier ein begrifflich-kontextuelles Verständnis von Logik und Informatik helfen?

Im weiteren soll nun in einem ersten Schritt gezeigt werden, wie eine kritisch-dialektische Tiefenstruktur informatischen Handelns aussehen könnte. Dieser Beitrag ist als Diskussionsangebot zu verstehen. Er sagt nicht, daß Informatik so oder so sei, sondern er versucht „Zwischenstücke“ zu finden, an denen sich (hoffentlich fruchtbare) Diskussionen entzünden können. Seien wir also politisch!

Was die Kritische Theorie so spannend macht ...

Nimmt man die kritisch-dialektische Analyse¹⁴ ernst, dann sind folgende Elemente¹⁵ für die Theoriebildung von zentraler Bedeutung:

- Der Gegenstand der Theorie ist gesellschaftlich bedingt.
- Die Lebensgeschichte des forschenden Subjektes steht in Wechselwirkung mit seiner wissenschaftlichen Arbeit und Theoriebildung.
- Die Wissenschaft selbst ist zugleich in historische Prozesse eingebettet und hat selbst eine Geschichte.
- Die Praxis ist nicht „einfach“ beherrschbar, sie entzieht sich immer wieder wissenschaftlich kontrollierten Eingriffen.¹⁶
- Die Eingriffsmöglichkeiten¹⁷ zu identifizieren und dadurch die Emanzipation sozialer Subjekte in der historischen Entwicklung zu fördern, ist wesentliches Ziel der Kritischen Theorie.

An diesem Punkt kommen wir den Forderungen Coys bezogen auf eine Theorie der Informatik schon sehr nahe. Wichtig ist mir, nochmal darauf hinzuweisen, daß bei dieser Art der

¹³ In Anlehnung an Deleuze und Foucault.

¹⁴ Als Methode der Kritischen Theorie; siehe Horkheimer (1937), vgl. Klischewski (1996).

¹⁵ Hier nach Cassens & Woinowski (1999).

¹⁶ Peirce hat hierfür den schönen Begriff des „outworld clash“!

¹⁷ Hier sollten wir besser Gestaltungsmöglichkeiten sagen!

Theoriekonstruktion eben nicht die Reflexion über die Disziplin aus der Disziplin ausgegrenzt oder mindestens aber in ihr marginalisiert wird. Nun stellt sich uns aber eine nicht unerhebliche Schwierigkeit, wenn man „die“ (v.a. auf Gesellschaftstheorie und -kritik verweisende) Kritische Theorie (durchaus traditionsbewußt) mit der (Informations-)Technik im Sinne des Designparadigmas verbinden möchte. Betrachtet man die Aussagen der (allermeisten) Vertreter der Kritischen Theorie oder derjenigen, die mit ihr in Verbindung gebracht werden, so weisen sie ein problematisches Verhältnis zur Technik auf. Dies zu explizieren ist Aufgabe des nächsten Abschnittes.

... und gleichzeitig so schwierig für unsere Frage ...

Die der Kritischen Theorie - wohl nicht zu Unrecht - zugeschriebene radikale Technikkritik speist sich aus den üblicherweise tradierten kulturtheoretischen Motiven des Entfremdungs- und Verdinglichungsdenkens. Aus dieser Position heraus mußte sich ja ein Verständnis moderner Technik als Inbegriff eines instrumentalisierten Wissens zum Zwecke der Naturbeherrschung (mit dem Resultat der Beherrschung auch des Menschen) ausbilden. In „Der eindimensionale Mensch“ (Marcuse 1994 [1967]) findet man dieses Verdikt als sehr prägnante Formulierung:

„Die Technik ist zum großen Vehikel der Verdinglichung (...) in ihrer ausgebildetsten und wirksamsten Form“ (ebd.:183) geworden. Marcuse schreibt der Technik als eigentlicher Funktion die soziale Kontrolle zu - in ihr „verschmelzen Kultur, Politik und Wirtschaft“ (Marcuse 1967:19)

zu einem monolithischen Block, der fast keine gesellschaftlichen Alternativen mehr zuläßt. In diesem Sinne argumentiert auch Adorno, wenn er beschreibt, wie sich im Modernisierungsprozeß der „technologische Schleier“ über unser Bewußtsein legt:

„Die Menschen sind geneigt, die Technik für die Sache selbst, für Selbstzweck, für eine Kraft eigenen Wesens zu halten und darüber zu vergessen, daß sie der verlängerte Arm der Menschen ist. Die Mittel—und Technik ist ein Inbegriff von Mitteln zur Selbsterhaltung der Gattung Mensch—werden fetischisiert, weil die Zwecke—ein menschenwürdiges Leben—verdeckt und vom Bewußtsein der Menschen abgeschnitten sind“ (Adorno 1980:96f.).

Marcuse radikalisiert obige Auffassung, als er schon die Technik selbst (und nicht erst ihren Einsatz) mit berechnender Herrschaft identifiziert. In sie seien schon spezifische Interessen und Zwecke eingegangen, die objektiv überflüssige Herrschaft aufrecht erhielten (vgl. Habermas 1968:50; McCarthy 1989:32). Aus genau dieser Verschmelzung von Technik und Repression, Rationalität und Unterdrückung entwickelt Marcuse seine These, daß Wissenschaft und Technik selbst ideologisch werden. Das bedeutet dann auch, daß erst eine substantiell andersartige Technik und Wissenschaft „das Verhältnis der Menschengattung zur Natur von den repressiven Zügen technischer Naturbeherrschung reinigen“ (Habermas 1971:348) könnte.

Als Entgegnung auf die These(n) von Marcuse kann der Aufsatz „Technik und Wissenschaft als ‚Ideologie‘“ von Jürgen Habermas (1968) verstanden werden. Dort vertritt Habermas die Auffassung, daß sich Wissenschaft und Technik in den fortgeschrittenen Industriegesellschaften einerseits zur ersten Produktivkraft entwickelt haben, welche potentiell eine befriedete und befriedigte Existenz garantieren könnten, und andererseits zu einer neuartigen Ideologie avanciert ist, welche „eine von den Massen abgeschnittene administrative Gewalt legitimiert“ (Habermas 1981:258).

Während die frühen Frankfurter den einzigen Ausweg (mit Blick auf die menschliche Emanzipation) im Bruch mit dem Formalismus des eindimensionalen Denkens, in der Absage an die instrumentelle Vernunft sahen, kann sich Habermas dieser Art romantisierender Wissenschafts- und Technikfeindlichkeit nicht anschließen.

Dieser verweist in „Wissenschaft und Technik als ‚Ideologie‘“ auf das Problem, daß der Zusammenhang von Natur- und Menschenbeherrschung und die daraus sich (angeblich) ergebende Notwendigkeit eines Verzichts auf die instrumentelle Vernunft nicht vollziehbar sei, ohne die materielle Basis der Industriegesellschaften wesentlich zu erschüttern:

„Marcuses Verneinung der Technik und die Idee einer neuen Wissenschaft bleiben, nach seinen eigenen Maßstäben, abstrakt. Wir sehen für den institutionalisierten Fortschritt von Wissenschaft und Technik, ihrer Struktur nach beurteilt, nirgendwo eine gleichwertige Alternative. Die Unschuld der Technik [Hervorhebung P.B.], die wir gegen ihre ahnungsvollen Verächter verteidigen müssen, besteht ganz einfach darin, daß

die Reproduktion der Menschengattung an die Bedingung instrumentalen, überhaupt zweckrationalen Handelns gebunden ist—und daß deshalb nicht die Struktur, sondern die Reichweite der technischen Verfügungsgewalt historisch sich ändern kann, solange diese Gattung organisch bleibt, was sie ist“ (Habermas 1971:348).

Das die angesprochene Hoffnung auf eine Wissenschaft ganz anderer Methodologie an die Hoffnung der „Resurrektion der gefallenen Natur“ (Versöhnungsidee) geknüpft wird, durchzieht in vielfältiger Weise die geheimen Hoffnungen Benjamins, Horkheimers und auch Adornos, so jedenfalls Habermas in (1981:176, 1968:54, 1971:348). Habermas lehnt jedenfalls diese Versöhnungsidee als Voraussetzung eines romantischen Reiches aufgehobener Entfremdung als zu überschwenglich ab. Er fragt, worin eine qualitativ verschiedene Technik bestehen könnte:

„Offensichtlich können wir aber um der Aufhebung vermeidbarer gesellschaftlicher Repressionen willen auf die lebensnotwendige Ausbeutung der externen Natur nicht verzichten. Der Begriff einer anderen Wissenschaft und Technik ist so leer wie die Idee der universalen Versöhnung grundlos“ (Habermas 1981:177).

Habermas geht einen anderen Weg: Gegenüber Horkheimer, Adorno und Marcuse problematisiert er im weiteren nicht das technisch zweckrationale Denken selbst, sondern er wendet sich (lediglich) gegen dessen exklusive Universalisierung - also gegen die totalisierenden Übergriffe einer instrumentellen Herrschaftslogik auf alle Lebensbereiche. Honneth (1985) hat schön herausgearbeitet, daß für Habermas nicht eine radikalisierte Technikkritik notwendig ist, sondern eine Kritik der positivistischen Unterstellung, daß die ihr zugrundeliegende Form menschlicher Rationalität die einzig mögliche sei, so daß sämtliche „sozial belangvollen Fragen unter dem einseitigen Blickwinkel von technisch zu handhabenden Problemen erscheinen“ (Honneth 1985:242).

Aus der adäquaten Anwendung dieser Rationalitätsform entwickelt Habermas dann die Aufgabe einer Erkenntnistheorie, die die verschiedenen Erkenntnisinteressen aufarbeitet und die Möglichkeit einer anderen Form der wissenschaftlichen Rationalisierung aufweist. Habermas attackiert instrumentales Handeln nicht generell, wie es Horkheimer und Adorno getan haben, sondern lediglich insofern der

„(...) institutionelle Rahmen der Gesellschaft, der bisher von einem anderen Handlungstypus getragen worden ist, (...) von den Sub-Systemen zweckrationalen Handelns, die ihm eingebettet waren, nun seinerseits aufgesogen“ (Habermas 1968:83)

wird. Da Habermas die kommunikative Praxis (der Sozialsphäre) als gefährdet ansieht, geht es ihm in seiner kritischen Gesellschaftstheorie darum, die „verschüttete Dimension der kommunikativen Rationalisierung“ wieder bewußt zu machen. Hier stehen wir aber aus meiner Sicht der Frage gegenüber, wie diese beiden Sphären der Rationalisierung zusammenhängen, bzw. wie diese beiden Sphären im konkreten (vielleicht auch nicht ideal diskursiven) wert-, „geladenen“ Gestaltungsprozeß zusammen gedacht werden können.

... nach dem informatischen Handeln

Feenberg¹⁸ hat in seinen Monographien „Critical Theory of Technology“ (1991), „Alternative Modernity“ (1995), „Questioning Technology“ (1999) und zahlreichen Artikeln und Vorträgen eine Kritische Theorie der Technik entworfen¹⁹ die mit einer anti-essentialistischen „Bestimmung“ von Technik, die Horkheimersche Abwendung von der totalisierenden Instrumentalisierung / Technik und die Habermassche Reinigung des Technischen vom Kommunikativen unterläuft²⁰.

In den Überlegungen Habermas' wie auch bei den Vertretern der „Alten Frankfurter Schule“ finden wir nur Bezüge auf eine bestimmte Form der Instrumentalisierung vor, für die Feenberg den Begriff der „primären Instrumentalisierung“ geprägt hat. Diese Form der Ausgliederung²¹ von „funktionalen“ Handlungsabläufen aus dem täglichen Leben findet man in den

¹⁸ Prof. Andrew Feenberg, San Diego State University, Department of Philosophy.

¹⁹ Bei Interesse an der Vorgehensweise seien die genannten Werke empfohlen. An dieser Stelle ist es mir leider nicht möglich, hierauf näher einzugehen.

²⁰ Ich danke Prof. Feenberg sehr für die zahlreichen Anregungen und die Möglichkeit, viele Fragen im persönlichen Gespräch erörtern zu können.

²¹ Funktionalisierung

verschiedensten Formen in allen Gesellschaften wieder. Sie umfaßt vier eng miteinander verwobene Momente / Phasen²², die ich hier gerne aus der Sicht des informatischen Handelns beschreiben möchte:

Dekontextualisierung: Mit dieser Frage haben wir in technischen Gestaltungsprozessen immer zu tun. „Reale“ Objekte werden in Objekte eines Informationsraumes umgeformt. Sie stehen so der analytischen Betrachtung zur Verfügung und können einem (komplexen) Informatik-System zugänglich gemacht werden. Mit der Reinigung vom ursprünglichen Kontext geht eine gewisse Verallgemeinerung einher.

Reduktion und systemische Reorganisation: Die technischen Objekte werden sukzessive auf die Dimensionen zurückgeführt (primäre Qualitäten), die zur Erfüllung der intendierten Systemaufgaben notwendig sind, und die in diesem Rahmen auch reorganisiert werden können.

Emanzipation: Die Subjekte des informatischen Handelns emanzipieren sich – notwendigerweise - von „ihren“ Artefakten. Als Handelnde entbinden wir uns von den Folgen der Artefakte. Die Situation ist vergleichbar mit der eines Autors, der ein Buch herausgibt.

Positionierung: In der Begegnung mit dem Artefakt/System als materiellem Dispositiv müssen wir uns neu situieren bzw. strategisch positionieren. Dabei nutzen wir die „Gesetze“ der neu geschaffenen Situation, verändern diese zwar nicht - nutzen sie aber jeweils zu unserem Vorteil.

Mit der primären Instrumentalisierung ist aber nicht die volle Dimension des Technischen/technischen Handelns erfaßt. Die Bezugnahme auf die soziale Umgebung in der die technischen/informatischen Systeme zum Einsatz kommen bzw. auf die Sphären, auf die sie Einfluß einüben, fehlt. Winograd und Flores sprechen hier vom Problem der Re-Kontextualisierung. Man könnte auch vom kulturellen „Aufladen“ autooperationaler Systeme sprechen. Feenberg (1996) faßt die „sekundäre Instrumentalisierung“ als „Sozialisation“ wie folgt:

Rekontextualisierung (auch Einbettung/Systematisierung): In dieser geht es um die Einbettung einzelner dekontextualisierter technischer Objekte in eine reale Systemumgebung. Die nach der Dekontextualisierung notwendig vorhandene Unterbestimmtheit des Gesamtsystems läßt (hoffentlich genug) Raum, um über die vorhandenen sozialen Interessen und Werte die Systematisierung zu beeinflussen. Im Gestaltungsprozeß geht es hier um die „Kongruenz“ oder sagen wir besser Passung zwischen dem technischen und dem umgebenden System. Dies ist besonders bedeutsam, wenn das betrachtete Informatik-System stark vernetzt ist.

Ästhetisierung: In einer Bewegung der Vermittlung werden die zuvor dekontextualisierten Objekte mit neuen ethischen und ästhetischen sekundären Qualitäten „aufgeladen“. Erst so wird das „nahtlose“ Einfügen in einen sozialen Kontext möglich. In allen traditionellen Kulturen gehört diese Form der Ausschmückung integral zur Produktion der Artefakte. Moderne Gesellschaften trennen hingegen Technik von Ethik und Ästhetik.

Soziale Zuschreibungen: Das informatisch handelnde Subjekt wird durch die Beziehung zu seinen technischen Artefakten (sozial) verändert. Diese Beziehung erfaßt das Subjekt in seiner ganzen Leiblichkeit - und geht über das passive Nachdenken und „externe“ Manipulation der technischen Objekte hinaus. Das technisch/informatisch handelnde Subjekt erfährt invers zur Befreiung von den Folgen seiner Technik hier u.a. eine an seine Profession gebundene soziale Zuschreibung von Verantwortung bzw. Verantwortlichkeit.

Kooperation: Hier ist die Kooperation angesprochen, die sich auf die Personen bezieht, die auf die eine oder andere Weise mit dem informatischen System zu tun haben. Leitbild ist die freiwillige Kooperation. Dabei geht Kollegialität bzw. Selbstorganisation vor (bürokratische) Kontrolle. Ziel ist also die Reduktion von Entfremdung im beständigen Reformprozeß.

Funktionalisierung und Sozialisation wollen wir aber nicht - wie man vielleicht an der Beschreibung vermuten könnte - als hintereinander ablaufend verstanden wissen. Alle genannten Punkte sollen als Qualitäten informatischen Handelns verstanden werden, die sich gegenseitig beeinflussen.

²² Im weiteren werde ich hier den Begriff der „Qualität“ (doppelsinnig) verwenden.

Im Rahmen des Projektes Kritische Theorie der Informatik wird zu zeigen sein, daß diese Übersicht auch geeignet ist,

- als Orientierungsrahmen für (theoretische) Vorstellungen informatischen Handelns,
- als Orientierungsrahmen für Vorgehensmodelle des Software-Engineering und vor allem
- als hermeneutisches Raster für ein tieferes Verständnis von informatischem Handeln und die Frage, warum Informatik so vielfältige Bezugnahmen zu anderen Wissenschaften braucht - zumindest dann, wenn sie sich das informatische Handeln zum Gegenstand macht.

Literatur

- Adorno, Theodor W.: Stichworte. Kritische Modelle 2. Frankfurt/Main: Suhrkamp, 1980⁵.
- Bauer, Friedrich L.: Was heißt und was ist Informatik? Merkmale zur Orientierung über eine neue Disziplin. IBM Nachrichten 24 (223) 1974, 333-337.
- Bauer, Friedrich L.: Where does computer science come from and where is it going? In: E.J. Neuhold, G. Chroust (Hrsg.): Formal Methods in Programming. Amsterdam 1985, 31-44.
- Brauer, Wilfried u.a. (Hrsg.): Studien- und Forschungsführer Informatik, Berlin u.a., 1984, 1989², 1996³.
- Cassens, Jörg; Woinowski, Jens: Kritische Informatik—Versuch einer Begriffsfindung. In: Bittner, Peter; Woinowski, Jens (Hrsg.): Mensch—Informatisierung—Gesellschaft. Münster: LIT 1999, 115-139.
- Claus, Volker: Einführung in die Informatik. Stuttgart, 1975.
- Coy, Wolfgang: Brauchen wir eine Theorie der Informatik? Informatik Spektrum 12 (1989) 256-266.
- Coy, Wolfgang u.a. (Hrsg.): Sichtweisen der Informatik. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg 1992.
- Engesser, Hermann: Duden Informatik. Ein Sachlexikon für Studium und Praxis. Mannheim u.a. 1993².
- Feenberg, Andrew: Critical Theory of Technology. New York: Oxford University Press 1991.
- Feenberg, Andrew: Alternative Modernity: The Technical Turn in Philosophy and Social Theory. Los Angeles: University of California Press 1995.
- Feenberg, Andrew: Heidegger, Habermas, and the Essence of Technology. Kyoto: International Institute for Advanced Study 1996, <http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/feenberg/kyoto.html>, (17.01.2001)
- Feenberg, Andrew: Questioning Technology. London: Routledge 1999.
- Habermas, Jürgen: Technik und Wissenschaft als ‚Ideologie‘. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1968.
- Habermas, Jürgen: Theorie und Praxis. Sozialphilosophische Studien. Erweiterte und neu eingeleitete Auflage. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1971⁴.
- Habermas, Jürgen: Philosophisch-Politische Profile. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1981³ (erweiterte Ausgabe).
- Honneth, A.: Kritik der Macht. Reflexionsstufen einer kritischen Gesellschaftstheorie. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1985.
- Horkheimer, Max: Traditionelle und kritische Theorie. Zeitschrift für Sozialforschung VI, 2 (1937) 245-292.
- Horkheimer, Max: Traditionelle und kritische Theorie. In: Horkheimer, Max: Traditionelle und kritische Theorie. Frankfurt: Fischer 1992, 205-259.
- Klischewski, Ralf: Anarchie - ein Leitbild für die Informatik: von den Grundlagen der Beherrschbarkeit zur selbstbestimmten Systementwicklung. Frankfurt/Main: Peter Lang 1996.
- Lübbe, Hermann: Wissenschaft nach der Aufklärung. Schweizer Monatshefte 59 (1979) 149-157.
- Luft, Alfred Lothar: Informatik als Technik-Wissenschaft. Eine Orientierungshilfe für das Informatikstudium. Mannheim/Wien/Zürich: B.I.-Verlag 1988.
- Marcuse, Herbert: Der eindimensionale Mensch. Studien zur Ideologie der fortgeschrittenen Industriegesellschaft. Neuwied 1967, 1994.
- McCarthy, Thomas: Kritik der Verständigungsverhältnisse. Zur Theorie von Jürgen Habermas. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1980.
- Rolf, Arno: Sichtwechsel - Informatik als (gezähmte) Gestaltungswissenschaft. In: Coy u.a. 1992.
- Steinmüller, Wilhelm: Informationstechnologie und Gesellschaft. Einführung in die Angewandte Informatik. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1993.
- von Hentig, Hartmut: Magier oder Magister? Über die Einheit der Wissenschaft im Verständigungsprozeß. Stuttgart: Klett 1972.
- Zemanek, Heinz: Was ist Informatik? In: Informatik - Aspekte und Studienmodelle. Wien/New York 1971, 5-18.

Vom Umgang mit dem neuen Medium Internet

Peter Brödner

1

Das Internet hat sich binnen knapp zehn Jahren als weltumspannendes neues interaktives Medium der Kommunikation etabliert. Dies ist ein beispielloser Vorgang, nicht vorhergesehen und kaum verstanden. Zwar ist der Wachstumsprozeß noch längst nicht abgeschlossen, zwar sind die Interaktionsformen und Nutzungsweisen noch in voller Entwicklung, zwar sind die Institutionen im gesellschaftlichen Umgang mit dem Web bei weitem noch nicht ausgebildet, gleichwohl ist aber bereits eine vielfältige und vielschichtige Praxis seiner Entwicklung und Nutzung zu beobachten. Das alles muß die Disziplin Informatik mächtig aufregen, indem es weitreichende neue Fragen aufwirft.

Nimmt man Ryles bekannte These ernst, daß eine gute Praxis ihrer Theorie vorausgehe, dann darf die Praxis der Entwicklung und Nutzung des Internet angesichts des so kurzen Zeitraums seiner Existenz mit Fug und Recht als theoretisch noch weitgehend undurchdrungen und unverstanden gelten. Es dürfte sich also lohnen, das neue interaktive Medium Internet genauer zu studieren und auf den Begriff zu bringen (es werden wohl viele werden). Ganz abgesehen davon, daß es als Medium dieser Qualität zum Zeitpunkt der letzten Theoriedebatte in der Informatik noch gar nicht existierte.

2

Im „überlisteten Odysseus“ (1997) habe ich Grundzüge einer handlungsorientierten Theorie der (Informations-) Technik entwickelt. In dieser Perspektive erscheint zum einen die Gestaltung (informations-) technischer Artefakte als Vergegenständlichung von Wissen, das seinerseits Aspekte von Können, mithin Aspekte einer etablierten Praxis, expliziert. Zum anderen erweist sich deren Gebrauch als ein aufwendiger Prozeß der Aneignung, der eine veränderte und erweiterte Praxis zur Folge hat. Diese Dialektik der Formalisierung von Praxis (durch begriffliche Reflexion und explizite Beschreibung von Handlungsverläufen) und der Aneignung von Form (im Gebrauch technischer Artefakte oder sprachlicher Zeichen) als neue, veränderte Praxis vermag nicht nur die Dynamik technischer Entwicklung zu erklären. Sie macht darüber hinaus technisches Handeln zum Teil komplexer sozialer Interaktionsprozesse und begreift (Informations-)Technik als unausweichliche Begleiterscheinung von Arbeit, insbesondere auch von Kopfarbeit. Damit erweist sich Technik zudem als direkte Schwester der Sprache mit Anschauungen und Begriffen, gewonnen aus sozialer Praxis, als gemeinsamer Wurzel (die aber auf unterschiedlichen Wegen, im Falle technischer Systeme, durch Formgebung von Naturstoff, veräußerlicht werden).

So gewinnt man mit dieser Perspektive auf Entwicklung und Gebrauch von (informations-) technischen Artefakten zum einen nahtlosen Anschluß an moderne Theorien sozialer Systeme auf der Höhe der Zeit (insbesondere an Giddens' Theorie der Strukturation, die den unfruchtbaren Dualismus von subjektiver Handlung und objektiver sozialer Struktur überwindet). In meinen Augen ist dies eine notwendige Voraussetzung, um Computersysteme, nachgerade solche von den Dimensionen des Internet, im sozialen Kontext begreifen zu können.

Zum anderen tritt darin eben auch die Zeichenhaftigkeit (informations-)technischer Artefakte hervor. Jedesmal muß deren Zustand (und der des Materials, auf das sie angesetzt sind) kontextabhängig interpretiert werden, um sie weiter sinnvoll gebrauchen zu können. Ganz besonders deutlich wird dies im Gebrauch von Computerartefakten, in ihrer Funktionalität geschaffen durch Zeichen (Programme), und geschaffen, um Zeichen zu manipulieren. Sehr zurecht werden sie semiotische Maschinen genannt.

Anknüpfen kann man dabei auch an ähnliche oder vergleichbare Sichtweisen mit erweitertem Horizont, wie sie etwa in Frieder Nakes „zweiter Aufregung“ anklingen oder in Büchern wie *Computers in Context* (Dahlbom & Mathiassen 1993), *Software Development and Reality Construction* (Floyd et al. 1992), *Context and Consciousness* (Nardi 1996), *Bringing Design to Software* (Winograd 1996) entfaltet wurden.

3

In dieser handlungsorientierten Perspektive erscheint das Internet als universales, interaktives Medium des Wissens, der Kooperation und der Transaktion von Leistungen. Als solches erlaubt es, virtuelle Bibliotheken, virtuelle Arbeitsräume und virtuelle Märkte weltumspannend zu schaffen und zu nutzen. Auf Basis weiter um sich greifender Semiotisierung von Arbeits- und Lebensprozessen werden im Internet Arbeitsgegenstand und Arbeitsmittel ähnlich wie auch Tauschgegenstand und Tauschmittel in digitaler Form vereint und interaktivem Gebrauch zugänglich. Zugriff und Manipulation sind dabei unabhängig von Ort und Zeit. Es scheint, als etablierte es sich gerade zur rechten Zeit, um bei der Lösung immer drängenderer gesellschaftlicher Probleme der Wissensteilung genutzt zu werden.

So eröffnet das Internet neue Möglichkeiten der Organisation und Nutzung von Wissen und der Restrukturierung von Wertschöpfungsprozessen. Soll dieses „Medium aller Medien“ (weil es sie in digitaler Form integriert) effektiv genutzt werden, stellen sich neue Aufgaben der Gestaltung von Arbeit und Technik in der Gesellschaft, in und zwischen Organisationen. Dabei sind, wie gerade ausgeführt, die Konfiguration und Einführung informationstechnischer Systeme als Gegenstand von Organisationsentwicklung, als Teil sozialer Strukturierung, zu betrachten. Und als allgemeines Medium kann sich das Internet nur etablieren, wenn sich effektive Gebrauchsweisen und Umgangsformen institutionalisieren (z.B. Verlässlichkeit geschaffen wird). Mehr noch: Letztlich kann sich der jeweilige Sinn nur durch die Institutionen erschließen, die durch seinen Gebrauch entstehen.

Das Internet verkörpert einerseits durch die darin implementierten Algorithmen interaktiv zugängliche, berechenbare Funktionen der Datenverarbeitung, deren Sinn sich den Akteuren aus ihrem sozialen Handlungskontext erschließt. Andererseits macht es der interaktive Umgang erforderlich, sich diese Funktionen kollektiv anzueignen, dabei neue Arbeits- und Organisationsformen zu schaffen und so eine neue gesellschaftliche Praxis zu etablieren.

Diese Sichtweise betont den Doppelcharakter der komplexen informationstechnischen Maschine Internet als Vergegenständlichung berechenbarer Funktionen und als interaktives, universales Medium: Die Realisierung berechenbarer Funktionen (Algorithmen) schafft dessen Universalität, die Vergegenständlichung von Anschauungen und Begriffen aus der sozialen Praxis schafft deren Zeichenhaftigkeit und medialen Charakter.

Will man den interaktiven Umgang mit dem Internet und dessen soziale Einbettung verstehen (das sogar schon als Teil der „medialen Grundversorgung“ gesehen wird), kommt man m.E. nicht umhin, die Algorithmen mit der Semiotik informationstechnischer Maschinen zu verbinden. Mit Hilfe des Internet lassen sich etwa Wertschöpfungsprozesse ganz neu strukturieren, wenn man die Computer nicht mehr als programmierbare Maschinen zur Automatisierung vorhandener Arbeitsabläufe betrachtet, sondern als Medium, durch das Menschen zusammenwirken, um Arbeitsprozesse neu zu strukturieren.

4

Während die algorithmische Theorie informationstechnischer Maschinen hoch entwickelt ist und von Beginn an in der Informatik breiten Raum einnimmt, erscheinen die semiotische Seite und die mediale Sicht deutlich unterbelichtet. Und Ansätze, diese beiden theoretischen Perspektiven miteinander zu verbinden, machen sich ganz rar. Um die gigantische informationstechnische Maschine Internet in ihrem gesellschaftlichen Gebrauch angemessen zu verstehen und entsprechend begrifflich zu durchdringen, wäre aber gerade dieses zu leisten.

So sehe ich es einerseits als höchst wünschenswert, andererseits aber auch als möglich und machbar an, Zusammenhängen dieser Art, möglicherweise exemplarisch fokussiert auf ein oder zwei konkrete, bedeutsame Anwendungskontexte, genauer nachzugehen und gemeinsam zu reflektieren. Ich denke mir, genauer: ich hege die nicht ganz unbegründete Hoffnung, daß daran im Kreise der Teilnehmer Interesse und Bereitschaft zur Aufregung besteht.

Schichtenmodell der Informatik

Johannes Busse

Zusammenfassung. Für den Gegenstandsbereich „Informatik als Praxis und als Wissenschaft“ bietet der Text (1) ein kleines Modell an und (2) kritisiert dieses. Die Grundidee des Modells orientiert sich an einer Metapher, die in der Informatik bereits an verschiedenen Stellen theoriebildend und praxisleitend wirksam ist: Dem Modell von verschiedenen Ebenen, die in mehreren Schichten übereinander abgelagert werden. Mit diesem Modell lassen sich Querbezüge im Theorie-Praxis-Verhältnis der Informatik genauer beschreiben. – Interessant an dieser Beschreibung ist, dass das Modell ursprünglich für die sehr entfernte Wissenschaft der philosophischen Ethik entwickelt wurde, und auf mechanischem Weg auf die Informatik angepasst wurde: nämlich in einem Textverarbeitungsprogramm durch Suchen und Ersetzen.

Schichten in der Informatik

Das Feld der Informatik, verstanden sowohl als Praxis wie auch als Wissenschaft, ist sehr breit. Das vorliegende Kapitel bietet eine Klassifikation für dieses Feld an und ordnet die Klassen zu folgenden Schichten:

Meta-Informatik (oberste Schicht)

Sie untersucht die Strukturen von praktischem informatischen Handeln, von Informatik als Wissenschaft sowie die wechselseitigen Zusammenhänge. Meta-Informatik in diesem Sinne ist eine analytische Theorie. Zur Meta-Informatik gehören auch Probleme, die den Zusammenhang zwischen den einzelnen Schichten betreffen, sogenannte Querschnittsfragen.

Theoretische Informatik

Bestimmung grundlegendster Strukturen, Prinzipien und ihrer logischen Zusammenhänge. (Rekursion, Lambda-Kalkül, Komplexität etc.) Oberstes Ideal ist höchste Präzision bei größtmöglicher Allgemeinheit. Realisiert wird dieses Ideal dadurch, dass der Gegenstandsbereich der Theoretischen Informatik die Struktur selbst ist, mit Hilfe derer man strukturiert: man argumentiert formal über Formales. Zwar enthält die Theoriesprache Begriffe wie „Semantik“, „Bedeutung“ oder „Wahrheit“, doch werden diese Begriffe ausschließlich in einem Universum aus formalen Gegenstandsbereichen oder platonischen Ideen definiert. Theoretische Informatik ist in sich abgeschlossen, „rein und schön“, um den Preis lebensweltlicher Sterilität.

Allgemeine Informatik

Ihr Gegenstand besteht aus Aufgaben („Tasks“, „Problems“), die sich – idealerweise – formal bzw. algorithmisch beschreiben und lösen lassen: vielfältigste Aufgaben zwischen den Polen des rein formal definierbaren Problems und der soziotechnisch eingebetteten Aufgabenstellung.

Über diesem Gegenstandsbereich entwickelt die Allgemeine Informatik eine Pluralität von Theorien in weiterem Sinne. Sie versucht Algorithmen zu begründen oder die Gültigkeit von Vorgehensmodellen, Konstruktionsprinzipien, etc. zu zeigen, indem sie versucht, diese auf grundlegende oberste Prinzipien aus der Theoretischen Informatik zurückzuführen. Informatik in diesem Sinne, der es um eine Theorie von Algorithmen und Vorgehensweisen geht, tritt auch normativ auf.

Eudaimonistische Informatik

Eudaimonistische Informatik (gr. eudaimonia: Glückseligkeit im weiteren Sinne) richtet ihr Interesse auf Bedingungen oder Leitlinien einer individuell guten und angemessenen Herstellung von Lösungen. Dabei interessiert nicht so sehr der konkrete Einzelfall eines Anwendungsproblems, sondern sein abstrakter Idealtyp. Für diesen werden „Tools“ entwickelt, die die Anwendungsentwicklung praktisch unterstützen. „Wahrheitskriterien“ sind der generi-

sche Entwurf, Parametrisierbarkeit, Eleganz der Lösung bis hin zur Ästhetik der Notierungen. Letztlich geht es um „Fragen des guten Lebens“.

Deskriptive Informatik

Sie untersucht und beschreibt aus einer neutralen Beobachterperspektive faktisch vorhandene Ausschnitte der Wirklichkeit, und zwar mit informatischen Methoden zum Zwecke der Modellbildung und Simulation. Anspruchsvollere Formen der deskriptiven Informatik bieten funktionalistische oder erklärende Modelle von Vorgängen in einem Weltausschnitt mit dem Ziel an, Theorien in engerem Sinn zu konstruieren. Charakteristisch für die deskriptive Informatik ist es, dass sie sich einer konstruktiv-verändernden Stellungnahme zu ihrem Gegenstandsbereich enthält.

Angewandte Informatik

Sie greift sowohl theoretisch klärend als auch praktisch konstruktiv in allgemeine soziotechnische Praxisfelder ein (Medizin-Informatik, Wissenschaftliches Rechnen, Bio-Informatik, Wirtschafts-Informatik, Technische Informatik, Neue Medien) und entwickelt dort bereichsspezifische Algorithmen, Kriterien und Lösungen. Auf Feldern angewandter Informatik lassen sich der weite, eher praxisbezogene und der enge, eher wissenschaftliche Begriff von Informatik oftmals nicht mehr sauber trennen; häufig stößt man in diesen Bereichen auch auf rechtliche oder politische Fragen.

Anwendungsentwicklung

Die Anwendungsentwicklung kümmert sich um Einzelfälle. Sie will keine allgemeingültigen Lösungen mehr entwickeln, sondern - basierend auf Tools der eudaimonistischen Informatik sowie marktüblichen Systemen, die fallspezifisch ausgewählt und mit mehr oder weniger Aufwand an den Einzelfall angepasst werden - situativ für die Beteiligten akzeptable und subjektiv richtige (d.h. meist: zweckdienliche) Informatiksysteme aufbauen. Gelegentlich wird diese Herangehensweise auch als Kasuistik bezeichnet.

Querschnittsfragen

Als Folge der Metapher aufeinander aufbauender Schichten ist die Frage nach den Schnittstellen zwischen den Schichten zu problematisieren:

Wie hängt nun die Theorie der allgemeinen Algorithmen und Vorgehensweisen der allgemeinen Informatik mit der jeweiligen Sachlogik einzelner Praxisfelder der angewandten Informatik zusammen?

Was kann die Theoriebildung auf den oberen Schichten zur Beurteilung einzelner Fälle der untersten Schicht beitragen?

Welcher Schicht sind solche Querschnittsfragen selbst wieder zuzuordnen?

Zu solchen Querschnittsfragen finden sich unterschiedliche Ansätze:

Zum einen gibt es die Position der Deduktions-Optimisten. Gemäß dieser Position ist es möglich, Prinzipien und Normen der allgemeinen Informatik mit detailgenauen Fallbeschreibungen so zu verknüpfen, daß daraus zwar nicht immer, aber doch in der Mehrzahl der Fälle angemessene Lösungen formal abgeleitet werden können nach dem Schema Norm / Fall / Konklusion.

Die nicht ganz so optimistische Position der aufgeklärten Dependenzkonzeption geht davon aus, daß zwar kein Deduktionsverhältnis, doch aber ein begründungstheoretisches Band zwischen Fällen, Praxisfeldern und allgemeiner Informatik besteht.

Die entgegengesetzte Position der Kasuistik hält ein Deduktions- oder Dependenzmodell für grundsätzlich verfehlt. Stattdessen solle man von einzelnen Fällen ausgehen, um der Individualität jedes Einzelfalles gerecht werden zu können. Die Informatik wird gleichsam auf die siebente Schicht reduziert. Eine sensible Beschreibung oder eine Erzählung der individuellen Merkmalskonfiguration eines Falles führt der kasuistischen Position zufolge zu einer angemesseneren Lösung als eine Ableitung. (Auch eine Dependenzkonzeption verlangt natürlich nach möglichst präzisen Fallbeschreibungen.) Die Kasuistik setzt aber immer mehr voraus als nur den jeweils vorliegenden Fall und dessen Beschreibung. Sie bezieht sich unvermeidlich immer auch auf informatische Strukturen, Algorithmen, Kriterien und dergleichen, die in den Beschreibungen und Erzählungen versteckt enthalten sind.

Eine pragmatische *common sense*-Position gibt diesen Einwand gegen die reine Kasuistik zu. Sie hält es für ausreichend, sich auf weitgehend anerkannte Prinzipien mittlerer Reichweite zu verlassen, ohne sich tiefer auf Fragen der Begründung der Prinzipien selbst oder auf Fragen nach der „besten“ Lösung einzulassen.

Die Mehrheit der Informatiker vertritt entweder eine aufgeklärte Dependenzkonzeption oder eine *common sense*-Position der „Prinzipien mittlerer Reichweite“.

Kritik

Der vorangegangene Abschnitt stellt Behauptungen auf und verkörpert eine Überzeugung der Art „So ist es!“.

Dem gegenüber geht es mir im vorliegenden Abschnitt um den Einstieg in unsere Diskussion. Dazu distanzieren mich von dem Text, um ihn aus einer hypothetischen Außenposition einer Kritik zu unterziehen, und insgesamt zu fragen: „Ist es tatsächlich so?“

Dieser Text: Ein Experiment

Der vorliegende Text ist der Versuch eines ungewöhnlichen Theorie-Transfers.

Grundlage des Schichtenmodells für die Informatik ist der Ansatz des Technik- und Umweltethikers Konrad Ott, die *philosophische Ethik* (als Wissenschaft über dem Gegenstandsbereich der Moral) in einem Schichtenmodell ausdifferenzieren (Ott/Busse 99, S.27-29).

Die Methode des Transfers ist sehr „speziell“ und hat mir großen Spaß gemacht: Ich habe mit einem Textverarbeitungsprogramm zunächst durch Suchen und Ersetzen überall in Otts Original-Text Wörter ersetzt, wie z.B.

„Ethik“ durch „Informatik“, „ethisch“ durch „informatisch“,
„Norm“ durch „Algorithmus“,
„richtig“ durch „zweckdienlich“, „moralisches Urteil“ durch „angemessene Lösung“.

Entstanden war damit ein „Fake“ als Rohform. Diesen Fake habe ich daraufhin gründlich überarbeitet, bis der Text entstanden war, den Sie jetzt als Leser vor sich haben. (Dennoch sind in dem vorliegenden Text noch etwa 50 Prozent der Original-Formulierungen von Ott enthalten. Zustimmung zu dem Text richten Sie deshalb bitte an Konrad Ott; für Mängel in der Übertragung zeichne ausschließlich ich verantwortlich).

Zielpunkt des Experiments: Informatik als „praktische“ Wissenschaft

Dem Theorietransfer lag die Hypothese zu Grunde, dass Informatik in ähnlicher Weise eine „praktische“ Wissenschaft sein könnte wie die Ethik.

Praxis sei hier emphatisch verstanden, und zwar in einem philosophie-historischem Bewusstsein, das unter Praxis in aristotelischem Sinn ein Handeln in einer Gemeinschaft versteht.

Als Hinweis, dass Ethik und Informatik strukturähnlich - und das heißt hier vor Allem: „praktisch“ - sein könnten, wäre dann zu werten, dass in Ethik und Informatik das Schichtenmodell ähnlich aufgebaut werden könnte. Auch wenn ich davor gescheut habe, ein geeignetes Ähnlichkeitsmaß anzugeben, bin ich doch davon überzeugt, dass die behauptete Ähnlichkeit ausreichend besteht.

Zum Theorie-Praxis-Verhältnis

Auf den ersten Blick fällt auf, dass die Schichten das gesamte Feld zwischen Theorie und Praxis im umgangssprachlichen Sinn aufzuspannen scheinen.

Bei genauem Hinschauen stellt sich allerdings das Theorie-Praxis-Verhältnis anders dar, als der erste Blick vermuten lässt: Der Bezug zwischen den einzelnen Schichten ist unklar; jedenfalls kann nicht in allen Fällen die jeweils übergeordnete Schicht trivialerweise als Theorie der jeweils untergeordneten Schicht gelten. Viel mehr scheint es mir, dass in jeder einzelnen Schicht eine eigene Binnenstruktur zu entdecken ist, der gemäß jeweils ein Gegenstand und eine dazugehörige Theorie innerhalb jeder Schicht sachlich zusammengehören.

In besonderer Weise autark ist dabei interessanterweise die Theoretische Informatik. Zwar nehmen viele untergeordnete Schichten die Erkenntnisse der theoretischen Informatik auf und nutzen sie für ihre Zwecke. Daraus begründet sich jedoch keinerlei Hinweis, dass die

Theoretische Informatik eine Theorie in einem strengen Sinne über die anderen Schichten bereitstellen wollte und könnte.

Auch zwischen den anderen Schichten ist die Kopplung eher lose. Zwar verwenden untergeordnete Schichten oftmals Ergebnisse übergeordneter Schichten. Sie verwenden diese jedoch recht pragmatisch mit einer hoffnungsfrohen Steinbruchmentalität, um auf diese Weise viele Bausteine zu einem qualitativ anderen Neuen zusammensetzen. Ein Theorie-Anwendungsverhältnis begründet ein solches Vorgehen jedoch nicht automatisch.

Eine Unstimmigkeit? Nicht eigentlich; sie lässt sich auflösen, wenn man jeweils umgangssprachliche und wissenschaftliche Verwendungen von „Theorie“ und „Praxis“ genauer kennzeichnet und ausbuchstabiert.

Theoriebegriffe

In der Informatik kennen wir sehr präzise und hoch formalisierte Theoriebegriffe, die wir aus der formalen Logik importiert haben. Gleichwohl ist es zweifelhaft, ob wir nach einer Theorie in diesem formalen Sinne suchen sollten, wenn wir nach einer Theorie der Informatik suchen.

Hilfreicher scheint es mir zu sein, zunächst mit einem umfassenderen (und entsprechend vagen) Theoriebegriff zu arbeiten. Eine Theorie in diesem Sinne klärt zentrale Begriffe, bietet Unterscheidungen an und sucht Strukturen (wie etwas das vorgeschlagene Schichtenmodell); darauf aufbauend setzt sie das Gefundene in ein argumentatives, systematisches Verhältnis, analysiert typische Argumentationsmuster, Schlussfolgerungsmethoden und Begründungen und problematisiert sie; und sie systematisiert Zusammenhänge unter teilweiser Verwendung formaler Darstellungsmittel. Bei all dem achtet sie auf die „vernünftige“ Nachvollziehbarkeit ihrer Aussagen und Erkenntniswege.

Vor allem bei einer anspruchsvollen Theoriekonstruktion, wie sie bei einer Theorie über einem ganzen Praxis- und Wissenschaftsbereich angestrebt wird, ist es unerlässlich, den Anspruch, die Zwecksetzung der Theoriebildung (u.a. das Erkenntnisinteresse, den gesellschaftlichen Kontext) bis hin zur Einordnung der Methoden der Theoriebildung selbst (z.B. sozialwissenschaftlich, wissenschaftstheoretisch, oder gar erkenntnistheoretisch) zu klären.

Unser Diskurs wird sich selbstverständlich auch mit diesen Fragen auseinandersetzen. Gerade weil der vorliegende Text dieser Auseinandersetzung nicht vorgreifen will, ist zu prüfen: Könnte das vorliegende Schichtenmodell (oder allgemeiner: jede andere begründete oder heuristische Klassifikation) für die allgemeinere Theoriediskussion schon Antworten präjudizieren? Wenn ja: Welche? Warum? Und: Wie bewerten wir dies?

Der Ort von Informatik und Gesellschaft

Es bleibt klärungsbedürftig, auf welcher Schicht Informatik und Gesellschaft (IuG) anzusiedeln wäre. Ich halte es für überzogen, IuG als ein eigenes Fach anzusehen. Andererseits steht IuG auf Grund seiner Vielfalt an Gegenständen, die dort behandelt werden, und der dazu eingesetzten Methoden offensichtlich quer zu allen Schichten. Momentan tendiere ich dazu, IuG als eine typische „Inter-Disziplin“ zu verstehen, die nur schwer innerhalb der Informatik selbst einzuordnen ist. (Ebenfalls klärungsbedürftig ist es, wie sich unser vorliegender Diskurs „Theorie der Informatik“ und IuG zueinander verhalten.)

Nachtrag im Juli 2001

Der obenstehende Text war ein Beitrag zu einer Arbeitstagung. Er sollte die Diskussion anregen, die Leser zum Schmunzeln bringen, und durch seine ungewöhnliche Perspektive und Machart ein paar neue Gedanken in eine bestehende Debatte hineinbringen. Das hatte der Text dann auch geleistet: Vielen Dank für die teilweise sehr positive Rückmeldung!

Nach der Tagung hatte ich den Text dann mit viel Mühe noch einmal gründlich überarbeitet, mit wissenschaftlichem Apparat versehen und um die vielen Angreifbarkeiten entschärft - und entstanden war eine trockene, langweilige, uninspirierte Abhandlung, die nicht nur mir nicht mehr gefallen hat.

Ich will Ihnen die neue Fassung im Original ersparen und statt dessen hier kurz die wichtigste Ergänzungen beschreiben.

Horizontale Zweiteilung der Schichten

Selbstverständlich hatten sich die Etiketten der Ebenen geändert, und auch die eine oder andere Zuordnung von Inhalten fiel anders aus. Doch halte ich heute die genaue Ausführung für letztlich irrelevant: An der Einsicht, dass Theoriebezüge eher schichtenintern als schichtenübergreifend nachzuweisen sind, hat sich nichts geändert.

Zusätzlich zu den übereinander liegenden Schichten kam allerdings noch eine zweite Dimension hinein: Die Ebene des Formalen wurde gestrichen, statt dessen wurde die Unterscheidung zwischen dem Bereich der formalen und der materialen Theorien eingeführt, die sich in jeder Ebene wiederholt. Formale und materiale wissenschaftliche Anteile stehen quer zu den Ebenen; jede Ebene hat eine formale und eine materiale Hälfte. Den materialen Disziplinen stellen sich die Formalwissenschaften als eine unerschöpfliche Quelle an formalen Strukturen dar, die sich in der Konstruktion von Modellen (und Meta-Modellen) als fruchtbar, einsichtfördernd, „mächtig“ erweisen. Die Formalwissenschaften ihrerseits lassen sich von den Herausforderungen, die sich den materialen Wissenschaften stellen, gerne anregen, um diese als neue Problemtypen in das Kabinett aus theoretischen Fragestellungen einzuordnen.

Trotz dieses fruchtbaren Nebeneinanders sind die beiden Hälften getrennt voneinander, und zwar fundamental auseinandergerissen durch einen Hiatus, einen tiefen, unüberwindbaren Graben. Der Bereich des Formalen hat keine Begriffe, um zwischen formalem Gegenstand und außerformalem Korrelat eine formale(!) Beziehung herzustellen; umgekehrt verfügt eine materiale Disziplin über keine Möglichkeit, die aus dem Bereich des Formalen importierten und so wirkmächtigen Strukturen aus ihrem eigenen Gegenstand heraus abzuleiten.

Informatik als Studiengang und Disziplin

Die zweite wesentliche Ergänzung berücksichtigt die Adressaten, die sich mit Informatik beschäftigen. Einmal die Studierenden: Ihnen wäre zu raten, Informatik als ein Studiengang zu interpretieren, in dem wissenschaftliche Breite als Tugend gelten sollte. Geboten wäre dann methodische und inhaltliche Vielfalt, die neben engem, tiefem Fachwissen auch ebensoviel Orientierung und Offenheit verschafft.

Dann aber der Informatiker als Forscher oder Spezialist: Er fokussiert einen schmalen Ausschnitt der Informatik als eine Disziplin mit genau benennbaren Methoden, Gegenständen und Erkenntniszugängen, und dort möglichst Alles möglichst genau zu wissen.

Informatik als Studiengang und Informatik als Vereinigungsmenge derjenigen Spezialisten, die Informatik als Disziplin lehren: beide lassen sich nicht als zusammenhängende, sondern nur als verteilte (fraktale?) Gebiete innerhalb des Schichtenmodells kartografieren - wenn auch in unterschiedlicher Ausbreitung und Sättigung.

Schluss

Der vorliegende Text ist ein Fragment. Ich habe mich entschlossen, ihn Ihnen dennoch in seinem unfertigen Zustand an die Hand zu geben. Mir scheint, dass er in seiner offenen Anlage seinen ursprünglichen Zweck besser bedient: in einer gleichzeitig sachorientierten, an wissenschaftlichen Idealen ausgerichteten und dabei das Subjektive in jeder Wissenschaft nicht ausgrenzenden Weise einen fruchtbaren Diskurs aufrecht zu erhalten.

Bezüge zur Literatur

Der Text nimmt implizit Bezug auf einige ältere Veröffentlichungen aus der Theorie-Debatte der 90er Jahre, so den Sichtweisen-Band von W.Coy et al, den Reality-Construction-Band von C. Floyd et al., die Dijkstra-Debatte, die Debatte um Leitbilder in der Technik u.a. Es ist müßig, diese Literatur hier aufzuführen. Lediglich die unmittelbare „Biographie“ des vorliegenden Textes soll genannt werden.

Der Originaltext des Schichtenmodells – z.T. identisch mit dem vorliegenden Text! – ist zu finden unter: Konrad Ott, Johannes Busse: Ethik in der Informatik. In: H. Klaeren (Hrsg.): Tübinger Studententexte „Informatik und Gesellschaft“, Universität Tübingen, Wilhelm Schickard Institut 1999

Die Bestimmung „Informatik als Praxis und Wissenschaft“ geht zurück auf den Studententext

Christiane Floyd, Herbert Klaeren: Informatik als Praxis und Wissenschaft. In: J.Busse (Hrsg.): Tübinger Studententexte „Informatik und Gesellschaft“, Universität Tübingen, Wilhelm Schickard Institut 1999

Digital-vernetzte Weltkonstruktion

Rafael Capurro

Message 1

Alle – Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, die Gesellschaft insgesamt – sind inzwischen aufge-
regt und, wie ich meine, mit guten Gründen, denn die digitale Weltvernetzung greift in die
Breite und Tiefe unseres Lebens ein. Dass wir von einem digital divide sprechen, ist dafür
symptomatisch. Der Zugang (*access*) zum Internet ist zum Maßstab unserer politischen und
ökonomischen Existenz geworden. Die Aufregung betrifft weniger eine Disziplin, die Infor-
matik, als vielmehr die Auswirkungen einer, wie man früher sagte, Weltanschauung. Wie
schaut die Welt heute aus? Antwort: digital-vernetzt, oder genauer, digital-vernetzt geteilt.

Message 2

Die vorherige Weltkonstruktion war die der Newtonschen Mechanik – sein Werk „*Philoso-
phiae naturalis principia mathematica*“ erschien 1687 –, die im 20. Jahrhundert durch die
Quantenmechanik und durch die Digitalisierung in ihrem Geltungs- und Wirkungsanspruch
erschüttert wurde. Wie können wir existieren innerhalb einer Weltkonstruktion, die sich
durch einen in sich geschlossenen (immanenten) Determinismus auszeichnet? Die theoreti-
schen und praktischen Herausforderungen waren gewaltig. Hume und Kant gaben jeweils
eine skeptische und eine kritische Antwort auf die theoretische Herausforderung. Die prak-
tische Antwort war die Industriegesellschaft und die neuzeitliche staatliche Maschinerie.

Claude Elwood Shannons Schrift „*A Mathematical Theory of Communication*“ (1948) stellt
so etwas wie die „*Philosophiae artificialis principia informatica*“ dar. Sie bildet zusammen
mit der Quantenmechanik, der „*Philosophiae naturalis principia quantica*“, die Grundlage
der heutigen Weltkonstruktion. Die philosophische Antwort darauf läßt auf sich warten. Die
praktischen Auswirkungen, zunächst unter dem unscheinbaren Titel „*Informationsgesell-
schaft*“, sind unübersehbar, auch wenn sie erst in ihren Anfängen sind. Der Materialismus
des 19. und auch der des 20. Jahrhunderts ist durch den Informatismus abgelöst worden.

Message 3

Die Erschütterung der bisherigen Weltkonstruktion und ihrer philosophischen Ent-
sprechung zeigt sich vielleicht am deutlichsten in der Diskussion um die Würde des Men-
schen in Zusammenhang mit der Entschlüsselung des menschlichen Genoms auf der Basis
der digitalen Technik. „Würde“ war Kants Antwort auf die Naturalisierung und Quantifi-
zierung des Menschen. Dem Menschen als Naturwesen („*homo phaenomenon*“) korrelierte
der Mensch als Freiheitswesen („*homo noumenon*“). Der neuzeitliche Mensch konnte als
Naturwesen innerhalb der mechanischen Weltkonstruktion alles, einschließlich sich selbst,
auf seinen quantifizierbaren Wert hin berechnen, allen voran seine Waren.

Das Kapital und die Warenzirkulation der Industriegesellschaft konnten sich am Beispiel der
so – d.h. mechanisch und deterministisch – konstruierten Natur verselbständigen. Marx
nannte diesen Prozeß „Fetischismus“.

Das Geheimnisvolle der digital-vernetzten Information besteht darin, daß sie den produzie-
renden und kommunizierenden Menschen widerspiegelt. Die Netze werden zu gesellschaft-
lichen Dingen, obwohl ihre physische Natur mit dem gesellschaftlichen Verhältnis der Men-
schen untereinander nichts zu schaffen hat (K. Marx, *Das Kapital*, Bd. I, Erster Abschnitt, 1.
Kapitel, IV). Die Grundlage gesellschaftlicher Prozesse ist der digital-vernetzte Geist, der
zugleich die Natur umfaßt.

Message 4

Der Reichtum der Gesellschaften erscheint heute nicht mehr nur wie eine „ungeheure Warensammlung“, sondern wie eine ungeheure Vernetzung digitaler Informationen. Unsere Untersuchung müsste daher mit der Analyse der Information beginnen. Die Produkte der menschlichen Hand sind in der Informationswelt zugleich Produkte des menschlichen Kopfes, die so nicht mehr in die „Nebelregion der religiösen Welt flüchten“ (K. Marx, a.a.O.). Anstelle der Gesellschaftstheorie tritt jetzt die Informationstheorie oder, genauer gesagt, die Informatik ein, d.h. jene Disziplin die zugleich für die Grundlagen der neuen Weltkonstruktion und für ihr praktisches Funktionieren sorgt. Das neue Klassenbewußtsein äußert sich im Aufstellen einer Differenz, des digital divide. Sie richtet sich nicht mehr allein nach dem Warenbesitz und dem der Produktionsmittel, sondern nach der Herrschaft über die digitalen Informationsmittel. Die Geldzirkulation ist jetzt an die digitale Informationszirkulation gekoppelt. Das macht das Wesen der new economy aus.

Message 5

Was tun? Der Pragmatismus rät uns dazu, von Fall zu Fall zu entscheiden und uns nicht (mehr) ums „Grundsätzliche“ zu kümmern. Das hat aber den Nachteil, dass wir die Herausforderung der neuen Weltkonstruktion nicht als solche annehmen, sondern uns mit dieser Konstruktion einfach identifizieren. Somit fallen wir hinter unsere eigenen Möglichkeiten zurück. Eine andere Strategie besteht darin, uns mit den Antworten, die wir für die Herausforderungen der mechanistischen Weltkonstruktion entwickelten, zufrieden geben zu können glauben. Wenn wir aber ehrlich sind, merken wir, dass die Fragen, auf die wir eine Antwort suchen müssen, zumindest teilweise neu sind. Wie können wir uns aber so individuell und sozial entwerfen, dass wir der digital-vernetzten Weltkonstruktion und ihren zum Teil noch verborgenen Möglichkeiten gewachsen sind? Denn ich glaube nicht, dass wir Herr über unsere Weltkonstruktionen sind. Vielleicht also dadurch, dass wir in die „Ab-Gründe“ informationeller Prozesse hineinschauen und uns darin den Spiegel vorhalten.

Literatur

Beiträge zu einer digitalen Ontologie: <http://www.capurro.de/digont.htm>

Zum Verhältnis der Informatik zu anderen Fachdisziplinen

Jörg Cassens^{*}

Während man klassischerweise eine Trennung zwischen den an grundlegenden Erkenntnissen interessierten Naturwissenschaften auf der einen und den Ingenieurdisziplinen auf der anderen Seite vornehmen kann, wobei den letzteren die Aufgabe der systematischen Anwendung der Resultate der ersteren zum Zwecke der Schaffung von technischen Mitteln zukommt, ist eine derart eindeutige Klassifikation bei der Informatik schwierig.

Informatik – Disziplin neuen Typs?

So ist die Schaffung von Artefakten, also Ingenieursarbeit, eindeutig ein wichtiger Teil der Informatik. Aber im Gegensatz zu einer systematisch bestimmten klassischen Ingenieurdisziplin ist die Schaffung von Grundlagenwissen selber auch Teil der Informatik. Man mag an dieser Stelle einwenden, daß eine derart theoretisch reine Aufteilung in der wissenschaftlichen Praxis auch anderer Disziplinen nicht wiederzufinden sei. In der Tat haben heutige Naturwissenschaften stark technologische Züge, sei es in der Festkörperphysik, sei es in der Molekularbiologie²³. Insofern sind auch zumindest große Teile der heute vorgefundenen Naturwissenschaften als Technologie anzusehen. Ist eine derartige Aufteilung also künstlich oder obsolet?

Ich denke, daß sie für eine saubere Analyse von innerer Struktur und Aufgabe einer Disziplin weiterhin sinnvoll ist. Erst damit ist es auch möglich, die Weiterentwicklung der klassischen Naturwissenschaften von einer reinen Grundlagenwissenschaft bis zur heutigen Situation zu fassen.

Ein Teil der Schwierigkeiten bei der Bestimmung des Charakters der Informatik rührt m.E. daher, daß sie als Technologie eng verknüpft ist mit einer neuen Art wissenschaftlicher Arbeit. Gibbons et. al. (1994) beschreiben eine Art der wissenschaftlichen Arbeit, die sie in Abgrenzung zur herkömmlich vorgefundenen *Mode 2* nennen. Sie nennen einige Charakteristika dieser „new production of knowledge“:

„[. . .] in Mode 1²⁴ problems are set and solved in a context governed by the, largely academic, interests of a specific community. By contrast, Mode 2 knowledge is carried out in a context of application. Mode 1 is disciplinary while Mode 2 is transdisciplinary. Mode 1 is characterised by homogeneity, Mode 2 by heterogeneity.

[. . .] In comparison with Mode 1, Mode 2 is more socially accountable and reflexive. It includes a wider, more temporary and heterogeneous set of practitioners, collaborating on a problem defined in a specific and localised context“ (S. 3).

Auch wenn eine detaillierte, kritische Auseinandersetzung mit den Thesen von Gibbons et. al. hier unterbleiben muß, so liefert diese Theorie zumindest auf phänomenologischer Ebene das Handwerkszeug, um Veränderungen in der Wissenschaft zu fassen. Während klassischerweise die Frage nach dem, was die Welt im innersten zusammenhält, im Zentrum der disziplinären Betrachtung von Wissen steht, und hieraus dann (systematisch) nachfolgend die Umsetzung in eine Anwendung erfolgt (Wissenschaft und Ingenieurdisziplin), so steht hier die Frage nach einer Anwendung von vorne herein im Fokus.

^{*} Research Fellow in der Arbeitsgruppe KI und Lernen an der Norwegischen Technisch-Naturwissenschaftlichen Universität. Postanschrift: NTNU, IDI-Lade, N-7491 Trondheim. jorg.cassens@idi.ntnu.no

²³ Auch historisch bleibt die Frage, inwieweit man von reinen Naturwissenschaften sprechen kann, und ob sie nicht von Anfang an zumindest auch die Technologieentwicklung zum Ziel hatten (vgl. hierzu z.B. (Shapin 1996)). Dies steht aber nicht im Widerspruch zur weiteren Argumentation.

²⁴ Also dem herkömmlichen – d. Verf.

Zur Lösung der im Kontext der Anwendung interessanten Probleme bedarf es dann einer Zusammenarbeit von Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen, die im Rahmen dieser Zusammenarbeit dann durchaus Wissen schaffen können, das über den Anwendungszusammenhang hinaus interessant ist.

Meine These ist, daß eine derartige Arbeitsweise der (als Technologie zu begreifenden) Informatik adäquat ist. Im Prozeß der Etablierung als Disziplin sollte die Informatik nicht versuchen, sich einen möglichst umfassenden Gegenstandsbereich zu definieren²⁵, sondern sie sollte die auf Problemlösung fokussierte Herangehensweise als Stärke begreifen.

Fallbeispiel Sozialwissenschaften

In den letzten Jahren ist ein neuer Berührungspunkt zwischen (einem Teilgebiet) der KI und anderen Disziplinen sichtbar geworden: die Sozionik im Grenzgebiet von Sozialwissenschaften und Verteilter Künstlicher Intelligenz (VKI).

Teilgebiete der klassischen KI beschäftigen sich mit Fragestellungen der Kognitionswissenschaften. Ähnlich wie dort die KI zur Validierung von Aussagen der Psychologie und der Philosophie dienen soll, erhoffen sich die an der Sozionik interessierten Forscherinnen und Forscher von der VKI Hilfe bei der Lösung von Problemen aus dem sozialwissenschaftlichen und organisationspsychologischen Bereich.

Zur Begriffsklärung zitiere ich eine kurze Definition der VKI von Frank von Martial: „Die VKI beschäftigt sich mit der Entwicklung und der Analyse intelligenter Gemeinschaften von interagierenden, koordinierten wissensbasierten Prozessen. Ein VKI-System besteht aus mindestens zwei Agenten, die über individuelle Informationen und / oder Kontrollautonomie verfügen, und die sich im Sinne eines KI-Systems verhalten können, beispielsweise durch die Fähigkeit, Schlüsse zu ziehen oder zu planen“ (Martial 1992:6).

Diese VKI-Systeme werden jetzt von der Sozionik als künstliche Gesellschaften aufgefaßt. Aus ihrem Verhalten sollen Aussagen über menschliche Gesellschaften abgeleitet werden. Möglich wäre z.B. die Untersuchung der Fragestellung, inwieweit egoistisches resp. soziales Verhalten der einzelnen Agenten das Verhalten des Gesamtsystems positiv oder negativ beeinflusst.

Die Auffassung, künstlich erzeugte Gesellschaften liefern Aufklärung über menschliches Zusammenleben, steht in der Tradition des kognitionswissenschaftlichen Ansatzes der KI. Dort wird von der Simulation kognitiver Fähigkeiten auf Rechenanlagen ebenfalls Auskunft über die Wirkungsweise des menschlichen Gehirns erhofft. Ich möchte eine solche Simulation menschlicher Verhaltensweisen als „sozialwissenschaftlichen Ansatz“ der VKI bezeichnen.

Die von v. Martial bereits 1992 geäußerte Ansicht ist in den Sozialwissenschaften auf fruchtbaren Boden gefallen. Der Ansatz korrespondiert u.A. gut mit systemtheoretischen Theorien der Gesellschaft von Niklas Luhmann²⁶ und den anderen „...Denkern der Tradition der Kybernetik zweiter Ordnung...“ (Floyd 1995:39).

1996 erschien ein Artikel (Malsch et al. 1996) von Sozialwissenschaftlern, die den Ball aufnahmen. Nachdem es auf der KI-98 in Bremen sehr gut besuchte Workshops zum Thema gab, ist aus der Thematik inzwischen ein eigenes Schwerpunktprogramm entstanden.

Ich kann im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter auf die Annahmen eingehen, die der Sozionik zugrunde liegen. Eine fundierte Kritik sowohl der systemtheoretischen Grundlagen einer Theorie der Gesellschaft als auch der Frage, inwieweit VKI-Systeme prinzipiell eine im Hegelschen Sinne schlechte Abstraktion der eigentlich zu untersuchenden Materie darstellen,²⁷ ist sicherlich ein spannender Forschungsgegenstand, aber hier weder zu leisten noch intendiert. Spannender ist eher die Frage, wie und zu welchem Zweck es zu dieser neuen Zusammenarbeit kommt.

²⁵ Von den Schwierigkeiten dieses Versuches zeugt die Definitionsvielfalt der Informatik.

²⁶ Vgl. z.B. (Luhmann 1975).

²⁷ Im Gegensatz zu einer guten Abstraktion, die das Wesentliche hervorhebt, läßt eine schlechte Abstraktion gerade dieses weg.

Imperialismus oder Transdisziplinarität

Für die Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen gibt es, grob vereinfacht, zwei Möglichkeiten. Zum einen kann die Informatik sich der Erkenntnisse einer anderen Wissenschaft bedienen und aus ihnen etwas brauchbares herstellen. Dies ist die Rolle der Ingenieurdisziplinen.

Sie kann weiter gehen und sich die dabei benutzten Methoden einverleiben, die Fragestellungen als zu ihrem eigenen Gegenstandsbereich gehörig deklarieren, und ihre eigenen Resultate als gültig auch in der ursprünglichen Disziplin deklarieren. Dieses möchte ich als Imperialistische Disziplinarität bezeichnen.

Die Informatik läuft dabei Gefahr, jegliche Methodenreflexion und Gegenstandsdefinition unmöglich zu machen, denn sie definiert sich dabei immer wieder neu (aufgrund des Auftauchens neuer Möglichkeiten der Zusammenarbeit, wie in der Sozionik).

Die andere Möglichkeit ist die, sich als die technologische Komponente in einem transdisziplinären Prozeß zu begreifen. Der Fokus liegt auf dem „artefaktischen“, gleichzeitig jedoch ist klar, daß der Prozeß der Wissensproduktion als „Mode 2-Prozeß“ abläuft, unter Einbeziehung von Kompetenz unterschiedlicher Disziplinen.

Das dabei dann trotzdem Erkenntnisse über die Großen Fragen produziert werden können, liegt in der Natur des Prozesses, und nicht daran, daß die Informatik versucht, sich als neue Einheitswissenschaft zu etablieren. Die Abspaltung der einzelnen Disziplinen von der Philosophie hat nicht nur historische, sondern auch systematische Gründe²⁸. Die Informatik sollte also nicht versuchen, zur Philosophie zu werden.

Auf das Beispiel bezogen bedeutet dies, das eine Zusammenarbeit, die auf konkrete Anwendungen bezogen ist, tatsächlich interessant sein kann. Die KI hat bereits häufiger von Ergebnissen anderer Disziplinen profitiert, indem sie z.B. menschliche Fähigkeiten nachahmt, ohne daß sie diese dadurch produzieren würde.

Weitergehende Erkenntnisse für die Einzeldisziplinen sind dabei allerdings Resultat dieses Forschungsprozesses und weder a priori vorausgesetzt noch ist ihre Erreichung Programm.

Literatur

- Christiane Floyd (1995): Antwort auf Peter Scheffé. *FIFF-Kommunikation*, 3, 1995.
- Michael Gibbons, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott, and Martin Trow (1994): *The New Production of Knowledge*. London: SAGE Publications 1994.
- Niklas Luhmann (1975): Interaktion, Organisation, Gesellschaft. *Soziologische Aufklärung* 2. Opladen: Westdeutscher Verlag 1975, 9-20
- Thomas Malsch, Michael Florian, Michael Jonas, Ingo Schulz-Schaeffer (1996): Sozionik: Expeditionen ins Grenzgebiet zwischen Soziologie und Künstlicher Intelligenz. *KI – Künstliche Intelligenz* 2 (1996) 6–12.
- Steven Shapin (1996): *The Scientific Revolution*. University of Chicago Press.
- Frank von Martialis (1992): Einführung in die Verteilte Künstliche Intelligenz. *KI – Künstliche Intelligenz* 1 (1992) 6-11

²⁸ Z.B. die Arbeitsteilung auch im Erkenntnisprozeß.

Informatiker erzeugen Welten

Martin Fischer

Auf die Frage, was Informatikerinnen und Informatiker tun, gibt es eine Reihe von Antworten. Sie lösen mathematische/logische/formale Probleme, sie bauen Systeme (zur Verarbeitung von Daten), sie konstruieren Werkzeuge, gestalten Arbeit(-prozesse) und Organisationen, sie produzieren Medien, und wahrscheinlich noch einige Dinge mehr. Dabei sind sie je nach Sichtweise eher Mathematiker, Ingenieure, Techniker, Handwerker, Organisationsgestalter, Künstler, Designer, Architekten, etc.

Eine weitere Antwort lautet: Informatikerinnen und Informatiker erzeugen Welten: simulierte Welten, pseudo-materielle Welten (virtuelle Welten), pseudo-soziale oder tatsächliche soziale Welten (virtuelle Gemeinschaften), Arbeitswelten, Medienwelten. Nutzerinnen und Nutzer von informationstechnischen Systemen handeln, arbeiten, spielen, streiten, lieben in diesen Welten.

Die Welterzeugungssicht hat den Vorteil, dass sie andere Sichten ohne große Umstände integrieren kann. Die Konstruktion von Welten mit formalen Mitteln erfordert Mathematiker, Ingenieure, Techniker, Handwerker, Organisationsgestalter, Künstler, Designer, Architekten.

Ein Argument für die Angemessenheit einer solchen Sichtweise will ich aus einem Bereich beisteuern, wo man ein solches nicht ohne weiteres vermuten würde, aus dem Bereich formaler Semantik.

Stellt man die Frage, was der Logiker Alfred Tarski mit technisch hergestellten Welten zu tun hat, so lautet eine oberflächliche Antwort, dass (fast) alle Semantiktheorien in der Informatik an Tarski orientiert sind. Die Semantik von Ausdrücken in Objektsprachen (z.B. Programmiersprachen) wird in mathematischen Metasprachen erklärt. Analog zu Tarski wird seine Semantiktheorie in der Informatik sowohl für die (modell-)theoretische Untersuchung formaler Sprachen als auch für empirische Theorien verwendet (z.B. konkrete Programme können als empirische Theorien aufgefasst werden). Während ersteres unproblematisch erscheint, muss für letzteres unterstellt werden, dass die Beziehung zwischen (i.d.R. mengentheoretischer) Metasprache und beschriebener Wirklichkeit geklärt werden kann. Die philosophische Kritik an Tarskis Konzeption als Korrespondenztheorie gilt auch für informatische Semantiktheorien.

Löst man sich von der korrespondenztheoretischen Intention Tarskis, ergibt sich eine neue Sicht, die sich für die Beantwortung der Frage, inwiefern mit Computern Welten erzeugt werden, fruchtbar machen lässt. Tarskis Semantiktheorie stellt dann lediglich Beziehungen zwischen zwei (formalen) Sprachen, Objekt- und Metasprache, her. Diese Loslösung semantischer Begriffe von widerständiger Wirklichkeit erweist sich als Gewinn, indem beliebigen formalen Ausdrücken unabhängig von einer gegebenen Wirklichkeit, Bedeutung in einem (formal-) sprachlichen Metaraum zugewiesen werden kann, in einem Raum (von Beschreibungen) möglicher Welten.

In literarischen Texten werden zwar ebenfalls immer schon neue Welten (in der Vorstellung der Leserinnen und Leser) geschaffen, die mehr oder weniger unabhängig von widerständiger Wirklichkeit sind. Mit formalen Beschreibungen, ist es jedoch möglich, rein syntaktisch in oder mit fiktiven Welten zu operieren. Das hat weitreichende Konsequenzen, sobald mit Computern Maschinen zur Verfügung stehen, die syntaktische Operationen automatisch bewerkstelligen.

Computer sind universale symbolische Maschinen und können beliebige symbolische Modelle verarbeiten. Zweitens steuern Computer Ein- und Ausgabegeräte, die die Transformation symbolischer Welten in Welten, an denen Menschen als Handelnde teilhaben, leisten. Mit Computern wird es möglich, beliebige formale Modelle, die bis jetzt im Raum des Fikti-

ven verblieben, vom Raum der Symbole in den Raum des Wirklichen zurückzuprojizieren. Ist traditionelle Technik immer Umsetzung von Modellen in reale Wirkungen in den Grenzen widerständiger Wirklichkeit, so stellen Computer sehr viel radikaler die Möglichkeiten bereit, neue Welten technisch zu konstruieren.

Was Tarskis Semantikkonzeption als theoretische Möglichkeit eröffnet, nämlich beliebigen logisch konsistenten formalen Ausdrücken Bedeutung zuzuordnen, wird mit Computern praktisch gemacht. Beliebige formale Modelle können (in den Grenzen des technisch Realisierbaren) in Welten transformiert werden, in denen Menschen wie in wirklichen Welten arbeiten, kommunizieren, handeln können.

Die Mehrdeutigkeit von informatischen Artefakten als formale Modelle, technische Systeme und erlebbare Welten kommt in Begriffsbildungen wie ‚Handeln in Repräsentationen‘ (Laurel) „autooperationale Form“ (Reisin, Floyd), „Hybridobjekte“ (Siefkes) ebenfalls zum Ausdruck²⁹.

Akzeptiert man die Sicht, dass Informatikerinnen und Informatiker Welten erzeugen, ergeben sich daraus eine Reihe von Fragen:

Wie sind diese (virtuellen) Welten mit ‚realen‘ Welten verbunden? Was bedeutet das für die Zukunft von Arbeitswelten, politischen Welten, Medienwelten, Freizeitwelten?

Welche Grenzen und Widerständigkeiten gibt es für solche Welten und in solchen Welten; theoretische Grenzen, technische Grenzen, ethische Grenzen, organisatorische Grenzen, materielle Widerständigkeiten, Widerständigkeiten der Nutzerinnen und Nutzer? Wer bestimmt über diese Grenzen?

Wer konstruiert solche Welten? Welche Qualifikationen benötigen Informatikerinnen und Informatiker zur Erzeugung von Welten? Werden solche Qualifikationen in der Ausbildung vermittelt, wie könnten sie vermittelt werden? Mit wem müssen/sollen/ können Informatikerinnen und Informatiker dabei zusammenarbeiten?

²⁹ Einer der Herausgeber weist darauf hin, dass er hierfür den Begriff des „algorithmischen Zeichen“ verwendet.

Blicke eines Informatikers, Heppenheim entgegen

Andreas Genz³⁰

Kontext

Manchmal verstehe ich mich: als Vertreter einer „Generation ,8,1“ (welche mit Commodore Computern aufgewachsen ist). Für uns ist der Computer als Medium schon immer selbstverständlich. Mit seinen Eigenarten. Alles ist fehl; und deshalb möglich.

Heute erinnern wir uns durch sid-chip-Lauschen der schönen Jahre. Manchmal verstehe ich mich: als diplomierten Informatiker. Eher selten.

Zuzugeben, Informatiker zu sein ist ja fast so peinlich, wie zuzugeben, katholisch oder gar deutsch zu sein. Vor kurzer Zeit fingen potentielle Gesprächspartner auf Partys noch damit an, aus Fernsehserien zu zitieren, heute erkundigt sich das andere Geschlecht nach der Karriere. Da bin ich doch lieber Computergrafiker.

Und dennoch bin ich Informatiker. Lieb gewonnen habe ich die erstaunlich anhaltende Aufbruchstimmung, die uns antreibt. Ich habe Informatiker so kennengelernt, dass sie das, was sie machen, sehr gern machen.

Was tue ich heute als Informatiker?

Ich beschäftige mich mit Fragen der Gestaltung digitaler Medien in Lernsituationen mit Schwerpunkt auf algorithmische Umsetzung der Darstellung virtueller Architektur; durch den Schwerpunkt auf algorithmische Umsetzungen unterscheidet sich mein Handeln als Informatiker von dem anderer Beteiligter an der Mediengestaltung.

Meiner Beobachtung nach haben Studierende: Lust auf Selbstverwirklichung, Wissensdurst, Zweifel. Wenn dies in Übernahme von Verantwortung, Sicherheit im informatischen Handeln, Wissenschaftlichkeit umschlägt, habe ich als Lehrender etwas richtig gemacht.

In Projekten habe ich am intensivsten lernen können. In Bremen gibt es (noch?) viersemestrige studentische Projekte. Informatik treibenden empfehle ich, Knuths The Art of Computer Programming und Hofstadters Gödel Escher Bach zu studieren.

Beobachtung

In der key note auf der Macworld dieses Jahres hat Steve Jobs die Richtung ausgerufen, die der PC als Mittel der Produktionssteigerung in den 80ern (Computer als Werkzeug) und als Zugang zum Internet ab Mitte der 90er (Computer als Medium) seiner Meinung nach einschlagen wird: digital lifestyle. Der PC im Zentrum einer Reihe von digitalen Spezialgeräten – heute üblich: Mobiltelefon, Organizer, Aufzeichnungs- und -abspielgeräte für Ton und (Bewegt-)Bild.

Tendenzen, die eine Disziplin Informatik berühren:

- Computerisierung der Freizeit, Computer als Ware;
- Eine Person – mehrere digitale Geräte;
- Systeme, die einfach Spass machen müssen. Es gilt, Lebensweisen durch digitales Gerät zu verfeinern.

Die Disziplin

Die Entwicklung der Informationstechnologie wird zunehmend nicht mehr aus einer Disziplin wie der Informatik heraus bestimmt (s. Dennings Beitrag). Um so wichtiger wird es für

³⁰ Jahrgang '72, 1992-98 Studium der Informatik an der Universität Bremen, seitdem Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der AG Grafische Datenverarbeitung und Interaktive Systeme bei Frieder Nake.

die Disziplin sich abzugrenzen. Dazu müsste sie sich entscheiden. Begründete Entscheidungen können nur bei festem Kontext getroffen werden. Informatik sei die Wissenschaft der Dekontextualisierung. Informatiker meiden Entscheidungen. Die Disziplin Informatik wird sich nicht abgrenzen wollen. Hoffnung bleibt der Informatik, wenn sich andere von ihr abgrenzen.

Literatur

Peter J. Denning (2001): The Profession of IT. Who Are we? *Comm. ACM* 44,2 (Feb. 2001) 15-19

Douglas R. Hofstadter (2000): *Gödel Escher Bach*. dtv

Donald Knuth (1997): *The Art of Computer Programming*. Reading, MA: Addison Wesley

von einer, die auszog, den Zauber der Information zu suchen

Susanne Grabowski

Wie grau und langweilig gestaltete sich doch dereinst der Alltag in so manchem Klassenzimmer, Hörsaal und Seminarraum. Da waren monotone Geräusche, die eine professionelle Person als Schallwellen einem stummen und für amateurhaft gehaltenen Auditorium als sogenannte Information zu vermitteln oder gar zu übertragen meinte. So manch außenstehender Betrachter dieser Szenerie sprach spöttisch von der „Kübeltheorie“. Und so konnte es nicht verwundern, wenn Widerstand sich regte und der Wunsch nach Veränderung aufkam. Aber wie die Veränderung herbeiführen?

Wenn einer nur recht stark sich etwas wünscht, so kann sein Wunsch zum Zauber werden und Kraft entwickeln, die niemals vorher er gedacht ...

Der Zauber mag bewirken, den Kopf und Blick zu heben, den Geist in ferne Höhen zu erheben, die vielen unerreichbar scheinen ...

Und so zermarterten sich also die Pädagogen und Psychologen die Köpfe darüber, was Lernen und die damit einhergehende „Informationsübertragung und -verarbeitung“ überhaupt seien, wie sie optimiert und Lernsituationen entsprechend gestaltet werden könnten. Theorie und Methode – und da natürlich die didaktischen Medien –, so lauteten die Forderungen zur Entfaltung des Zaubers. Und obwohl man selbst zunächst immer auf der Stelle trat und sich im Kreise drehte, begab es sich, dass der eine oder andere doch einmal über den Gartenzaun spähte. Recht interessante Dinge schien man da zu erblicken. Ha, das gibt's doch nicht – da, bei den Nachrichtentechnikern: eine Informationstheorie! Über sie erst lange miteinander diskutieren, wollte man nicht. Die Theorie schiendoch recht vielversprechende „Erkenntnisse“ in sich zu tragen, bettete man sie nur ein in eigene Zusammenhänge.

Die Ingenieure sprachen also über Informationsverarbeitung und bastelten an Informationssystemen, und Pädagogen und Psychologen taten das gleiche von der andern Seite – ohne zu ahnen, was der jeweils andere eigentlich damit meinte.

Vielleicht war das aber auch gar nicht so wichtig. Man machte munter sich daran, die eigene Disziplin auf fremde Füße abzustützen, auch wenn nicht alle in der Zukunft das akzeptieren wollten. Und wie so oft es sich im Leben dann ergibt, wurde aus einer flüchtigen, zufälligen Bekanntschaft eine tiefere Freundschaft ...

Aber nicht nur hier, auch dort, wo man Gestaltung und Design von Information und Kommunikation pflegte, gab es eine Informationstheorie. Über Semiotik, Semantik und Pragmatik der Information und über gewisse Regeln zu deren Gestaltung handelte man da.

Und wichtig erschien doch auch die Diskussion über die Information in Kunst, Philosophie, Ökonomie und Politik und auch aus kultureller Sicht gab es das eine oder andere dazu zu merken.

Jedenfalls erkannte man, dass der Blick über den Gartenzaun lohnenswert schien, so dass sich innerhalb jeder Disziplin eine Sammlung von Ansätzen ausmachen ließ. Es wurde wohl nach Harmonie gestrebt, aber das wollte noch nicht so richtig gehen: Beschäftigten sich die einen mit den Systemen, konnten sie deren Gestaltung, die Menschen und deren Umgebung nicht übersehen. Und waren die anderen ganz an Mensch, Zivilisation und deren Evolution interessiert, so mussten sie auch fortschrittliche Systeme und Technik integrieren. So war es wohl notwendig, die Gegensätze, und damit auch die ihnen eigene Dialektik den Disziplinen zu entlocken, wollte man ein Mehr an Einsicht um sich herum schaffen: Bodenständigkeit zu Höhenflug, Chaos zu Ordnung, Statik zu Dynamik, Form zu Inhalt, Berechenbarkeit zu Schönheit ...

So nahmen die Dinge ihren Lauf, und es ergab sich, dass die verschiedenen Disziplinen sich aus den eigenen Entwicklungsprozessen heraus gegenseitig anstießen und dabei ihre Form

veränderten. Man nahm sich abwechselnd die Zügel aus der Hand und aus den zögerlichen ersten Anfängen entwickelte sich so etwas wie eine Akzeptanz.

Die Pädagogen und die Psychologen gewannen beispielsweise über den Umweg der Informationstheorie (und einen Blick zu den Philosophen) neue Einsichten auf ihr Metier, das Lernen. Und wie die Entwicklung des Computers voranschritt, dachte man hier didaktische Gestaltungsansätze für Lernprozesse mit.

Und auch an anderer Stelle, bei Mathematikern und Ingenieuren, tosten die Wogen und so wurde eine neue Disziplin – die Informatik – geboren. Widerstrebend wurden später dort Kenntnisse aus den Human-, Kultur- und Kunstwissenschaften in Diskussion und Systemgestaltung einbezogen, und ihre Entwicklungen haben so manche Gestaltung von Umwelt und Leben der Menschen verbogen.

Bei allem schien die Harmonie nirgendwo perfekt, es fehlte immer dies und das, aber wo zu finden und zu welchem Zweck?

Es reichte wohl nicht allein die Akzeptanz der anderen Disziplinen, in dieser Dialektik steckte mehr, man musste sie durchdringen. Musste man sich mehr um symbiotisch sich verändernde Prozesse kümmern?

Vielleicht könnte man es den Dialog der Disziplinen nennen: das Humane – das Technische – und das formgebende Dazwischen, eine dreistellige rekursive Konstellation, wenn man so möchte ...

Und so könnte es sich an manchen Orten ergeben, dass Menschen unterschiedlichster Disziplinen zusammen etwas anstreben. Sie schaffen Welt in den und durch die Zeichen, die mit den digitalen Medien zur wirksamen Wirklichkeit werden. Hier versteht man sich wohl, und trotz allem Wenn und Aber verbreitet sich eine gewisse Zufriedenheit. Warum? –

Anlass für diesen Text ist die Arbeitstagung „Informatik: Aufregung zu einer Disziplin. Praktiken, Begründungen, Orientierungen“. Sollte die einführende Geschichte zur Information durch die Disziplinen der Orientierung dienen, Praktiken nennen, eine Begründung dafür sein, den Standpunkt zu beschreiben, an dem ich die Informatik stehen zu sehen glaube?

Ich habe mich für die Arbeitsgruppe B entschieden:

Semiotische Aufregung zu einer (Theorie oder Disziplin) der Informatik. Der Blick innerhalb der Nähe und Enge, drinnen aufs Einzelne. Wenn wir so wollen: Die Systematik der Informatik mit den Fragen: Was treibt die Informatik? Und wie tut sie das?

Wenn der semiotische Blick auf die Informatik Fragen zu ihrer Systematik aufwirft, so könnte sich darin zunächst eine (logisch folgende) Suche nach Ausgleich und somit Fortentwicklung ausdrücken³¹.

Genauso gut könnte sie aber auf ein innovatives Element hinweisen, das darin zu sehen wäre, die Semiotik als das symbiotische Verbinden zu betrachten, das für diesen Wechsel eine gemeinsame Grundlage schafft.

Ist es das, was die Informatik treibt? Ist die Informatik dann überhaupt Disziplin (mit Theorie und Methode)? Oder ist sie das Dazwischen, das in der Formgebung des Umbruchs zwischen und in den Disziplinen lebt?

Und wäre nicht die Semiotik die Lehre, die uns hilft das auszudrücken, was die Informatik im digitalen Medium treibt? Zeichen also als Versuch, dem ständigen Wandel in vereinigenden Denkansätzen der Disziplinen standzuhalten.

Zeichen also: dialektisch, systematisch und pragmatisch. Ein Zeichen. Für eine Gemeinschaft im Zauber der Zeichen.

³¹ Dabei betrachte ich die Informatik aus ihrer Entwicklung heraus. Zunächst hatte sie sich rein technisch mit der Maschinisierung von Kopfarbeit befasst (also eher bodenständig). Dann ging sie dazu über, Ideen für den humaneren Gebrauch ihrer Systeme zu entwickeln. Es ging um den Dialog zwischen Mensch und Maschine und deren Gestaltung (also eher geistig). Nun will sie weiter eindringen und den Blick nach Drinnen aufs Einzelne richten und sich fragen, was mit den Signalen und Zeichen in der Maschine passiert (also eher bodenständig) um sich anschließend zu fragen, mit welcher Formgebung sie einen Beitrag zur Gestaltung des Lebens von Mensch, Kultur und Gesellschaft leisten kann (dann wieder eher geistig) ...

Informatik und die Gestaltung soziotechnischer Systeme

Thomas Herrmann

Meine Tätigkeit auf dem Gebiet „Informatik und Gesellschaft“ hat mich sowohl in der Praxis als auch in der Lehre in den letzten Jahre zum dem Schluss gebracht, dass sich die Informatik zu einem großen Teil mit der Gestaltung sozio-technischer Informationssysteme befasst. Es gehört meines Erachtens zu den Grundlagen der Anforderungen, die man an eine Theorie der Informatik stellt, dass dieser Sachverhalt bewusst reflektiert wird. Viele Informatiker und Informatikerinnen haben - wenn sie ein Software-System entwerfen - implizite Vorstellung darüber, wie sich die Einsatzumgebung dieser Software etwa in organisatorischer und qualifikatorischer Hinsicht verändern muss, damit das zu entwickelnde technische System so funktioniert, wie es soll.

Die Erwartungen an das soziale System, das letztlich gemeinsam mit der Hard- und Software eine sozio-technische Einheit bildet, werden jedoch nicht explizit gemacht und somit auch nicht einem Diskurs zugänglich.

Dieses Defizit ist nicht zufälliger Natur oder von der Einstellung einzelner Akteure abhängig, sondern es ist Ausdruck systematischer Defizite sowohl in der theoretischen Grundlegung der Informatik als auch bzgl. des Methodenkanons, den sie entwickelt hat und zur Anwendung bringt.

Der Begriff soziotechnisches System wurde recht früh von Mumford am Tavistock Institute (Mumford, 1989) geprägt, wobei es darum ging, dass man die Arbeitsbedingungen im Bergbau nur verstehen kann, wenn man sie als eine Kombination eines sozialen und eines technischen Systems auffasst und analysiert.

Soziotechnische Systeme sind soziale Systeme, in die technische Sub-Systeme integriert sind. Die technischen System sind so integriert, dass sie mit anderen Systemen interagieren können. Technische Systeme können von ihrer Umgebung, also von den sozialen Sub-Systemen (insbesondere Menschen in bestimmten Rollen), gesteuert werden. Soziale Sub-Systeme können vermittels technischer Systeme miteinander interagieren. Umgekehrt beeinflussen technische Systeme die sozialen Sub-Systeme ihrer Umgebung.

Der Begriff „soziotechnisches“ System macht nur Sinn, wenn es einen deutlichen Unterschied zwischen sozialen und technischen Systemen gibt. Sonst könnte man einfach von einem System sprechen, das aus mehreren Sub-Systemen besteht. Tatsächlich ist eine solcher Unterschied nicht selbstverständlich. Die allgemeine Systemtheorie ging bekanntlich von einer Strukturgleichheit bei technischen, lebenden und sozialen Systemen aus und versuchte - hier aus dem Blickwinkel der Kybernetik gesprochen - eine allgemeine „Theorie der Kommunikation und der Steuerungs- und Regelungsvorgänge bei Maschinen und lebenden Organismen“ aufzustellen.

Dieser alles vereinnahmende, undifferenzierte Ansatz der allgemeinen Systemtheorie führte einerseits dazu, dass er als eine Grundlage, auf dem der gesellschaftsorientierte, kritische Diskurs zur Informatik geführt wurde, nicht akzeptabel war. Als Beispiel für solche nicht anschlussfähigen Bemühungen, Technikphilosophie auf der Basis der allgemeinen Systemtheorie zu betreiben, lassen sich m.E. Ropohls Analysen der 70er Jahre ansehen.

Andererseits transportiert die allgemeine Systemtheorie insofern einen emanzipativen Ansatz, als er in vielen Disziplinen die Botschaft vermittelte, systemisch zu denken. Systemisches Denken heißt, dass man sich bei der Analyse eines Phänomens darüber klar ist, dass man die Wechselwirkungen zwischen diesem System und seiner Umgebung analysieren muss, wenn man es verstehen will. Diese Denkweise hat die Forschung auf vielen Gebieten, wie z.B. der Ökologie (Forester 1972), des Managements (Vester 1985, Senge 1990) oder der Soziologie (Luhmann 1993³) entscheidend beeinflusst. Allerdings war es eine Voraussetzung für diesen positiven Einfluss (i.e. die Verbreitung des systemischen Denkens), dass in der

Systemtheorie ein Paradigmenwechsel einsetzte, der durch Schlagworte wie Selbstorganisation, Autopoiese, Kontingenz etc. gekennzeichnet werden kann. Das heißt also, dass die Wechselwirkungen bei bestimmten Arten von Systemen nicht nach einem jeweils konkret prognostizierbaren Ursache-Wirkungs-Prinzip ablaufen, sondern dass Systeme und Sub-Systeme viel eher strukturell gekoppelt sind (Maturana & Varela 1987³: 85ff).

Ich meine, dass sich auf der Grundlage dieses Paradigmenwechsels der sozio-technische Ansatz neu fassen lässt und sich insbesondere auch methodische Anforderungen ableiten lassen.

Von einer strukturellen Koppelung spricht man, wenn Systeme operational und informationell geschlossen sind. Solche Systeme registrieren zwar die Veränderungen in ihrer Umwelt, indem sie z.B. energetisch offen sind, ob sie aber ihr eigenes Verhalten oder ihre eigene Struktur aufgrund solcher äußeren Veränderungen verändern, hängt völlig von ihnen selbst ab. Sie sind in diesem Sinne autonom. Die Wirkung einer Veränderung in der Umwelt auf ein System kann aus der Sicht dieser Umwelt, also von außen nicht vorhergesagt werden. Operational und informationell geschlossene Systeme können von außen nicht gesteuert werden, sondern höchstens beeinflusst. Wenn zwei solcher Systeme sich gegenseitig beeinflussen, dann spricht man von einer strukturellen Koppelung – der Zusammenhang zwischen dem Verhalten dieser Systeme wird als kontingent bezeichnet. Das heißt, daß das Verhalten des einen Systems vom Verhalten des anderen zwar nicht determiniert wird, aber auch nicht unabhängig von ihm ist.

Es hat also in der Systemtheorie ein Paradigmenwechsel stattgefunden. Die Auffassung, dass das Verhalten aller Systeme als kausal determiniertes Ursache-Wirkungs-Gefüge erklärbar sei, wurde vom Ansatz der strukturellen Koppelung abgelöst. Die unten stehende Tabelle gibt weitere Beispiele für den Wechsel von alten (linke Spalte) zu neuen erkenntnistheoretischen Grundsätzen (rechte Spalte) (nach Krüger 1996: 19).

Angesichts dieser Gegenüberstellung möchte ich folgende These aufstellen:

Die Gegenüberstellung dieser beiden Paradigmen wählen wir als Ausgangspunkt für eine Unterscheidung zwischen technischen und sozialen Systemen. Technische Systeme sind so konstruiert, dass sie gemäß den Annahmen der linken Spalte konstruierbar und kontrollierbar sind: Ihnen kann von außen ein Ordnungszustand aufgezwungen werden, der ihre Nutzbarkeit gewährleistet. Komplexe physikalische Systeme (z.B. das Klima), biologische und soziale Systeme sind in ihrer Komplexität nur unter den in der rechten Spalte beschriebenen Grundannahmen verstehbar. Das heißt sie sind informational und operational geschlossen. Ihr Verhalten kann daher von außen nur beeinflusst werden, aber nicht gesteuert. Das Verhältnis zwischen einflussnehmendem Verhalten außerhalb des Systems und dem Verhalten innerhalb des Systems ist kontingent. Soziotechnische Systeme sind solche, bei denen Systeme beiden Typs wechselseitig eingebettet sind und/oder mit einander interagieren oder als Vermittler von Interaktion dienen.

Als immer drängenderes Problem ist zu beachten, inwieweit im Rahmen gesellschaftlicher Kontrolle versucht wird, soziale Subsystem so weitgehend in technische System zu integrieren, dass die Autonomie sozialer Systeme hinsichtlich der Steuerung ihrer technischen Systeme nur noch im Rahmen der vorgesehen Normen funktioniert, dass also Kreditkarten nur innerhalb bestimmter Limits funktionieren, Handy nur noch an Orten funktionieren, wo dies toleriert wird, Autos automatisch das Tempolimit befolgen etc.

Um die von Ingenieuren implizit gedachten Entwürfe soziotechnischer Systeme auch mit Hinblick auf die soziale Seite explizit zu machen, so dass sie einem Diskurs und korrigierenden Eingriffen zugänglich werden, sind geeignete Methoden erforderlich. Diese Methoden sollten so entworfen sein, dass sie nach wie vor für den Diskurs mit Ingenieurdisziplinen geeignet sind. Ein sinnvoller Ansatzpunkt ist m.E. die Verwendung grafischer Modellierungsmethoden, deren Elemente und Kombinationsmöglichkeiten auf Konventionen basieren.

Eine Modellierungsnotation für soziotechnische Systeme muss folgende Aspekte berücksichtigen. Bei der Spezifizierung von Strukturen muss Vagheit und Unvollständigkeit ausdrückbar sein. Man will ausdrücken, dass eventuell, aber nicht mit Sicherheit, ein weiteres Element zu ergänzen ist, dessen Eigenschaften man nicht kennt (z.B. ein nicht vorhersehbarer

Störfall). Man weiß, dass auf jeden Fall ein Element fehlt, aber kennt seine Eigenschaften nicht.

Altes Paradigma	Neues Paradigma
<p><i>Äquivalenzannahme:</i></p> <p>Alle Prozesse der Natur können auf Kausalprozesse zurückgeführt werden, bei denen die Wirkung in qualitativer und quantitativer Hinsicht ihrer Ursache gleicht.</p>	<p>In der Natur treten an Punkten instabiler Gleichgewichts Bifurkationen auf, bei denen minimale Ursachen größte Wirkungen hervorrufen können.</p>
<p><i>Kontinuitätsannahme:</i></p> <p>Die Möglichkeit sprunghafter Änderungen natürlicher Prozesse wird nicht in Betracht gezogen</p>	<p>Es können Phasenübergänge auftreten, die auf einer höheren Analyseebene gänzlich neue Ordnungsstrukturen erzeugen (Emergenz)</p>
<p><i>Mechanische Grundannahme:</i></p> <p>Organismische Vorgänge können nach der Art des Ineinandergreifens der Teile einer Maschine interpretiert werden.</p>	<p>Komponenten dynamischer Systeme interagieren mit sich selbst und erzeugen bei gegebenen Anfangs- und Randbedingungen autonome Ordnungszustände, ohne daß diese von außen aufgezwungen oder durch einen Mechanismus zwangsläufig erreicht werden.</p>
<p><i>Elementaristische Voraussetzung:</i></p> <p>Ein komplexes System kann dadurch analysiert werden, daß es in seine Elemente zerlegt wird und das Funktionieren dieser Elemente untersucht wird. Die Funktion des ganzen Systems erklärt sich aus der Zusammensetzung der Detailprozesse in den Elementen.</p>	<p>Elementare Mikroprozesse laufen nicht unabhängig voneinander ab, sondern kooperieren miteinander und erzeugen auf makroskopischer Ebene neue Qualitäten, die durch die einzelnen Elementarprozesse nicht erklärt werden können.</p>
<p><i>Annahme der Existenz einer Realität:</i></p> <p>Die uns umgebende physische Welt ist tatsächlich so, wie sie für uns aussieht.</p>	<p><i>Konstruktivistische Annahme:</i></p> <p>Kognitive Systeme nehmen keine semantische Information aus ihrer Umgebung auf (Information über die Beschaffenheit dieser Umgebung), sondern konstruieren sie systemintern.</p>

Es steht eine Reihe von Alternativen zur Auswahl, von denen man nicht weiß, welche die passende ist und die weder alle konkret noch durch eine abstrakte Bezeichnung darstellbar sind. Es steht eine darstellbare Menge von Alternativen zur Auswahl, wobei unklar ist, welche Alternative in der Realität die tatsächlich relevante ist.

Man sollte verschiedene Abstufungen von Vorbestimmtheit vs. Freiheit von Entscheidungen vermitteln können, zum Beispiel ob das System die Entscheidung vornimmt (z.B. anhand eines Parameters, wie „Auftrag > 10.000 DM“); ob ein Mensch eine Entscheidung vornimmt, die aber rein schematisch erfolgt, und eigentlich auch algorithmisiert werden könnte; ob eine menschliche Entscheidung getroffen wird, die nicht auf eine Maschine übertragbar ist.

Bei der Spezifizierung von Attributen muss Unsicherheit und Vagheit darstellbar sein, und zwar sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht.

Es sollten verschiedene Formen von Nebenläufigkeit repräsentierbar sein.

Deontische Hinweise (was sein muss, was sein darf und was verboten ist) müssen in das Modell aufnehmbar sein. Ferner sollte – deutlich unterschieden vom Verbot – auch beschrieben werden können, was nicht der Fall ist:

Phänomene der Selbst-Organisation, Selbstbezüglichkeit und der Emergenz müssen darstellbar sein.

Man sollte kontingente Relationen und Interaktionen zwischen Elementen beschreiben können.

Die semi-strukturierte, sozio-technische Modellierungsmethode SeeMe erfüllt diese Anforderungen. Ferner ist sie geeignet, partizipative Gestaltungsprozesse zu unterstützen, wobei

sie insbesondere die Kommunizierbarkeit von Modellen unterstützt. Hierzu sind folgende Anforderungen zu beachten:

Die Notation sollte flexibel an den Kreis der Nutzer und deren Arbeitsgebiet angepasst werden können. Eine einfache Teilmenge der Notation (Basismenge) sollte bereits für viele Fälle ausreichend sein und gegebenenfalls durch Auswahl geeigneter erweiterter Konzepte aus dem Vorrat dem Anwendungsfall angepasst werden können. Bei Bedarf müssen auch komplexe Diagramme möglich sein.

Flexibles Präsentieren der Diagramme und das Navigieren zwischen den verschiedenen dargestellten Elementen ist zu ermöglichen und zu integrieren.

Es muss eine flexible Selektion (Fokussierung) und Konzentration auf die Aspekte möglich sein, die von besonderem Interesse sind. Die Darstellung muss zu diesem Zweck reduzierbar sein und bei Bedarf wieder erweitert werden können.

Die gezeigten Elemente müssen bei Bedarf in ihrem Kontext gezeigt werden können. Der Kontext sollte aus- und einblendbar sein.

Es müssen verschiedene Perspektiven auf die dargestellten fachlichen Inhalte darstellbar sein, man muss leicht zwischen ihnen wechseln können und die Zusammenhänge zwischen ihnen müssen bei Bedarf gezeigt werden können.

Literatur

- Bammé, A. et al. (1984): *Maschinen-Menschen, Mensch-Maschinen. Grundrisse einer sozialen Beziehung.* Hamburg: Rowohlt
- Forrester, Jay W. (1972): *Grundzüge einer Systemtheorie.* Wiesbaden: Gabler
- Herrmann, Th., Hoffmann, M., Loser, K.-U., Moysich, K. (2000): *Semistructured models are surprisingly useful for user-centered design.* In: Dieng, R.; Giboin, A., Karsenty, L., De Michelis, G. (Eds.): *Designing cooperative systems.* Amsterdam: IOC Press, 159-174
- Herrmann, Th.; Loser, K.-U.: (1999): *Vagueness in models of socio-technical systems.* *Behaviour and Information Technology* 18, 5 (1996) 313-323
- Krieger, D.J. (1996): *Einführung in die allgemeine Systemtheorie.* UTB Uni-Taschenbücher
- Luhmann, Niklas (1993⁵): *Soziale Systeme. Grundriss einer allgemeinen Theorie.* Frankfurt: Suhrkamp (erste Auflage 1987)
- Maturana, H.; Varela, F. (1987): *Der Baum der Erkenntnis.* Bern, München, Wien: Scherz
- Mumford, Enid (1987): *Sociotechnical systems design. Evolving theory and practice.* In: Bjerknes, Gro; Ehn, Pelle; Kyng, M. (eds.): *Computers and democracy.* Avebury: Ablex
- Vester, Frederic (1985): *Neuland des Denkens.* München: Deutscher Taschenbuch Verlag

Wo kommen die Objekte her?

Ontologisch-erkenntnistheoretische Zugänge zum Objektbegriff

Wolfgang Hesse

Nach 20 Jahren „Objektorientierung in der Informatik“ wird es Zeit, Klarheit darüber zu gewinnen, was wir in der Informatik unter „Objekten“ verstehen wollen. Dazu beizutragen hat sich der Arbeitskreis „Terminologie der Softwaretechnik“ zum Ziel gesetzt. In unserem Ansatz unterscheiden wir drei Arten von Zugängen zum Objektbegriff:

- Ontologisch-erkenntnistheoretischer Zugang,
- Sprachlogischer Zugang,
- Semiotischer Zugang.

In diesem Beitrag soll es vorrangig um die Frage nach der Herkunft, der Erkennbarkeit und der Abgrenzbarkeit von Objekten gehen. Damit sind zwei philosophische Teildisziplinen angesprochen:

- die Lehre von den Gegebenheiten des Seins (Ontologie),
- die Lehre vom Wissen und von den Prozessen der Erkenntnisgewinnung (Epistemologie).

Natürlich hat die oben gestellte Frage mit beiden Disziplinen zu tun: „Objekte“ wie die Sterne oder Planeten werden von uns in der Regel als „gegeben“ angesehen, eine Aussage ihrer bloßen Existenz ist also ontologischer Natur, während das Studium ihrer Bewegungen und aufeinander wirkenden Kräfte Erkenntnisprozesse und den Rückgriff auf Wissen voraussetzt und damit dem epistemischen Bereich zuzuordnen ist.

Um die o.g. Fragestellung weiter zu präzisieren, haben wir die folgenden fünf Leitfragen formuliert:

- Wo sind Objekte verankert, welcher Art ist das „Universum“, welchem sie angehören? (ontologischer Hintergrund)
- Wie kommen Objekte zustande, wer ist für ihre Definition und Abgrenzung verantwortlich? (Genese von Objekten)
- Wie werden bestehende Objekte erkannt und mit Bezeichnungen versehen? (Identifikation von Objekten)
- Wie werden bestehende Objekte klassifiziert und aufgrund bestimmter Merkmale zu Gruppen zusammengefasst? (Typisierung von Objekten)
- Wie werden die Beziehungen zwischen Objekten behandelt?

Im weiteren Verlauf wollen wir einige bekannte philosophische Ansätze im Hinblick darauf betrachten, welche Antworten sie auf die oben gestellten Fragen geben und diesen Ansätzen die Grundannahmen der mathematischen Logik, der objektorientierten Analyse (OOA) und der objektorientierten Programmierung (OOP) gegenüberstellen. Die betrachteten Ansätze werden hier jeweils durch eine (als „Paradigma“ bezeichnete) Leit-Metapher kurz charakterisiert:

- Paradigma: Früchte in Nachbars Garten → Realismus,
- Paradigma: Schlaraffenland → naiver Realismus,
- Paradigma: Garten Eden, „God’s Eye View“ → externer Realismus,
- Paradigma: Spiegelkabinett → Abbildtheorie,
- Paradigma: Töpferwerkstatt → interner Realismus,
- Paradigma: Dichterwerkstatt → Konstruktivismus,
- Paradigma: Briefmarkensammlung → Mathematische Logik,
- Paradigma: Sandkasten → Objektorientierte Programmierung (OOP),
- Paradigma: Sensationszirkus (mit Spagat-Tanz) → Objektorientierte Analyse (OOA).

Im Vortrag sollten die Paradigmen vorgestellt, näher erläutert und ihr jeweiliger Beitrag zur Fundierung des Objektbegriffs sollte diskutiert werden. Die Diskussion hatte sich allerdings bereits an der Eingangsfrage fest, welchen Wert das Beschäftigen mit philosophischen Fragen und Erkenntnissen für die Softwaretechnik überhaupt habe.

Eine erweiterte Fassung dieses Beitrags, in der vor allem die oben aufgeführten Paradigmen näher erläutert werden, wurde für den Workshop „Erkenntnistheorie - Semiotik- Ontologie

(ESO): Die Bedeutung philosophischer Disziplinen für die Softwaretechnik“ eingereicht und wird im Tagungsband der „Informatik 2001“ (im September 2001 in Wien) erscheinen.

Eine praxiswirksame Theorie?

Eva Hornecker

Das Fachgebiet „Informatik und Gesellschaft“ (IuG) steckt in einer Krise. Nicht nur, daß viele der früher aktiven WissenschaftlerInnen und Lehrenden sich neuen Themen zugewandt haben, auch eine gewisse Resignation angesichts des Erreichten prägt die Stimmung. Ich möchte und kann zu keinem festen Schluß kommen. Mein Beitrag soll vielmehr Fragen aufwerfen, Argumente nennen und Diskussionen anregen. Im ersten Teil befaßt er sich mit der Rolle als kritisch hinterfragende Selbstreflexion der Informatik, die IuG spielen könnte und weist auf die Lücke hin, die durch ein Auflösen des Fachs entstünde. Im zweiten Teil diskutiere ich die doppelte Distanz von IuG zur Berufspraxis, die Relevanz alltäglicher Arbeits- und Firmenkulturen für (verantwortliche) Handlungsmöglichkeiten, die aktive Mitgestaltung dieser Kulturen durch die Beteiligten, sowie die Strukturen, die verantwortliches Handeln im Berufsalltag erschweren. Ein Ziel von IuG könnte es sein, strukturelle Veränderungsmöglichkeiten zu erkennen und Studierende/ AbsolventInnen zu befähigen, diese Handlungsmöglichkeiten im doppelten Sinne wahrzunehmen.

Die Probleme sind bekannt: Mit IuG läßt sich in der Wissenschaft kaum ein Blumentopf gewinnen. Das Fach bleibt ein Anhängsel und gilt i.A. nicht als „echte“ Informatik. Die Informatik verändert sich nicht, da ihr „Kern“ unberührt bleibt und unliebsame Themen sogar regelrecht an IuG delegiert werden. Auch von Studierenden wird es häufig nicht ernst genommen und gilt oft als „Laberfach“.

Die Tendenz, sich lieber mit in der Forschungslandschaft anerkannten und Prestige (und Forschungsgelder) einbringenden Themen wie Medien- oder Umwelt-Informatik, CSCW und Workflow, Prototyping etc. zu befassen, ist nachvollziehbar. Einige Fragestellungen aus IuG finden sich in diesen neuen Bereichen wieder. Diese drängen sich um die Informatik und erweitern sie, verbinden technische Aspekte und psychologische, soziale, arbeitswissenschaftliche Fragen und könnten so langfristig das Gesamtbild der Informatik verändern.

Anstatt bestehende Praktiken nur zu analysieren und zu kritisieren, besteht die Chance, neue (bessere?) Praktiken zu erproben und zu etablieren. Auch didaktisch erscheint es sinnvoll, IuG-Aspekte in die Kerninformatik zu integrieren – die Fragen dort zu stellen, wo sie auftauchen – anstatt sie gesondert zu behandeln. Ob dies auch gelingt, hängt vom Selbstverständnis und Engagement der Lehrenden ab und birgt das Risiko des Nicht-Geschehens.

Ob der kritische, hinterfragende Impetus der IuG in diesem Themenwechsel verlorengelht, ist eine offene Frage. Ich halte ihn für ein Risiko. Die Informatik könnte zwar interdisziplinärer werden, aber in ihrem Machbarkeitsdenken und instrumentellen Handeln unverändert bleiben. Ergonomisch gut gestaltete und graphisch interessante Webseiten können ebenso unter das Postulat der Wertfreiheit fallen, wie vormals das Wissen über Atomkraft.

Wie ich es sehe, umfaßt IuG neben dem Umgehen mit den Wechselwirkungen zwischen Informatik und Gesellschaft bzw. den Bezügen zwischen Informatik und Geistes- & Sozialwissenschaften auch die kritische Reflexion der Informatik, ihrer Methoden und Denkweisen, ihres Menschenbildes sowie die Frage nach der Verantwortung der Informatik für die Gesellschaft. Werden diese Themen nur noch spezialisiert diskutiert, wird vergessen, daß sie allgemeine Fragen sind. Es ist zwar gut, die Grundregeln von Datenschutz und Ergonomie zu kennen, aber dies allein bereitet nicht auf das Nachdenken über neuartige Probleme vor. Das spezialisierte Diskutieren von Themen erschwert zudem die Etablierung neuer Themen und Fragestellungen. Das Auflösen von IuG stellt also ein Risiko dar, weil es eine Lücke hinterläßt. Mir scheint, daß innerhalb der Erziehungswissenschaften die Allgemeine Pädagogik eine ähnliche Funktion hat, nämlich zu fragen, was Bildung denn sein könne, warum und wozu wir erziehen (wollen), wie dies mit der Gesellschaft, in der wir leben, zusammenhängt und inwieweit diese Gesellschaft wahre Bildung und Menschwerdung

überhaupt zuläßt. Allgemeine Pädagogik hat die Aufgabe, das Allgemeine und Prinzipielle der pädagogischen Prozesse herauszuschälen, in Grundbegriffen festzuhalten (Gamm 1979), sie reflektiert die Bedingungen und Methoden der Praxis.

Nun zum zweiten eingangs erwähnten Punkt – was wurde bisher erreicht, wie praxiswirksam ist IuG geworden? Diskussionen über IuG bleiben oft abstrakt, auf prinzipiellem Niveau und ohne Bezug auf den Berufsalltag – wohl auch aus Ratlosigkeit. Dies soll nicht heißen, daß Technikfolgenforschung und Fragen nach Auswirkungen der Informatik sowie Gestaltungsoptionen und -regeln uninteressant oder irrelevant sind. IuG fokussiert darauf, in welche Richtung die Wissenschaft Informatik und die Technikentwicklung steuern sollten – Fragen die sich BerufspraktikerInnen selten so stellen (ProfessorInnen und WissenschaftspolitikerInnen jedoch häufiger). BerufspraktikerInnen haben mit Problemen auf ganz anderen Ebenen zu kämpfen.

Für mich kristallisierte sich in den letzten Jahren, geprägt durch eigene Berufserfahrung und durch die zusammen mit Peter Bittner durchgeführte Umfrage sowie die Schwerpunktredaktion einer FIF-Kommunikation zum Thema „Verantwortung im Berufsalltag“ heraus (FIF-Ko 1/2000), daß ein großes Problem von IuG die Kluft zwischen IuG im Studium und dem Berufsalltag ist. Es handelt sich dabei um eine doppelte Differenz, denn zur Übersetzungs“lücke“ zwischen Studium und Beruf (unter der die gesamte Informatik leidet) kommt die zwischen Kern-Informatik und IuG-Fächern hinzu. Das IuG-Wissen hat kaum Bezug zum Rest des gelehrten Fachwissens. Die Umsetzung der Erkenntnisse wird wenig thematisiert und noch seltener geübt. Studierende werden somit kaum auf eine „kritische“ Berufspraxis vorbereitet.

Viele AbsolventInnen finden Fragestellungen, die sie mit IuG verbinden, nicht in ihrem Berufsalltag wieder (bzw. erkennen sie nicht, da sie eingebettet sind und auf ganz anderen Ebenen auftauchen). Der Sog der beruflichen Anforderungen läßt wenig Zeit zur Reflexion, noch weniger zum Erproben von alternativen Vorgehensweisen. BerufsanfängerInnen haben zunächst genug damit zu tun, sich einzuleben und die gestellten Anforderungen zu erfüllen. Das vormals vorhandene Interesse an IuG und Verantwortung verbleibt und gerät in Vergessenheit. Leider gilt dies auch für so konkrete Themen wie Ergonomie und Datenschutz. Hier findet zwar eine prinzipielle Vorbereitung statt (zumindest an den wenigen Hochschulen, an denen diese Fächer zum Studienplan gehören), diese scheitert dann aber an den Bedingungen der Praxis. Die Informatik leidet generell unter dem Phänomen, daß das im Studium vermittelte Wissen in der Industrie oft nicht anerkannt wird, da es als „praxisfern“, „idealistisch“ und nicht praktikabel gilt. Dies gilt ebenso für Software-Engineering Methoden und Dokumentationsrichtlinien wie für Ergonomie und Datenschutz.

Weiterhin gibt es eine Tendenz, überhöhte Ansprüche an sich selber zu stellen und entweder gleich (angesichts ihrer Unerfüllbarkeit) oder nach den ersten unsanften Kontakten mit der Wand, gegen die gerannt wurde, frustriert aufzugeben. Gerade (für IuG) engagierte Studierende sind hierfür anfällig. Im besten Fall versuchen sie, ihre Frustration durch Zynismus zu bewältigen und ihre Ideale nicht völlig aufzugeben (sie verstehen sich sozusagen als auf verlorenem Posten). Abstrakte Maßstäbe und die Orientierung an den bekannten „Vorzeige“-Kritikern der Informatik erzeugen und nähren solche überzogenen und unerreichbaren Ansprüche, die blind machen für die Möglichkeiten, im Kleinen zu wirken. Diese kleinen Möglichkeiten sollte man nicht unterschätzen.

Denn in der alltäglichen Arbeits- und Firmenkultur akkumulieren sich kleine, inkrementelle Veränderungen und bestimmen die Entwicklungsrichtung, sowohl in Bezug auf einzelne Projekte und Produkte, wie auch auf die Weiterentwicklung der Firmenkultur, innerhalb der bestimmte Handlungsweisen möglich sind oder nicht. (Der Begriff „Kultur“ bezeichnet hier das Ensemble der gemeinsamen Überzeugungen, Haltungen und Einstellungen, Verhaltensnormen und Praktiken.) Es gibt also eine Art „Inkubationszeit“ für viele moralische Dilemmas. Diese Alltagspraxis wird von den Arbeitenden jedoch aktiv hervorgebracht und beeinflusst. Eine wichtige Fähigkeit von BerufspraktikerInnen wäre es folglich, unterstellte implizite Annahmen und alltägliche ethische Probleme (frühzeitig) erkennen zu können, kreative Lösungen zu entwickeln und unterstützende Ressourcen identifizieren zu können. (Ich übernehme hier – zusammengefaßt – die Argumentation von Lynch & Kline, 2000.)

Die folgenden Fragen sind nur Beispiele dafür, welche Aspekte einer Firmenkultur relevant sein können. Welche Einstellung gegenüber End-Anwendern setzt sich in einem Entwick-

lungsteam durch und wie wird auf deren Probleme mit dem System reagiert? Was bedeutet es, vom „DAU“ (dümmsten anzunehmenden User) zu sprechen? Besteht eine Sensibilität gegenüber datenschutzrechtlichen Fragen oder ist die Firma nur unter Androhung rechtlicher Folgen bereit, hierin zu investieren? Werden Programmfehler verschwiegen, die den Entwicklern bekannt sind und die nachteilig für den Kunden sein können, um Nachbesserungen zu vermeiden? Werden Fehler und Mißerfolge möglichst vertuscht und als Imageverlust interpretiert, oder wird aus ihnen gelernt? Wie gehen die Kollegen miteinander um? Wie wird auf abweichende Meinungen oder Perspektiven reagiert? Besteht Gruppendruck hinsichtlich Meinungen, Verhalten etc. oder werden Unterschiede als belebend und interessant bewertet? Gibt es eine langfristige Verkaufsstrategie, die auf Vertrauensbildung setzt, oder soll schnell so viel wie möglich verkauft werden und sollen Kunden möglichst vom eigenen Produkt abhängig werden?

Ausgehend von der historischen Entwicklung und der Struktur des Begriffs Verantwortung haben wir (Bittner & Hornecker 2001) einen Analyseversuch der strukturellen Verwerfungen der informatischen Praxis vorgenommen. Dabei zeigt sich u.a., daß die Voraussetzungen zur Wahrnehmung von Verantwortung häufig schon durch Arbeitsbedingungen und -methoden nicht gegeben sind. Termindruck, Arbeitsteilung, fehlende Ausbildung sowie verwendete Methoden ermöglichen häufig keine Einsicht in die möglichen Konsequenzen des eigenen Gestaltungshandelns. Mit Vertragsbedingungen, die jegliche Haftung für durch den Gebrauch von Software entstehende Schäden ausschließen, verweigert sich die Informatik der Verantwortung. Die Gesellschaft bzw. die Kunden scheinen dies zu akzeptieren; aus Unwissenheit, fehlender Kompetenz zur Beurteilung von Software, Lethargie oder in einer Art Schicksalsergebenheit gegenüber Naturgewalten unterläßt sie es, der Informatik Verantwortung für ihr Tun und ihre Produkte zuzuschreiben. Notwendig erscheint uns somit sowohl eine vertiefte Selbstreflexion der Informatik, ihrer Methoden und ihrer Ausbildung wie auch eine öffentliche Diskussion, durch die die ökonomischen Rahmenbedingungen beeinflusst werden könnten. So ernüchternd diese Analyse ausfällt, so sehr wollen wir doch auf die oben angesprochenen Möglichkeiten der Veränderung und Mitgestaltung von Arbeitskultur im Kleinen hinweisen. Denn die erstarrten Arbeitskulturen zählen zu den strukturellen Verwerfungen, die verantwortliches Handeln verhindern. Ebenso wollen wir auf die Möglichkeiten der Technikgestaltung (als Alternative gegenüber der Verweigerung bzw. dem resignativen Mitmachen) hinweisen, mit denen Entwicklungspfade zwar nicht abgebrochen, aber modifiziert werden, was Phantasie und Fingerspitzengefühl von EntwicklerInnen erfordert (Senghaas-Knobloch & Volmerg 1990).

IuG sollte sich also auch mit dem Arbeitsalltag von InformatikerInnen befassen, mit ihren Arbeitsbedingungen, den entstehenden Firmenkulturen und Arbeitskulturen, den realen Handlungsmöglichkeiten, um strukturelle Veränderungsmöglichkeiten zu erkennen und um Studierende und AbsolventInnen zu befähigen, diese Handlungsmöglichkeiten im doppelten Sinne wahrzunehmen. Dieser Blick erscheint mir noch viel zu selten.

Ob dies zu einer Theorie der Informatik beitrüge? Mindestens in dem Sinne, daß eine Theorie auch etwas über die Praxis aussagen sollte und helfen sollte, sie zu gestalten.

Literatur

- Peter Bittner & Eva Hornecker (2001): On Responsibility, Profession and the Need for a New Culture of Informatics. Angenommener Beitrag zur IRIS'24, Ulvik, Norwegen, August 2001
- FIfF-Kommunikation 1/2000. Schwerpunktthema „Kritisch Studieren—und dann?“
- Hans-Jochen Gamm (1979): Allgemeine Pädagogik. Die Grundlagen von Erziehung und Bildung in der bürgerlichen Gesellschaft. Reinbek: Rowohlt
- William Lynch & Ronald Kline (2000): Engineering Practice and Engineering Ethics. *Science, Technology & Human Values* 25, 2 (Spring 2000) 195-225
- Eva Senghaas-Knobloch & Birgit Volmerg (1990): Technischer Fortschritt und Verantwortungsbewußtsein. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Die Rolle der Informatik bei der konstitutionellen Grundlegung der «Lex Informatica»

Kei Ishii

Zusammenfassung. Produkte wie auch Werkzeuge und Wissen der Informatik haben gegenwärtig eine hohe Verbreitung nicht nur in der Wirtschaft, sondern auch bei Menschen und Gruppen außerhalb von Organisationen. Das Internet wiederum läßt diese Menschen, Gruppen und Organisationen einfacher und in neuen Formen miteinander kommunizieren und Wissen, Werkzeuge und Produkte der Informatik miteinander austauschen und weiterentwickeln.

Dies führt auch zu vielfältigen Konfliktfällen, sei es in ‚rechtlichen Bereichen‘ des Datenschutz, von Urheber- und Patentstreitigkeiten oder von „illegalen und gefährdenden Inhalten“, sei es in der Kontroverse um Open Source Software oder der Lizenzierung informatischen Handelns. Allen Beteiligten und Verantwortlichen ist klar, daß prinzipielle gesellschaftliche Weichenstellungen zur Lösung dieser Konflikte erforderlich sind; die wissenschaftliche Auseinandersetzung wird unter dem Begriff der „Internet Governance“ zusammengefaßt.

Erste Erkenntnisse der Internet-Governance-Diskussion lassen erkennen, daß der Informatik eine wichtige Rolle zukommen müßte, die über die ingenieurmäßige Gestaltung kommerzieller Systeme hinaus geht.

1. Verbreitung von Produkten, Werkzeugen und Wissen der Informatik

Die kurze Geschichte der Informatik ist geprägt durch eine sukzessive Verbreitung zunächst ihrer Produkte und Dienstleistungen. Es ist schon erstaunlich, wenn man sich in Erinnerung ruft, daß noch vor nicht einmal 50 Jahre es in ganz (West-) Deutschland lediglich einundzwanzig „EDV-Anlagen“ gab. Heutzutage wird der Zugang zu Produkten der Informatik nur durch gesellschaftliche Strukturen und Prozesse beschränkt, deren Überwindung immer wieder zum Thema von politischen Willenserklärungen von Staaten wie überstaatlichen Organisationen und Zusammenschlüssen gemacht wird. Erklärtes Ziel dieser Aktivitäten ist es, allen Menschen Zugang zu den informatischen Produkten und zum Wissen, wie man damit umgeht (Stichwort „computer literacy“, „Computerführerschein“) zu ermöglichen.

Mit der bisherigen Entwicklung des Internets hat sich die Verbreitung informatischer Produkte nur noch verstärkt, aber auch neue Qualitäten gewonnen bzw. alte Qualitäten verstärkt. Schon die frühen EDV-Anlagen wiesen ‚werksseitig‘ eine Qualität auf, die in ‚außerinformatischen‘ Produkten häufig nur in beschränktem Maße zu finden waren: Sie wurden geliefert mit dem Wissen und den Werkzeugen, um ihren Einsatz selbst zu gestalten: zu programmieren. Aber auch die ersten „Personal Computer“, also die Geräte, zu denen auch Individuen außerhalb jeglicher Institutionen Zugang erhielten, wurden mit diesen Werkzeugen und diesem Wissen ausgestattet. Die Kommunikation innerhalb von Gemeinschaften z.B. der Besitzer gleicher Computer tat ein übriges, um dieses Wissen weiter zu verbreiten. Auch hier hat das Internet diesen Trend noch verstärkt, so daß gegenwärtig Werkzeuge und Wissen der Informatik quasi ubiquitär verfügbar sind.

Ein gewichtiger Anteil an der Aufmerksamkeit, der den Informations- und Kommunikationstechnologien in den Medien wie der Politik derzeit zukommt, ist nicht zuletzt auf diese Entwicklung zurückzuführen. Die unübersehbare Vielfalt von Daten, Informationen, Anwendungen und Projekten im Internet ist nicht das geplante ‚Werk‘ von einigen formal akkreditierten Spezialisten. Jeder Teilnehmer in diesen Netzwerken von Computern, Netzwerken und Kommunikation – dem Cyberspace in einer weiten Definition – trägt mit seinen Handlungen dazu bei, daß sich dieser Raum täglich neu gestaltet und weiterentwickelt.

2. Streit um „Internet Governance“:

Die Frage nach der Gestalt der künftigen „Informations-“Gesellschaft

Selbst wenn man dem leichten Sentiment des bisher Gesagten nicht folgen möchte, so steht die Ubiquität informatischer Produkte wie die Umbrüche, die sich hierdurch auf gesellschaftlicher Ebene ergeben, außer Frage. Dies zeigen nicht zuletzt die zahlreichen Arenen, in denen mit teilweise erstaunlicher Heftigkeit um die Gestalt und die Regeln der zukünftigen „Informations“-Gesellschaft gerungen wird. Es genügt, an dieser Stelle nur einige dieser Arenen anzuführen:

Der gesamte Bereich des Schutzes der sogenannten „Intellectual Property“, mit dem für Informatiker derzeit besonders wichtigen Thema der Softwarepatente.

Im Zusammenhang mit dem Urheberrecht das Phänomen der Open Source Software, in der Fragen der Informatik (Zuverlässigkeit, Sicherheit, Entwicklungsmodelle), der Ökonomie (alternative kommerzielle Modelle für die Softwareerstellung?) und des Rechts („Copyleft“, mithilfe des Urheberrechts ein Zugangsmonopol zum Quellcode verhindern) zusammentreffen.

Die Frage danach, wie und in welchem Umfang die Datenkommunikation überwacht werden soll, um z.B. die Verbreitung von „illegalen und gefährdenden Inhalten“ zu verhindern.

Das Problem der Größe und des Einflusses von Unternehmen im IuKT-Bereich, wenn auf der einen Seite Mega-Unternehmen sich zusammenschließen und auf der anderen Seite solche Unternehmen sich gerichtlichen Prüfungen unterziehen müssen.

Der gesamte Bereich der Verschlüsselung: Als Zugang zu ‚starker‘ Verschlüsselungssoftware, bei der Einführung digitaler Signaturen oder der Überwindung von Schutzmechanismen digitaler Inhalte.

Was alle diese Arenen verbindet, ist eine der zentralen Grundfragen für die weitere Entwicklung der Gesellschaft:

Wer hat Zugang zu nicht nur den (Medien-) Inhalten und Informationen, sondern auch zu den Werkzeugen und dem Wissen der Informatik? Wer soll den Cyberspace mitgestalten dürfen?

Diese Fragen sind selbstverständlich keine ‚Erfindung‘ des Internets, wie ein Blick in die Zeit, also „when old technologies were new“, zeigt:

„[T]he early history of electric media is less the evolution of technical efficiencies in communication than a series of arenas for negotiating issues crucial to the conduct of social life; among them, who is inside and outside, who may speak, who may not, and who has authority and may be believed.“ (Marvin 1988:4)

Damals wie heute stellt sich für die Gesellschaft wie für die betroffenen wissenschaftlichen Disziplinen die Frage nach dem Zugang, nach der Offenheit des Wissens, der Werkzeuge und der Produkte: wer dazugehört, wer sich äußern darf, und wonach sich die Autorität bestimmt.

3. Die Rolle der Informatik

In einer Gesellschaft, die von den Systemen, den Produkten der Informatik durchsetzt ist und deren Stabilität zu einem nicht geringen Teil von diesen Systemen abhängt, stellt sich die zentrale Frage nach dem Zugang zu und der Herrschaft über diese Systeme:

Welche Strukturen, welche Verfahren und Prozesse soll sich die zukünftige „Informations“-Gesellschaft geben, um die Entscheidungen zu treffen, wieviel Offenheit möglich, wieviel Kontrolle nötig ist für den Zugang und Austausch von Daten, Informationen, Wissen und Meinungen im Cyberspace?

Dieser normativen Fragestellung muß ein tieferes Verständnis über diese Strukturen und Prozesse vorausgehen, zu der alle betroffenen akademischen Disziplinen ihren Beitrag leisten müßten. Es erstaunt daher, daß eine – selbstverständlich disziplinenübergreifende – Diskussion um die „Internet Governance“ sich bisher nur im angelsächsischen Raum entwickelt hat. Die Erkenntnisse aus dieser Diskussion legen nahe, daß der Informatik eine wichtige Rolle zukommt, die über die ingenieursmäßige Gestaltung kommerzieller Systeme hinausgeht:

Das Konzept der *Lex Informatica*, wie sie zuerst Joel R. Reidenberg (Reidenberg 1998) vorgestellt hat, nämlich daß der „Code“, die Technologie mit ihren Methoden, ein eigenständiges

Regulierungssystem darstellt, wie man es vom Rechtssystem her kennt. Der «Code» ist den Gesetzen vergleichbar; dem Vertrag als anpaßbare Regel steht die Konfigurierung des Systems gegenüber; wo rechtliche Vorschriften durch Gerichte und Exekutive durchgesetzt werden, ist der «Code» selbstdurchsetzend. Eine wichtige Folgerung der Lex Informatica ist: Die Quelle der Regeln, die Regulierer, sind diejenigen, die den „Code“ gestalten – also (auch) die Informatiker.

Aus dem Gedanken, daß der «Code» ein Regulierungssystem bildet, ergibt sich, daß ihm Grundprinzipien – ähnlich den „Verfassungswerten“ des Rechts – zugrundeliegen, die Gestalt und Entwicklungsrichtung des Systems mitbestimmen. Als vielversprechender erster Kandidat für solch ein Grundprinzip, durch welches das Internet sich zu dem gegenwärtigen Zustand entwickeln konnte, wird derzeit das „End-to-End Argument“ (Saltzer et al. 1984; Lemley & Lessig 2000) diskutiert. Ein Wechsel der Grundprinzipien verändert auch das System: aus einem freien offenen Internet könnte ein proprietäres Massenmedium entstehen, daß den mitgestaltenden Teilnehmer zu einem unmündigen Verbraucher macht.

Schließlich zeigen Untersuchungen und Diskussionen um Strukturen und Prozesse von Open Source Software, daß es sich hier keineswegs nur um „einen (romantischen) Rückfall in die Zeit vor 1969, als Software primär als kostenlose Beigabe zu Rechnern angesehen wurde“ (Endres 2000), handelt. Vielmehr haben wir hier ein empirisch hochinteressantes Phänomen, bei dem mithilfe des Rechts als Instrument zur Durchsetzung und in einem interessanten Entwicklungsprozeß außerhalb fester Firmenstrukturen technisch hochwertige Produkte entstehen, die auch ökonomisch vielversprechend sind.

Schluß

„Changes in the speed, capacity, and performance of communications devices tell us little about these questions. At best, they provide a cover of functional meanings beneath which social meanings can elaborate themselves undisturbed“ (Marvin 1988:4).

Es ist unbestritten, daß sich die (angewandte) Informatik mit der technischen Gestaltung von zuverlässigen Systemen beschäftigen muß, weswegen sie als Ingenieursdisziplin bezeichnet werden kann. Darüber hinaus jedoch täte sie gut daran, sich auch *wissenschaftlich* mit der *gesellschaftlichen* Gestaltung einer zukünftigen „Informations-“Gesellschaft auseinanderzusetzen, Diskussionen wie „Internet Governance“ und Konzepte wie „Lex Informatica“ eröffnen fruchtbare Ansätze, auf denen aufgebaut werden sollte.

Literatur

- Endres, Albert (2000): „Open Source“ und die Zukunft der Software. *Informatik Spektrum* 23 (Oktober 2000) 316-321
- Lemley, Mark A.; Lessig, Lawrence (2000): The End of End-to-End: Preserving the Architecture of the Internet in the Broadband Era. Social Science Research Network Electronic Paper Collection, http://papers.ssrn.com/paper.taf?abstract_id=247737 (28.11.2000)
- Marvin, Carolyn (1988): *When Old Technologies were New*. New York: Oxford Univ. Press.
- Reidenberg, Joel R. (1998): Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules Through Technology. *Texas Law Review* 76, 3 (1998) 553-593
- Saltzer, Jerome H.; Reed, David P.; Clark David D. (1984): End-to-end arguments in system design. *ACM Transactions on Computer Systems* 2, 4 (Nov. 1984) 277-288

Gliederung und Gestaltung des Informatik-Studiums

Alfred Lothar Luft

Der folgende Text ist nur der Beginn einer umfangreichen Arbeit, die der Autor für die Tagung zur Verfügung stellte. Ihr Umfang verbietet, sie in voller Länge in diese Sammlung aufzunehmen. Um Lufts Beitrag dennoch zu würdigen, haben die Herausgeber sich entschlossen, sein einleitendes Kapitel zu übernehmen. Der Autor wird seinen vollen Text auf Anfrage gern zur Verfügung stellen.

In weitgehender Übereinstimmung mit (Erlangen3 2000:1) wird von einer Sichtweise der Informatik als moderner Technik- und Ingenieurwissenschaft ausgegangen, wobei die Modernität allerdings nicht nur in marktmäßigen Computern mit ihren vielen neuen Systemen und in einer computer-gestützten System- und Software-Entwicklung sowie Berechnungs- und Informationstechnik gesehen wird, sondern insbesondere auch in einer Wissenstechnik mit einer unmittelbaren Beziehung zum Programm der Maschinisierung geistiger Tätigkeiten und der damit zusammenhängenden Produktivitätssteigerung in der Wirtschaft. Dabei schien es zunächst angebracht, in Fortsetzung früherer begrifflicher Grundlagenarbeit in einem ersten Teil der Arbeit die Begriffe „Computer“, „Information“, „Daten“ und „Wissen“ zu diskutieren. Dadurch gelangen wir wie bereits in (Mertens 1997, Schneider 1997) zu einem pragmatischen Informations-, Daten- und Wissensbegriff. Beim Computerbegriff wird sowohl unsere Sichtweise von Computern als Maschinen für automatische Ausführung von Berechnungen und von anderen programmierbaren geistigen Tätigkeiten als auch von informations- und wissenstechnischen Maschinen erläutert, wobei auch kurz auf das Programm der Maschinisierung unserer Praxis eingegangen wird.

In einem zweiten Teil der Arbeit wird vor allem kritisch behandelt die herkömmliche Gliederung des Informatik-Studiums nach dem Leitbild eines „Universal-Informatikers“, wobei auf die von der Gesellschaft für Informatik empfohlene und bei den meisten Informatik-Studiengängen vorherrschende Gliederung des Informatik-Studiums in Theoretische Informatik, Technische Informatik, Praktische Informatik, Angewandte Informatik und Künstliche Intelligenz eingegangen wird. In diesem Kontext wird als besonders kritikwürdig eingestuft diejenige „Grundlagenausbildung“ beim Informatik-Studium, die für das spätere Leben und insbesondere in Hinblick auf eine solide (theoretische) Fundierung des beruflichen Fachstudiums i.A. bedeutungslos ist. Als konstruktiver Reformvorschlag ergibt sich, das herkömmliche am Leitbild des „Universal-Informatikers“ gegliederte und gestaltete Informatik-Studium an Universitäten in gesteigerter akademischer Selbstverantwortung durch mehr praxis- und berufsbezogene Studiengänge zu ersetzen, die sich an der jeweils zu maschinisierenden Praxis und den dabei anfallenden Berufen orientieren, sowie den einheitlichen Informatik-Kern für die Vielzahl von Informatik-Instituten, Informatik-Lehrstühlen, Bindestrich-Informatiken und Informatik-Studiengängen in der Automatisierungs-, Informations- und Wissenstechnik zu sehen. Im Zusammenhang mit diesen Gedanken schien es angebracht, neben dem Informatik-Studium an der Universität Erlangen-Nürnberg vor allem das an der ETH Zürich und an der Universität Tübingen etwas ausführlicher zu berücksichtigen. Dabei soll insbesondere gezeigt werden, dass die in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Wissenschaftsrats als notwendig angesehene einerseits mehr praxis- und berufsbezogene, andererseits akademisch anspruchsvollere und mehr selbstverantwortliche Gliederung bzw. Gestaltung des Informatik-Studiums auch an diesen Hochschulen nur zum Teil möglich ist. Auf den an vielen Universitäten zu einem Informatik-Studium gehörenden Bereich „Informatik und Gesellschaft“ wird kurz in den Schlussbemerkungen eingegangen.

Einleitung

Dass die Informatik eine neuartige Technikwissenschaft mit verschiedenen Seiten ist, wird u.a. in (Erlangen1 2000:1) angesprochen: die Informatik

- beschäftigt sich mit „Hardware, Software und Organisation von Rechensystemen und -netzen“ und ist insofern eine Berechnungstechnik,
- ist „die Wissenschaft, die Technik und die Anwendung der maschinellen Verarbeitung und Übermittlung von Informationen“, wobei sie sich auch „mit der Repräsentation und der Verarbeitung anwendungsbezogener Daten und Signale“ beschäftigt, und ist insofern eine Informationstechnik,
- ist auch – ebenfalls implizit ohne die diesbezügliche Benennung – eine Wissenstechnik, insofern sich die Informatik „mit der Akquisition und Nutzung von problemspezifischem Wissen beschäftigt und mit den Auswirkungen des Einsatzes solcher Systeme auf Nutzer und Betroffene.“

Dabei wird zwar a.a.O. darauf hingewiesen, dass die Informatik „als umfassende Grundlagen- und Querschnittsdisziplin“ zu verstehen sei, „die sich mit den technischen, den organisatorischen und den gesellschaftlichen Fragen der Entwicklung und Nutzung von Systemen der Informationstechnik befasst“ – aber eben nur der „Informationstechnik“ und nicht auch der Berechnungs- und Wissenstechnik. Außerdem wird übersehen, dass Computer auch Maschinen sind für die automatische Ausführung von beliebigen geistigen Tätigkeiten, sofern diese programmierbar sind – nicht nur für die automatische Ausführung von Berechnungen. Auf die Bedeutung von Grundlagen- und Querschnittsdisziplinen in unserer modernen Wissensgesellschaft weist z. B. auch der Wissenschaftsrat hin. Denn nach (Wissenschaftsrat 2001:3) muss „der Tendenz zu gegenseitiger Abschottung im Wissenschaftssystem entgegengewirkt werden“, wobei bezüglich der Ressourcenzuweisung der „Ausbau der institutionenübergreifenden anwendungsorientierten Programmförderung“ vorgeschlagen wird und „die Notwendigkeit der Stärkung der Kooperationsmöglichkeiten zwischen den Wissenschaftseinrichtungen sowie Schaffung von komplexen Verbundstrukturen unter Einbeziehung privater Partner“ betont wird. Die im folgenden vorgeschlagene praxis- und berufsorientierte Gliederung des Informatik-Studiums, die das Informatik-Studium jeweils auf eine mittels Computern zu maschinisierende Praxis mit den in ihr anfallenden Berufen bezieht, fordert ebenfalls die Überwindung der herkömmlichen Abschottung im Wissenschaftssystem.

Die interdisziplinären Anwendungen der Automatisierungs-, Informations- und Wissenstechnik in den durch Bindestrich-Informatiken oder Informatik-Nebenfächer vermittelten Praxisbereichen sind beim Informatik-Studium an Universitäten also besonders beachtenswert. Auch nach (Erlangen1 2000:2) bieten gerade die Anwendungsbereiche der „Informationstechnologie“ ein extrem vielfältiges Spektrum für die Berufschancen von Informatikern: „Zu den Aufgaben eines Informatikers gehören hier vor allem die Analyse von Problemen des Anwenders, die Erstellung von Problembeschreibungen mit Informatik-Methoden, der Entwurf von Softwaresystemen sowie die Koordinierung der eigentlichen Programmierung.“ Wichtig ist dabei „für den Informatiker die Fähigkeit, unbekannte Anwendungsbereiche zu analysieren, die für eine Problemstellung wesentlichen Kriterien herauszuarbeiten, unwichtige Details zurückzustellen und gemeinsam mit den Experten des Anwendungsfeldes Problemlösungen zu entwickeln“, wobei das Studium eines Informatik-Nebenfachs (bzw. einer Bindestrich-Informatik oder der Angewandten Informatik) die Fähigkeit zur Analyse und Lösung der informatik-spezifischen Probleme in dem mit dem Nebenfach verknüpften Anwendungsfeld der Informatik verbessern soll. Zwischen der Analyse und Lösung von Problemen eines Anwendungsfelds und dem bei der Diskussion des Wissensbegriffs entwickelten Verständnis von praktischem Problemlösungswissen gibt es dabei interessante Zusammenhänge, die beim Informatik-Studium berücksichtigt werden sollten.

Unser Beitrag zur Gliederung und Gestaltung des Informatik-Studiums geht aus von obiger technikwissenschaftlichen Sichtweise der Informatik und von dem Vorschlag, unter einem Informatik-Studium an Universitäten ein einerseits mehr praxis- und berufsbezogenes, andererseits mehr akademisch und selbstverantwortlich gestaltetes wissenschaftliches Studium zu verstehen: An Universitäten sollten Informatik-Studierende im Rahmen eines vorgeschriebenen Studiums von z.B. Fächern der Theoretischen Informatik, der Technischen Informatik, der Praktischen Informatik, der Künstlichen Intelligenz und der Angewandten Informatik - oder eines Informatik-Studiums, das sich zu wenig an den unterschiedlichen akademischen und beruflichen Interessen der Informatik-Studierenden orientiert sowie zu wenig an den spezifischen Möglichkeiten der Informatik-Lehrstühle des jeweiligen Informatik-Instituts – nicht zu einer schlecht begründeten Verschulung ihres Studiums gezwungen werden, durch die die akademische und berufliche Begeisterungsfähigkeit der Infor-

matik-Studierenden zum Erliegen kommt. Mit einer auf diesem Wege in Angriff genommenen Verbesserung des Informatik-Studiums könnte auch erreicht werden, dass sich in unserer Gesellschaft mehr hochbegabte junge Menschen für die benötigten hochqualifizierten technischen Berufe im Bereich und Umfeld der Informatik interessieren. In Präzisierung von (Wissenschaftsrat 2001:2f.) geht es darum, vor allem im Bereich des universitären Informatik-Studiums einen vertieften Diskussions- und Reformprozess in Gang zu setzen, „um die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Wissenschaftssystems zu stärken.“ Bei den Aufgabenbereichen, die „das Wissenschaftssystem im kommenden Jahrzehnt erfolgreich bewältigen muss“ steht dabei „die Stärkung der Anwendungsorientierung und des Praxisbezugs in Forschung und Lehre“ an erster Stelle, wobei neben der Förderung der internationalen Kooperation und der stärkeren Internationalisierung der Lehr- und Forschungsinhalte vor allem „die intensivere Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologie bis hin zur Gründung von Dependancen im Ausland und virtuellen Hochschulen“ besonders betont wird. Vor allem die Automatisierungs- und Wissenstechnik gilt es dabei allerdings noch weiter zu erforschen, didaktisch angemessen zu präzisieren und im Rahmen des Informatik-Studiums zu berücksichtigen – insbesondere auch mit ihrer Methodenlehre für die Wissensbildung und Programmierung, ihren Programmiersprachen und -techniken, mathematischen Theorien für die Repräsentation und Verarbeitung von Wissensbeständen sowie ihren wissenstechnischen Systemen und Maschinen. Hinreichend klar sollte dabei allerdings schon jetzt sein, dass nicht nur in den wissensbasierten Systemen der Künstlichen Intelligenz Wissensbestände technisch genutzt werden, sondern in jedem Programm – vom Wissen über die jeweilige Aufgaben- und Problemstellung des Programms sowie den mit ihr verknüpften Gegenständen, Begriffen und Spezifikationen bis zum algorithmischen Problemlösungswissen oder den geistigen Tätigkeiten, die durch das Programm repräsentiert werden. Die Programmiersprachen und die Programmiermethodik sollten sich also nicht nur auf die sprachliche Formulierung, die Entwicklung und die Implementierung von Berechnungs-Algorithmen beschränken, sondern die sprachliche Formulierung, die Entwicklung und die Implementierung von einer Vielzahl geistiger Tätigkeiten und Wissensbestände ermöglichen.

Einen ersten Brennpunkt unserer Sichtweise der Wissenstechnik bildet die im folgenden diskutierte abstrakte Sichtweise von Computern als wissenstechnische Maschinen, mit der ein Programm für die Maschinisierung von solchen geistigen Tätigkeiten korrespondiert, zu denen Menschen ohne maschinelle Unterstützung nicht oder nicht schnell, zuverlässig oder wirtschaftlich genug in der Lage sind – oder die ihnen ggf. aufgrund von Monotonie oder Routinemäßigkeit eigentlich nicht zugemutet werden sollten. Derartige Tätigkeiten lassen sich grundsätzlich in den Grenzen maschinisieren, in denen sich Wissensbestände über diese Tätigkeiten sprachlich und logisch korrekt analysieren und (re-)konstruieren sowie mathematisch in angemessener Weise formalisieren lassen – und schließlich mittels Programmiersystemen programmiertechnisch mit vertretbarem Aufwand in Computern implementieren sowie mittels hierfür geeigneter Betriebssysteme effektiv verwalten und nutzen lassen. Von grundlegender Bedeutung sind demnach für das Informatik-Studium neben dem Berechnungsbegriff der Berechenbarkeitstheorie (für Computer als Rechenmaschinen) und einem tragfähigen pragmatischen Informationsbegriff (für Computer als informationstechnische Maschinen) auch der mit wissenstechnischen Maschinen verknüpfte Wissensbegriff sowie das mit der Wissenstechnik korrespondierende Programm der Maschinisierung und Produktivitätssteigerung geistiger Tätigkeiten: im Rahmen dieses Programms werden mittels wissenstechnischer Maschinen hierfür geeignete Wissensbestände im Zuge der Programmierung und Systementwicklung maschinell nutzbar und verwaltbar gemacht.

Im Rahmen von Bindestrich-Informatiken wurde bereits eine Abkehr vom „Universal-Informatiker“ vollzogen – sowie ebenfalls im Rahmen des im WS 1996/97 eingerichteten „Modellstudiengang Softwaretechnik“ an der Universität Stuttgart, in dem es nach (Stuttgart 1999:91) vor allem um die Konzeption und Realisierung neuer Software und um die Anpassung, Restrukturierung und Wiederverwendung bestehender Software geht, und ebenfalls im Rahmen des Zusatzstudienganges Praktische Informatik an der FernUniversität Gesamthochschule Hagen, der sich nach (Hagen 1999:25) auf die Komponente der Praktischen Informatik eines Diplomstudienganges Informatik konzentriert und eine Zusatzqualifikation in diesem Bereich für Absolventen von Nicht-Informatik-Studiengängen vermittelt,

die sich bereits die erforderlichen Mathematik-Kenntnisse angeeignet haben. Ein primär nebenfachorientiertes Informatik-Studium wird auch an der Universität Erlangen-Nürnberg seit dem WS 1999/2000 als „Aufbaustudium Informatik und Wirtschaftsinformatik für Akademiker anderer Fachrichtungen“ angeboten (Erlangen3 2000:2). Bezüglich dieser bereits institutionalisierten Abkehr vom „Universal-Informatiker“ ist noch anzumerken, dass Informatik-Studierende, die vor allem an numerischen Verfahren und Techniken interessiert sind, sich vermutlich der Frage nach einem Wechsel zum Studium des Computational Engineering stellen sollten: Zum Beispiel wurde an der Universität Erlangen-Nürnberg bereits 1997 ein Masterstudiengang für Computational Engineering eingeführt (Erlangen3 2000:2f.), der ab dem WS 1999/2000 durch einen Bachelorstudiengang für Computational Engineering ergänzt wird, wobei „Zusagen für acht technische Anwendungsfächer für Computational Engineering aus den Bereichen Elektrotechnik, Maschinenbau und Strömungsmechanik“ vorliegen.

Ein Abkehr vom „Universal-Informatiker“ könnte an Universitäten im Rahmen der herkömmlichen Informatik-Institute zunächst so aussehen, dass ein jeder praxis- und berufsbezogene Informatik-Lehrstuhl lehrstuhl-spezifisch und falls erforderlich in Absprache mit anderen am Ort vorhandenen Informatik-Lehrstühlen festlegt, bezüglich welcher akademischer Informatik-Berufe er in der Lehre die Verantwortung übernehmen kann und will. Akademisch anspruchsvolle Informatik-Studienpläne für das Grund- und Hauptstudium sollten dann auf dieser Grundlage lehrstuhl-spezifisch zusammengestellt sowie im Rahmen der notwendigen fachlichen Beratung und Betreuung der Studierenden angeboten werden. Ein einheitliches Informatik-Grundstudium würde dabei ebenso aufgegeben werden wie ein einheitlicher „Informatik-Kern“ und der obligatorische Zwang zum Studium eines Informatik-Nebenfaches. Überlegenswert ist in diesem Kontext natürlich auch, ob und inwiefern neben den unterschiedlichen Praxis- und Wissensgebieten von Informatik-Lehrstühlen bei einem derartigen Informatik-Studium an Universitäten auch die Unterscheidung zwischen Automatisierungs-, Informations- und Wissenstechnik sinnvoll zur Anwendung kommen kann und sollte. Und im Rahmen der Sichtweise der Informatik als Wissenstechnik sollte – wie bereits in (Luft & Kötter 1994) begonnen – eine tragfähigere Perspektive für die Informatik entworfen werden, wobei bezüglich der Gestaltung des Informatik-Studiums selbstverständlich die dort auf S. 9 formulierte Kritik an etablierten Informatik-Perspektiven angemessen berücksichtigt werden sollte. Bei den notwendigen Informatik-Reformen gilt es dabei insbesondere zu beachten, dass die „Bildungsmisere in all ihren Ausformungen und Symptomen“ nach (Goeudevert 2001) auch in der Informatik „keine Folge mangelnden Geldes, sondern mangelnden Denkens, unscharfer Begrifflichkeiten, unklarer Zielvorstellungen, bürokratischer Beharrungskräfte und fehlender Osmose“ ist.

Literatur

- (Erlangen1 2000) Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Technische Fakultät. Studienkommission Informatik: Studienführer für den Diplomstudiengang Informatik. Erlangen Jan. 2000
- (Erlangen3 2000) Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Technische Fakultät. Informatik: Strukturplan der Informatik, Version 2.1. Erlangen Jan. 2000
- (Goeudevert 2001) D. Goeudevert: Legt die Hochschulen tiefer! Die Bildungsmisere ist keine Folge mangelnden Geldes, sondern mangelnden Denkens. DIE WELT vom 20. 6. 2001 S. 33
- (Hagen 1999) FernUniversität Gesamthochschule Hagen: Informatik, Informationen zum Studium. Hagen 1999
- (Luft 1994) A. L. Luft: Zur begrifflichen Unterscheidung von „Wissen“, „Information“ und „Daten“. In R. Wille & M. Zickwolff (Hrsg.): Begriffliche Wissensverarbeitung. Grundfragen und Aufgaben. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich 1994, 61-79
- (Luft & Kötter 1994) A. L. Luft, R. Kötter: Informatik – eine moderne Wissenstechnik. Mannheim 1994
- (Mertens 1997) P. Mertens: Lexikon der Wirtschaftsinformatik. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York 1997
- (Schneider 1997) H.-J. Schneider: Lexikon der Informatik und Datenverarbeitung. 4. aktualisierte und erweiterte Auflage. München, Wien: Oldenbourg 1997
- (Stuttgart 1999) Universität Stuttgart Fakultät Informatik: Studienplan Diplomstudiengang Informatik Modellstudiengang Softwaretechnik. Stuttgart 1999
- (Wissenschaftsrat 2001) Wissenschaftsrat zur Zukunft des Wissenschaftssystems: Thesen zur künftigen Entwicklung des Wissenschaftssystems in Deutschland. VHW Mitteil. 26, 1 (Jan., März 2001) 2-7

Wieviel Offenheit verträgt die Informatik oder: Was hat die Berliner Love Parade mit der Entwicklung quelloffener Software gemeinsam?

Bernd Lutterbeck

Dass der Open-Source-Kult neue Perspektiven für die Zukunft der Software eröffnet, bezweifle ich. Es handelt sich m.E. um einen (romantischen) Rückfall in die Zeit vor 1969, als Software primär als kostenlose Beigabe zu Rechnern angesehen wurde. Was wir dagegen heute und in Zukunft brauchen, ist eine richtige Einschätzung des hohen Wertes von Software....

Vielleicht ist aber der Nutzen [von Open Source Software] gar nur eine Illusion oder (für einen Kult) nur eine Nebensächlichkeit. Das bedeutet aber nicht, dass man die Realität des Phänomens übersehen kann. Genau so wie die Stadt Berlin nicht umhin kann abzuwägen zwischen «Love Parade» und klassischem Kultur - und Unterhaltungsangebot, muss man sich auch hier überlegen, wofür man sich mehr engagiert. (Endres 2000:319 ff.)

Ginge es nach dem Wunsch der Alternativszene, so würde Europa die Uhr um etwa 30 Jahre zurückdrehen und einen Naturschutzpark besonderer Art aufbauen, nämlich ein «softwarepatentfreies Europa». Dafür machen sich bezeichnenderweise weniger die Europäer selbst stark, sondern Leute, die in den USA seit Jahren jede Form des geistigen Eigentums bekämpfen, wie etwa Stallman. Dass ein europäischer Sonderweg im Zeitalter der Globalisierung wenig Sinn macht, scheint vergessen zu werden. ...

Es ist wichtig, in der augenblicklichen Diskussion auseinander zu halten, was die Interessen von kleinen, wenn auch lautstarken Gruppen sind und was der Gesellschaft sowie dem Fachgebiet Informatik und der Wissenschaft auf breiter Basis nützt. (Endres 2001:21, 24)

1. „Intellectual Property“ ist das wesentliche, strukturierende Element einer digitalen Umwelt.
2. Dieses Element definiert das „institutionelle Oecosystem“ der – nennen wir sie so – Informationsgesellschaft. Das Element definiert das Maß von Freiheit, mit dem wir an dieser Gesellschaft teilnehmen können.
3. Zwei Auffassungen kämpfen um die Vorherrschaft. Hauptschlachtfeld ist zu Beginn des neuen Millenniums das Gebiet der „Software-Patente“. Das nächste Schlachtfeld – für den Kampf um das Urheberrecht – wird gerade hergerichtet.
4. Das Informatik-Spektrum lässt mit Albert Endres einen Vertreter der in Deutschland herrschenden Auffassung zu Wort kommen. Nennen wir diese Sicht „Die Informatik-Traditionalisten“.
5. In der modernen, angelsächsisch orientierten Sicht der Innovationsforschung und der Internet Governance-Forschung wird die Sicht der Traditionalisten manchmal mit „desastrous“ gekennzeichnet. Diese Auffassung kommt in den Communications of the ACM zu Wort. Nennen wir diese Sicht „Die Informatik-Modernisierer“.
6. Wie immer ist es nicht einfach, zwischen den Positionen zu entscheiden. Es scheint aber hilfreich, eine moderne Form der Entwicklung und des Vertriebs von Software bei der Entscheidung zu berücksichtigen: „open source development“.
7. Thomas Jefferson (1743 bis 1826) hat das erste amerikanische Patentgesetz formuliert. Er war dann gewissermaßen erster Chef des amerikanischen Patentamtes. Danach war er amerikanischer Präsident. Seine tiefe Skepsis gegenüber dem Monopolcharakter von Patenten ist überliefert. Sie deckte sich nicht mit seiner Auffassung von „demokratischer Technologie“.

Die wesentliche Eigenschaft dieser Technologie ist es, dass sie den Zugang aller zu Information, Wissen und Ausbildung ermöglicht.

of all people. In earlier lessons, we defined technology as both ideas and devices. Attached to the concept of democratic technology are the inherent rights of individuals in a free society to have access to information that can improve their quality of life. This includes access to education by everyone, especially the commoners of the society. Access to knowledge by all Americans was a Jeffersonian ideal that is incorporated in the American educational system. (Aus dem Netz geklaute Seminararbeit aus einer amerikanischen Uni)

8. Vielleicht tue ich Albert Endres unrecht. Vielleicht hat er nur einen schlechten Tag erwischt. Da sagt man leicht Dinge, an die man morgen nicht mehr erinnert werden will.

9. Ein Vorschlag zur Güte. Endres hat die herausgehobene Bedeutung des Themas „intellectual property“ für die moderne Informatik erkannt. Das ist sein Verdienst. Diese Einsicht hat er sehr vielen, auch sehr viel jüngeren, Kollegen und Kolleginnen in der deutschen Informatik voraus.

Aber Endres liegt in etlichen Detailfragen völlig falsch – unbeschadet der unterschiedlichen Sicht als Modernisierer oder Traditionalist. Gerade wenn man nicht zurückfallen will „vor 1969“, kann es hilfreich sein, eine gemeinsame Basis in der Geschichte zu suchen.

Benjamin Franklin (1706-1790), sicher ein wichtigerer Erfinder als Jefferson, aber ebenso Unterzeichner der U.S. Verfassung, schreibt in seinen Erinnerungen:

In order of time, I should have mentioned before, that having, in 1742, invented an open stove for the betterwarming of rooms, and at the same time saving fuel, as the fresh air admitted was warmed in entering, I made a present of the model to Mr. Robert Grace, one of my early friends, who, having an iron-furnace, found the casting of the plates for these stoves a profitable thing, as they were growing in demand.

To promote that demand, I wrote and published a pamphlet, entitled „An Account of the new-invented Pennsylvania Fireplaces“ wherein their Construction and Manner of Operation is particularly explained; their Advantages above every other Method of warming Rooms demonstrated; and all Objections that have been raised against the Use of them answered and obviated,“ etc. This pamphlet had a good effect. Gov’r. Thomas was so pleas’d with the construction of this stove, as described in it, that he offered to give me a patent for the sole vending of them for a term of years; but I declin’d it from a principle which has ever weighed with me on such occasions, viz. That, as we enjoy great advantages from the inventions of others, we should be glad of an opportunity to serve others by any invention of ours; and this we should do freely and generously. (Herv. B.L.)

An ironmonger in London however, assuming a good deal of my pamphlet, and working it up into his own, and making some small changes in the machine, which rather hurt its operation, got a patent for it there, and made, as I was told, a little fortune by it. And this is not the only instance of patents taken out for my inventions by others, tho’ not always with the same success, which I never contested, as having no desire of profiting by patents myself, and hating disputes. The use of these fireplaces in very many houses, both of this and the neighbouring colonies, has been, and is, a great saving of wood to the inhabitants.

(Franklin 1793, Chapter X)

10. Liest man den hervorgehobenen Satz, könnte man fast meinen, dass Franklin einen Aufruf zur Gründung von Open Source-Projekten geschrieben hat. Benjamin Franklin und Thomas Jefferson als Ur-Ur-Großväter der Open Source-Bewegung?

Ein liebenswerter Gedanke. Mit etwas mehr Zeit könnte man ja darüber nachdenken.

Literatur

- (Benkler 2001) Yochai Benkler: The Battle over the Institutional Ecosystem in the Digital Environment. Comm. ACM 44, 2 (Fe. 2001) 84-90
- (Cole 2000) Julio H. Cole: Patents and Copyrights: Do the Benefits exceed the Costs? Vortrag vor der Mont Pèlerin Society, Santiago de Chile, Oktober 2000, http://www.economia.ufm.edu.gt/Catedraticos/jhcole/Cole%20MPS_.pdf, 29.3.2001.
- (Davis 2001) Randall Davis: The Digital Dilemma. Comm. ACM 44, 2 (Feb. 2001) 77-83
- (Endres 2000) Albert Endres: „Open Source“ und die Zukunft der Software. Informatik Spektrum 23 (Okt. 2000) 316-321
- (Endres 2001) Albert Endres: Wem nützen und wem schaden Patente? Informatik Spektrum 24 (Feb. 2001) 19-24.
- (Franklin 1793) Benjamin Franklin: The Private Life of the Late Benjamin Franklin. Originally Written By Himself, and Now Translated From The French. Parsons: London 1793, hier Chapter X, <http://earlyamerica.com/lives/franklin/chapt10/index.html> 29.3.2001.
- (Lessig 1999) Lawrence Lessig: Open Code and Open Societies. Values of Internet Governance, <http://cyberlaw.stanford.edu/lessig/content/works/final.PDF> 29.3.2001.
- (Lessig 2000) Lawrence Lessig: Open Code and Open Societies. Keynote address: Free Software – a Model for Society? June 1, 2000, Tutzing, Germany, <http://cyberlaw.stanford.edu/lessig/content/works/opensocd1.pdf> 29.3.2001
- (Lutterbeck, Horns, Gehring 2000) Bernd Lutterbeck, Axel H. Horns, Robert Gehring: Sicherheit in der Informationstechnologie und Patentschutz für Software Produkte – Ein Widerspruch? Gutachten der Forschungsgruppe Internet Governance für den Bundesminister für Wirtschaft und Technologie v. Dez. 2000, nur online unter <http://www.sicherheit-im-internet.de/news/news.phtml?nnid=588> 29.3.2001
- (Meier 1991) Meier, Hugh A.: Thomas Jefferson and a Democratic Technology, In: Carroll W. Pursell Jr. (ed.): Technology in America: A History of Individuals and Ideas. Second Edition. Cambridge, MA: MIT Press. 17 - 33

Was heißt und zu welchem Ende studiert man(n) Informatik? Erwartungen, Erfahrungen, Selbstverständnis, neue Bilder

Susanne Maaß

Im letzten Jahr begann ein Sturm auf die Informatik. Über 450 neue Studierende schrieben sich für die Studiengänge Informatik und Medieninformatik an der Universität Bremen ein, darunter 24% Frauen. Warum so viele? Hat sich das Bild der Informatik, haben sich die Erwartungen gewandelt? Wie präsentiert sich die Informatik diesen jungen Leuten und: werden sie bleiben?

Erwartungen

Unsere Befragungen von Studierenden im Grund- und Hauptstudium im Jahre 2000 weisen daraufhin, daß sie von den guten Zukunftsperspektiven (Arbeitsplätze, Einkommen) gelockt wurden und daß die Faszination von Internet, Spielen und Programmierung gepaart mit Neigungen (Mathematik, Logik) und technischer Neugier (wie funktioniert das?) die wichtigsten anderen Beweggründe waren.

Die meisten jungen Männer, die mit der Informatik begannen, hatten bereits jahrelange Computerspielerfahrung und suchten ihr Hobby im Studium fortzusetzen. Geschlechtsrollenkonform entschieden sie sich für eine als technisch geltende Ausbildung. Nicht immer haben sie besonders gute Leistungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich aufzuweisen.

Die meisten jungen Frauen unter den Erstsemestern entschieden sich primär auf der Basis guter Mathematik-Leistungen für die Informatik. Sie erwarteten ein Fach, das praktischer ist als die Mathematik und andere Berufsperspektiven bietet als die einer Lehrerin. Ihre Erfahrungen mit Computerspielen und Computern sind eher gering, und ihre Studienwahl widerspricht gängigen Annahmen über „weibliche“ Orientierungen.

Genauere Vorstellungen von den Berufstätigkeiten von InformatikerInnen dürften kaum Ausschlag für die Studienwahl gegeben haben, denn noch zu Beginn des Hauptstudiums haben die Studierenden kein klares Bild davon.

Studierende im Hauptstudium berichteten uns über ihre inhaltlichen Erwartungen zu Beginn ihres Studiums: Vertiefung ihrer bereits erworbenen Kenntnisse, aber auch das nötige Grundlagenwissen, Erlernen von Programmierkonzepten „von Anfang an“, gründliches Erlernen des praktischen Umgangs mit dem Rechner und anderen Geräten, Mathematik speziell für Informatiker.

Erfahrungen

Im Grundstudium machen die Studierenden die überraschende Erfahrung, daß – insbesondere in der praktischen Informatik – eine Menge Kenntnisse, die sie zu lernen erwarteten, schon vorausgesetzt werden (Umgang mit Geräten, Programmierung). Es gibt viel abstrakten und theoretischen Lernstoff und wenig praktische Anleitung. Um den Stoff zu verstehen und in den Übungen mitarbeiten zu können, müssen die Studierenden dieses (Vor-)Wissen dringend erwerben. Damit erhält es einen hohen Stellenwert. Wer die stillschweigend vorausgesetzten Kenntnisse besitzt, ist bereits im Vorteil – meist eine kleine Teilgruppe der männlichen Studierenden.

Håpnes & Rasmussen (1991) beschreiben eindrucksvoll am Beispiel des Computer Science Department des Norwegian Institute of Technology, wie – mangels anderer Werte und Orientierungen – solch praktisches Expertentum die Fachkultur und das Bild des vielversprechenden Informatikstudenten prägen. „Technical prowess“, wie Faulkner (2000) es nennt, wird hoch bewertet. Dies gilt für die Ingenieurwissenschaften allgemein und macht einen

Teil ihrer männlichen Prägung aus. Frauen (auch Ingenieurinnen und Softwareentwicklerinnen) haben oft andere Prioritäten und werden durch die Fachkultur ausgegrenzt (vgl. z.B. McIlwee & Robinson 1992, Faulkner 2000).

Für die Technische und Praktische Informatik (TI und PI) müssen die Studierenden im Grundstudium entsprechend viel Aufwand treiben. Beide Bereiche halten sie für interessant und praxisrelevant, so dass ihnen der Aufwand weitgehend gerechtfertigt erscheint. Durch Mathematische Grundlagen und Theoretische Informatik kämpfen sie sich mit einigem Respekt vor dem Stoff, ohne jemals ganz einsehen zu können, wozu er ihnen dienen soll.

Die vierte Säule der Informatik ist die Angewandte Informatik (AI), die das Gebiet Informatik und Gesellschaft einschließt. In Bremen werden hier exemplarisch Anwendungsbereiche und -beispiele vorgestellt. Der Kontext von Technikentwicklung und -einsatz etwa in Form von Akteuren und Betroffenen, Leitbildern, Annahmen und Vorgaben wird behandelt, Vorgehensweisen und Optionen der Gestaltung werden aufgezeigt. Auch die Informatik als Disziplin und Profession wird reflektiert.

Auf die Frage, wie interessant oder uninteressant sie die AI fänden, antworteten die Studierenden sehr unterschiedlich, und eine Menge von ihnen äußerten sich indifferent. Angewandte Informatik wird für relativ praxisbezogen gehalten, wenn auch längst nicht so wie PI oder TI. Der Stoff wird als eher leicht eingeschätzt.

Mehr als Mathematik und Technik

Die Studierenden bemerken die Besonderheit der Methoden und Aufgabenstellungen der Angewandten Informatik. Sie stellen fest, daß es – im Gegensatz zu allen anderen Informatikbereichen – kein eindeutiges Falsch oder Richtig der Lösungen gibt. Statt zum Innehalten und Nachdenken, führt dies bei ihnen zu einer Abwertung des Bereiches. „Man muss nur eine Meinung haben.“ „Mit dem, was man aus dem Deutschunterricht weiß, kommt man durch.“ Sie verstehen die Botschaft nicht, wohl weil sie nicht in das Schema ihrer Erwartungen passt. Der Eindruck des Leichtgewichtigen wird womöglich durch den besonderen Stil der AI-Veranstaltungen verstärkt, der sich von den anderen Bereichen unterscheidet, indem viel Wert auf die Vermittlung von Arbeits- und Kommunikationstechniken gelegt wird (z.B. Literaturrecherche, Referate, Thesenpapiere, Diskussionen, Praxiserkundungen).

In der Angewandten werden keine formalen Verfahren vermittelt, sondern es wird gerade in Frage gestellt, daß man bei der Technikgestaltung mit solchen Verfahren allein auskommen könne. Das Verständnis des nicht-technischen Kontextes und seiner vielfältigen Einflussgrößen erfordert sozialwissenschaftliche Verfahren, den Umgang mit Unschärfe, das Setzen von Prioritäten und das Verantworen von Gestaltungsentscheidungen. Der Verlust des eindeutig richtigen Weges schlägt bei vielen Studierenden um in ein Gefühl der Beliebigkeit von Lösungen und verunsichert sie auch. Sie reagieren mit Abwehr. Eine Kommilitonin, die mit großem Interesse der Veranstaltung folgt, wird sogleich ausgegrenzt: „Wenn Du das interessant findest, dann bist Du hier (in der Informatik) falsch!“

Hier spiegelt sich meines Erachtens das vorherrschende fachliche Selbstverständnis von InformatikerInnen als Zuständige für formale Analyse, Abstraktion und Verallgemeinerung, deren Aufgabe gerade darin besteht, störende Aspekte der Realität wie z.B. das Soziale, das Individuelle, das Besondere auszublenden. Sie sind ExpertInnen für kontextfreie, neutrale Technik und technische Effizienz.

Soziale und technische Kompetenz schließen sich aus?

Die verschiedenen „Säulen“ der Informatik ergänzen sich inhaltlich. Die Angewandte Informatik weicht als einzige vom mathematisch-technischen Schema ab. Mit ihren Inhalten hat die Mehrzahl der Studierenden nicht gerechnet. Womöglich waren sie davon ausgegangen, gerade diese Inhalte mit ihrer Studienentscheidung abgewählt zu haben. Werden die neuen Studentenmassen offener dafür sein?

Die Einschätzung auf der Seite der betrieblichen PraktikerInnen ist inzwischen eindeutig: Ohne Anwendungsorientierung und Sozialkompetenz geht nichts in der Softwareentwicklung. AbsolventInnen mit etwas Abstand zum Studium stellen bedauernd fest, dass sie dazu in der Universität mehr hätten lernen sollen. In Curriculum-Diskussionen hat diese Erkenntnis längst Eingang gefunden. Doch in der Lehre wird diese Auffassung primär von

den VertreterInnen der Angewandten vertreten, die natürlich zu Recht als parteiisch in dieser Frage gelten. Ihr Auftreten wird von den Studierenden als „missionarisch“ empfunden.

Das gesellschaftliche Denken ist von Dichotomien geprägt: „Was technisch ist, kann nicht sozial sein“, „soziale und technische Kompetenzen schließen einander aus“. Diese Haltung erschwert die Ausformung und das Verständnis eines Faches wie der Informatik, das beide Aspekte auf schönste Weise miteinander verbindet – oder doch zumindest verbinden könnte. Wie lässt sich hier etwas ändern?

Versuch einer neuen Außendarstellung

In einem studentischen Projekt im Hauptstudium haben wir uns jetzt zum Ziel gesetzt, ein webbasiertes Informationssystem zu entwickeln, das SchülerInnen und sich neu orientierende Studierende anderer Fächer bei der Entscheidung unterstützt, ob sie Informatik studieren sollen oder nicht. Das Projekt ist in der Angewandten Informatik/Informatik und Gesellschaft angesiedelt und läuft über 4 Semester. Das Fundament bilden Veranstaltungen zu den Themen Partizipative Softwareentwicklung, Medien-Ergonomie, Computer und Persönlichkeit, Technik und Geschlecht, Berufsbild der Informatik.

Zur Zeit befindet sich das Projekt noch in der Definitionsphase. Die TeilnehmerInnen studieren Materialien zur Informatik, offizielle Selbstdarstellungen von Fachbereichen, IT-Werbung, Stellenangebote. Informationsveranstaltungen für SchülerInnen sehen sie schon nach ersten Befragungen von SchülerInnen mit anderen Augen: Mit welchen Fragen kommen die BesucherInnen? Was wird bei der Präsentation in den Vordergrund gestellt? Welche Bilder werden hervorgerufen? Welche Fragen werden beantwortet? Wie reagieren die ZuhörerInnen? Die Studierenden wollen sich intensiv mit der Zielgruppe in Verbindung setzen, Bilder der Informatik, Erwartungen an ein Studium und Anforderungen an Information und Beratung erheben, um das System darauf bezogen gestalten zu können.

Wir wollen ein anderes, vielfältiges und realistisches Bild der Informatik zeichnen. Es sollte klar stellen, dass nicht nur Technik-Freaks und sozial Gehemmte das Fach studieren, um durch Technikbeherrschung und im Umgang mit Formalismen Sicherheit zu finden, sondern dass gerade Menschen mit einem breiten Interessenprofil, das mathematisch-technische Interessen einschließt, hier gut aufgehoben sind. Es sollte zeigen, dass man als InformatikerIn ausgesprochen viel „mit Menschen tun hat“ (ein Wunsch, der schon manche Frau vom Informatik-Studium abgehalten hat) und nicht nur am Computer sitzt und programmiert. Deutlich werden sollte auch, dass es verschiedene Sichten auf die Informatik gibt, Faszination sich aus unterschiedlichen Quellen speisen kann und die Vielfalt der Inhalte eine Herausforderung für Lehrende und Lernende darstellt.

Dazu soll das Informationssystem anderes enthalten als Studienordnungen und Veranstaltungstitel. Es sollen verschiedene Personengruppen zu Worte kommen, Studierende, Lehrende, Software-EntwicklerInnen, BeraterInnen, Personalchefs, Firmen-Start-Ups, die verschiedene Sichten auf die Informatik beschreiben. Voraussetzungen sollen klar benannt, Studieninhalte und -ziele veranschaulicht, Rollenmodelle vorgestellt und Widersprüche aufgezeigt werden.

Vielleicht können wir auf diese Weise dazu beitragen, junge Menschen mit breiteren Interessen als bisher für die Informatik zu gewinnen. Dies hielte ich für eine Chance, um den nicht-technischen Inhalten der Informatik mehr Gehör zu verschaffen und die Informatikprofession voranzubringen. Allerdings wird es notwendig sein, auch innerhalb der Informatikausbildung den technischen Orientierungen etwas entgegenzusetzen, so daß die neugewonnenen Interessenten und Interessentinnen auch bleiben.

Literatur

- Faulkner, Wendy (2000): The Technology Question in Feminism. A View from Feminist Technology Studies. Paper submitted to Women's Studies International Forum, 2000.
- Håpnes, Towe & Rasmussen, Bente (1991): The Production of Male Power in Computer Science. In: Lehto, Anna-Maija & Eriksson, Inger (Eds.): Women, Work and Computerization. IFIP Conference Proceedings, Helsinki 1991, S. 407-423.
- McIlwee, Judith S. & Robinson, J. Gregg (1992): Women in Engineering. Gender, Power, and Workplace Culture. State University of New York Press, New York 1992.

Die Professionalisierung der Informatik in Deutschland

Isabelle Reiff, Britta Schinzel, Esther Ruiz Ben

Die enorme Dynamik der technischen und wissenschaftlichen Entwicklung hat bisher die Herausbildung einer stabilen Basis informatischen Wissens behindert. Gleichzeitig hat die der zunehmenden Hardware-Miniaturisierung folgende enorme Ausweitung der Anwendungen zu den bekannten Folgen von Software-Qualitätsmängeln geführt.

Informatik wird gewöhnlich von Softwareentwicklung deutlich unterschieden: Informatik auf der einen Seite wird als die Wissenschaft gesehen, die an den Hochschulen durch Forschung und Lehre präsent ist. Die Lehre soll für Informatikberufe qualifizieren, die nicht nur den Fortbestand der Wissenschaft sichern, sondern auch die Softwareentwicklung weiterbringen sollen. Auf der anderen Seite ist Softwareentwicklung ein Praxisfeld, in dem mangels ausreichend verfügbarer ausgebildeter InformatikerInnen zu etwa 80% NichtinformatikerInnen mit den verschiedensten Ausbildungen tätig sind (Dostal 1996)³²

Theorie und Methoden, die der Software-Produktion – als stark diversifiziertem Bereich – dienen, können als maßgebend für den Kern der Informatik angesehen werden, da keine klare Trennung zwischen Hard- und Software gezogen werden kann³³. Daher könnte die Softwareentwicklung als primäres Berufsziel des Faches betrachtet werden.

Im Hinblick auf die Praxis klafft überdies nach wie vor eine große Lücke zwischen wissenschaftlicher Forschung und industrieller Entwicklung, die sich häufig auch im universitären Bereich reproduziert: als mangelnde Verständigung zwischen Theorie und Praxis, zwischen formal-mathematischen, ingenieurwissenschaftlichen und geistes- und sozialwissenschaftlichen Paradigmen, obwohl alle zusammen notwendig sind zur Herstellung funktionsgerechter informationstechnischer Artefakte.

Die Professionalisierung eines Faches oder der Prozess der Exklusion, der Reservierung des Berufs für eine Elite, die durch Ausbildung Zugehörigkeit erwirbt, und der durch Abgrenzung der Zuständigkeitsfelder von anderen Berufsgruppen erfolgt, findet auf einer institutionellen und einer intellektuellen Ebene statt.

Während auf der institutionellen Ebene das Fach Informatik stabil verankert ist³⁴, zeichnet sich dieser Prozess auf der intellektuellen Ebene noch nicht so deutlich ab. Diese Instabilität hat sich in den letzten Jahren vor allem in der Kluft zwischen der großen Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften auf Seiten der Softwareindustrie und dem entsprechenden Angebot von Informatik-Absolventen aus den universitären Einrichtungen gezeigt. Der Mangel an Dozenten an den Universitäten³⁵ und die nicht an die Praxis angepassten Curricula sind Zeichen der Krise der Informatik-Fakultäten in Deutschland.

Wir möchten folgende offene Fragen in die Diskussion bringen:

1. Was zeichnet die Informatik aus: als anerkannte Wissenschaft?

1.1. Welche Grundlagen und Methoden sind als essenziell in der Informatik anzusehen?

³² Dostal, W. (1996): Konsolidierung des Berufsfeldes der Computerberufe; in: <http://www.informatik.uni-hamburg.de/TGI/studenten/stoerrle/veranst/PDI.html#dostal>

³³ Die Unterscheidung wird unter Kostenerwägungen pragmatisch gelöst.

³⁴ Die Gesellschaft für Informatik (GI) und das Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FifF), das auch Politikberatung betreibt, sind allgemein anerkannte Berufsverbände von InformatikerInnen in Deutschland.

³⁵ Computerwoche (2000) "Personalmisere an den Hochschulen. Unis erwägen Numerus clausus für Informatik" Nr. 50 vom 15. Dezember, S. 2.

- 1.2. Durch welche Kriterien grenzt sich die Informatik von anderen Wissenschaften ab?
- 1.3. Wo gibt es Überschneidungen – derzeit und in Zukunft?
- 1.4. Welche anderen Fachgebiete sollten zur Informatik beitragen?
- 1.5. Wie wäre das ideale Gleichgewicht zwischen Abgrenzung der Informatik von anderen Fachgebieten und Interdisziplinarität?
- 1.5. Wie sollte in der universitären Ausbildung die Verbindung zur Praxis hergestellt werden?
- 1.6. Welche Fähigkeiten und Fertigkeiten sollten Diplom-InformatikerInnen nach Abschluß des Studiums haben?

2. Was zeichnet die Informatik aus: als Beruf?

- 2.1. Was ist das primäre Berufsziel der Informatik?
- 2.2. Welchen Stellenwert hat langjährige berufliche Erfahrung im Vergleich zur jeweils aktuellen Informatik-Ausbildung?
- 2.3. Welcher Stellenwert wird einem formal-mathematischen Training gegeben, welcher der Anwendungsorientierung und welcher einer erweiterten gesellschaftlichen Orientierung?
- 2.4. Wie kann den neuen Anforderungen an Kurzstudiengängen, Weiterbildung, Flexibilisierung und Durchlässigkeit begegnet werden?
- 2.5. Wie notwendig ist die berufsfeldbezogene Abgrenzung gegenüber Absolventen informatikrelevanter Studiengänge an Fachhochschulen und Berufsakademien?
- 2.6. In welchen Bereichen im Feld der Softwareentwicklung sollten nur InformatikerInnen arbeiten?
- 2.7. Wie könnte man eine realistische Einschätzung der Fähigkeiten und Fertigkeiten von InformatikerInnen der allgemeinen Öffentlichkeit näher bringen?

3. In welche Richtung bewegt sich die Informatik in Deutschland?

- 3.1. Welcher Zielorientierung kommt in Zukunft die meiste Bedeutung zu: der technischen Machbarkeit, den mathematisch-formalen Grundlagen oder dem Anwendungsbedarf?
- 3.2. Wo ist am meisten wissenschaftlicher Entwicklungsbedarf für die Softwareproduktion?
- 3.3. Wie kann sich die Informatik bei der Konzeptualisierung ihrer Aufgaben langfristige Ziele setzen und gleichzeitig auf neue technische Entwicklungen reagieren?
- 3.4. Welche Akteure, Verbände oder Unternehmen sind bei der Orientierung der Informatik die Haupt-Beweger?
- 3.5. Wie entwickelt sich die Kooperation in der Informatik zwischen Universitäten, Forschung und Industrie?
- 3.6. Welche Rolle werden universitär und nicht universitär ausgebildete InformatikerInnen in der Wirtschaft spielen?
- 3.7. Gibt es aufgrund der großen Nachfrage nach neuen Informatik-Anwendungen durch das Internet neue Ziele und Arbeitsformen, die sich für SoftwareentwicklerInnen eröffnen?
- 3.8. Wie wird die Entwicklung der Qualifikationsanforderungen entsprechend sein?
- 3.9. Welche Rolle werden mathematische und ingenieur-wissenschaftliche Grundlagen in der Softwareentwicklung spielen?
- 3.10. Wie wichtig wird eine gesellschaftliche Perspektive bei der Softwareentwicklung sein?
- 3.11. Welchen Stellenwert hat die Verbindung zwischen Grundlagenforschung und Auftragsforschung für die Entwicklung neuer Software-Produkte? Und für das Entstehen neuer Arbeitsplätze?

Brauchen wir eine Gestaltungstheorie?

Arno Rolf

Ich möchte in diesem Beitrag die Frage erörtern, ob es Sinn macht, sich um die Entwicklung einer (Gestaltungs-)Theorie für anwendungsnahe Teil-Informatiken zu kümmern. Ich gehe davon aus, dass die anwendungsnahen Teil-Informatiken, also z.B. Softwaretechnik, Software-Ergonomie, Rechts-, Medien-, Umwelt- oder Wirtschaftsinformatik, gemeinsame Bedarfe haben, z.B. die Nutzung sozial-, arbeitswissenschaftlicher, philosophischer und ökonomischer Erkenntnisse. Zum Teil liegen entsprechende Resultate in den einzelnen Teil-Informatiken vielleicht schon vor. Was bislang nur unzureichend gelungen ist, so meine These, ist diese Bedarfe zu benennen sowie sie über die einzelnen Teil-Informatiken hinaus in Form von Konzepten bzw. Modellen zu verallgemeinern. Auch die Rückkopplung relevanter Ergebnisse und Diskussionen, z.B. von den Sozialwissenschaften in die Teil-Informatiken, ist zu organisieren. Eine (Gestaltungs-)Theorie der anwendungsnahen Teil-Informatiken, ich nenne sie Informatiksysteme in Organisationen und Gesellschaft sowie ein dazu passender Methoden-Kanon könnte diese Lücke schließen.

Informatiker suchen stets das Gemeinsame (in der Abstraktion). Für die anwendungsnahen Teil-Informatiken ist diese Aufgabe noch zu leisten. Sie hat auch dann ihre Berechtigung, wenn man sich bewußt ist, dass die angewandte Informatik Kontextbezüge in besonderer Weise zu berücksichtigen hat. Auch die Argumentation, dies sei eine Überforderung der angewandten Informatik, ist nicht stichhaltig: Die anwendungsnahen Teil-Informatiken sind auch heute schon auf eine subtile Weise interdisziplinär. Sie hantieren zumeist mit mehr oder minder plausiblen Alltagswissen, oft ohne Berücksichtigung und Absicherung durch wissenschaftliche Erkenntnisse, z.B. aus den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Aufgrund der Attraktivität ihrer Produkte und der damit verbundenen Diffusionsstärke definieren sie Praxis allerdings viel stärker als andere, z.B. sozialwissenschaftliche Disziplinen, die dazu wahrscheinlich Differenzierteres zu sagen hätten. Insofern spricht sowohl eine Qualitätsverbesserung der angewandten Teil-Informatiken wie der Praxis für eine so abgesicherte Interdisziplinarität.

Die anwendungsnahen Teil-Informatiken haben nach meiner Einschätzung drei grundlegende Bedarfe, die Ansatzpunkte für die Entwicklung eines Theoriekonzeptes sein können:

1. Es besteht ein gemeinsames Interesse darin, Methoden, Modelle oder Werkzeuge zu dem Zweck zu entwickeln, sie in Organisationen erfolgreich einsetzen zu können. Dies ist nicht zuletzt davon abhängig, ob belastbares Wissen über Organisationen und soziale Systeme, über das Verhalten von Akteuren sowie über ökonomische Grundtatbestände etc. vorhanden ist. Hier haben die Teil-Informatiken Defizite.
2. Die Teil-Informatiken haben sich aufgrund rasch wachsender Komplexität ausdifferenziert. Diese Entwicklung findet sich in vergleichbarer Form auch in anderen Disziplinen. Nach Luhmann zeichnen sich fortschrittliche Gesellschaften durch permanente Komplexitätserhöhung bei gleichzeitiger funktionaler Differenzierung aus. Der Versuch, Komplexitätserhöhung mittels funktionaler Differenzierung in zahlreiche Teil-Informatiken zu reduzieren, hat in der Vergangenheit stattgefunden und wird weiter gehen. Nicht so erfolgreich war die Integration der verschiedenen Interaktionssysteme der Informatiken. Die für alle erkennbare Folge: Die Informatiker werkeln nebeneinander her. Sie sind zumeist nur oberflächlich über die jeweils angrenzenden Forschungsthemen informiert. Ein Bedarf nach Koordination und Schärfung einer gemeinsamen Perspektive besteht, um die Forschungs- und Entwicklungsprozesse produktiver zu gestalten, Doppelarbeiten und Appendix-Entwicklungen zu reduzieren. Eine bessere Koordination der anwendungsnahen Informatiken kann durch eine gemeinsame Perspektive gelingen.

3. Viele Informatiker haben sich nie allein an den Zielsetzungen der Produktivitätserhöhung und Rationalisierung durch die Informatik orientiert. Es ging ihnen auch um die gesellschaftlichen Auswirkungen des Strukturwandels, die durch Informationssysteme mit verursacht werden, sowie um die Gestaltung humaner soziotechnischer Systeme. Die Akteure in den Teil-Informatiken scheinen mir nach wie vor einen großen Wissens- und Diskursbedarf an den gesellschaftlichen Auswirkungen ihres Handelns und an Gestaltungs- und Nutzungsoptionen zu haben. Modelle und Konzepte, die Informatiker überzeugen, nicht zuletzt weil sie verständlich sind, sind allerdings rar. Hier besteht eine Forschungs- und Vermittlungslücke. Sie kann geschlossen werden durch Rekurs auf anspruchsvolle wissenschaftliche Theorien und Diskurse, z.B. auf Luhmann, Habermas oder Giddens. Die Übersetzungsarbeit in Modelle, die den Teil-Informatiken eine gemeinsame Perspektive zu geben vermögen, muss dann von uns geleistet werden.

Ich fasse zusammen: Es gibt mindestens drei Bedarfe für die anwendungsnahen Teil-Informatiken:

- (1) Überwindung der Defizite beim Organisationswissen und Akteurshandeln in Organisationen,
- (2) Unterstützung beim Aufbau einer gemeinsamen Perspektive, die aufgrund funktionaler Ausdifferenzierung verloren gegangen ist und
- (3) Hilfe bei der Abschätzung der gesellschaftlichen Folgen, der Erarbeitung soziotechnischer Gestaltungsoptionen sowie bei der Übersetzungsarbeit sozial- und wirtschaftswissenschaftlicher Erkenntnisse.

Eine lohnende Aufgabe ist darin zu sehen, Anstrengungen zur Entwicklung einer Gestaltungstheorie der Informatiksysteme in Organisationen und Gesellschaft zu unternehmen, die den darin eingeschlossenen Teil-Informatiken eine gemeinsame Perspektive bzw. Plattform sowie tragfähige Methoden zu geben vermag. Die Theorie muss so offen sein, dass sie interdisziplinäre Erkenntnisse und Modelle zu transportieren in der Lage ist. Nur so kann die Anschlussfähigkeit an die Theoriebildung, z.B. in den Arbeits- und Sozialwissenschaft erreicht und sichergestellt werden. Fragen der Teil-Informatiken, die bislang vorwiegend mit Alltagswissen beantwortet wurden, lassen sich auf diese Weise an die dafür kompetenten Disziplinen anbinden. Den Informatikern, die bislang mit einem Bein, wenn auch nicht mit dem Standbein, in einer anderen Disziplin stehen, fällt dabei eine zentrale Aufgabe zu, ihre Kompetenzen sind gefragt.

Informatik und digitale Medien.

Schmerzliche Erfahrungen mit einer starren Wissenschaft

Gabriele Schade

Lange Zeit hat das Studienfach Informatik geschlafen und sich nur mit spitzen Fingern dem Phänomen der digitalen Medien genähert. Auch heute noch ist diese Skepsis zu verzeichnen, wird nur langsam die Integration der verschiedenen Medien dank Computertechnik als der eigenen Disziplin zugehörig begriffen. Viel zu schillernd wurde und wird offenbar der mehrdeutige Begriff Medien in Informatikkreisen empfunden, so dass es eine – für diese Entwicklung relativ lange – Zeit brauchte, bis Begriff und Inhalte sich etablierten. Vor allem die Universitäten taten und tun sich schwer und haben im Vergleich zu den Fachhochschulen erst spät diese Ausbildung gefördert.

Nun ist diese meine Aussage natürlich zu differenzieren, obwohl sie in der Grundtendenz belegbar ist. Es gab und gibt auch hier (einige) Vertreter des Berufsstandes „Informatiklehrende“, die oder der sich der Problematik früh genähert haben und deren Bedeutung für die Lehre sehr wohl erkannten. Gerade in den Reihen derer, die sich „Informatik und Gesellschaft“ verschrieben haben, finden sich Befürworter, während viele Kerninformatiker noch heute damit hadern.

Aber vielleicht sind digitale Medien auch nur für Anwender interessant, gehören mehr zur Praktischen und Angewandten Informatik? Sind nur ein weiterer Anlass, der die informatikinterne Auseinandersetzung zwischen den „Theoretikern“ und „Praktikern“ beflügelt? Und passen als Argument damit auch in die hochschulpolitische Diskussion, wieviel Berufsorientierung ein Universitätsstudium haben darf?

Digitale Medien verändern die Studieninhalte und Vermittlungsformen. Gerade der Informatik als „ursächliche“ Wissenschaft kommt hier größte Bedeutung zu:

Für „Macher“ entstehen unter anderem neue interdisziplinäre Studiengänge (vor allem Bindestrich-Studiengänge) oder es gibt Veränderungen im Fächerspektrum, für „Nur-Nutzer“ erweitern sich die Studieninhalte (z.B. Internet-Nutzung).

Die digitalen Medien bewirken auch veränderte Aufbereitung und neue Vermittlungsformen der Lehrinhalte (Hypermedia, Simulation, Videokonferenzen, Telelearning, Tele-teaching). Lehrformen wie selbständige Projektgruppen und hoher Praxisbezug können ihre Interdisziplinarität und Interaktivität unterstützen

Wir („Schades im Doppelpack“) etablierten sehr frühzeitig an der TU Ilmenau eine interdisziplinäre Ausbildung in den neuen digitalen Medien. 1993 startete ein Modellversuch „Elektronische Medientechnik“ in der Elektrotechnik (dort, weil Hans-Peter Schade als Antragsteller in dieser Fakultät arbeitete), der Ausbildungsinhalte der Elektrotechnik und Medientechnik mit Informatik verband. Der BLK-Modellversuch stieß auf große Resonanz, sowohl bei den Studierenden wie auch bei Unternehmen. Er war der Grund, warum zum Beispiel in Ilmenau der Einbruch in den Studienzahlen der Elektrotechnik Mitte der neunziger Jahre nicht so immens war wie an anderen Hochschulen Deutschlands. Der Zulauf aus der ganzen Bundesrepublik war groß; diejenigen, die ihr Studium beendet haben, arbeiten heute u.A. in der Schweiz, in Israel, Neuseeland, den USA und natürlich auch in Deutschland. Das Interesse der Industrie und der Medienunternehmen hält weiter an, die meisten Absolventinnen und Absolventen sind in Softwareunternehmen tätig.

So erfolgreich das alles klingt, schnell wurden auch Mängel an dem Modell deutlich. Vor allem der zu geringe Anteil an Informatikausbildung in der Elektrotechnik konnte nicht durch neue, umfangreiche Anteile im Hauptstudium ausgeglichen werden. Und es wurde deutlich, dass z.B. zur Produktion von digitalen Medienangeboten auch medienwirtschaftliche und medienwissenschaftliche Anteile in der Ausbildung notwendig sind. Eine zweijäh-

rige Diskussion (1994 –1996) zur diesbezüglichen Veränderung des Elektrotechnik-
Curriculum brachte keine Ergebnisse. Zu meiner großen Enttäuschung ließ sich auch die In-
formatik nicht von den Inhalten überzeugen, erkannten die Ilmenauer Informatikprofesso-
ren nicht das Neue, wehrten sich und wollten keinerlei Öffnungen für neue Wissenschafts-
gebiete und Inhalte anderer zulassen.

Leichter, als klassische Studiengänge neuen Anforderungen anzupassen, war es dann, völlig
neue Studiengänge zu schaffen. Mit den drei Diplom-Studiengängen

Medientechnologie,
Angewandte Medienwissenschaft,
Medienwirtschaft,

die im Wintersemester 1996 starteten, wollten wir in der Lehre die Grenzen der „traditio-
nellen“ Wissenschaftsdisziplinen überwinden, ohne dass die solide Einbindung in die vor-
rangig tragende Wissenschaft aufgegeben wurde. Gemeinsames Kennzeichen der Ilmenauer
Studiengänge ist einerseits die interdisziplinäre Ausrichtung an den drei Säulen Medien-
technik und Informatik, Medien- und Kommunikationswissenschaften sowie Wirtschafts-
und Rechtswissenschaften und andererseits die schwerpunktmäßige Verankerung in jeweils
einem dieser drei Bereiche.

Der Modellversuch „Elektronische Medientechnik“ entwickelte sich zu einem völlig neuen
Studiengang „Medientechnologie“, der – von den Inhalten her – auch Ingenieurinformatik
mit Schwerpunkt Digitale Medien oder Medieninformatik mit Schwerpunkt Medientechnik
hätte heißen können, vorausgesetzt, die Informatik hätte damals ihre ureigenste Entwick-
lung gesehen und in Lehrangebote umgesetzt.

Diese schmerzlichen Erfahrungen bei der Schaffung der neuen Lehrangebote in Ilmenau
sind, wenn man die Hochschullandschaft, die Informatik und deren Entwicklung in den
letzten Jahren betrachtet, nicht untypisch. Heute weiß ich, dass ein Grund für diese Ent-
wicklung auch die mangelnden Fähigkeiten der Informatik bei der – für die Ausbildung in
digitalen Medien unbedingt notwendigen – interdisziplinären Zusammenarbeit, auch mit
Technik- und Sozialwissenschaften, ist.

Ist dies mit der kurzen Zeitspanne, in der es diese Wissenschaftsdisziplin erst gibt, und
(vielleicht) dem sich daraus ergebenden Wunsch nach Finden der eigenen Identität (Theorie
der Informatik) – was zum Abkapseln führen kann (aber nicht sollte) – zu entschuldigen?

Oder ist es nicht entschuldbar, weil wertvolle Zeit aufgrund von fachlicher Inkompetenz
verloren ging? Weil die Möglichkeit für viele junge Menschen, ein Studium mit digitalen
Medien in der Basisdisziplin Informatik zu wählen, verzögert wurde? Weil Jammern über
mangelnde Anzahl von Fachleuten von der Informatik zu Teilen selbst verschuldet wurde?

Oder ist es auch Zeichen einer Bankrotterklärung von „Informatik und Gesellschaft“, dem
Teil der Informatik, der sich am stärksten interdisziplinär geöffnet hat, aber offenbar nur
wenig Wirkung erzielt?

Erstaunt musste ich feststellen, dass die „alteingesessenen Wissenschaften“ wie Elektrotech-
nik, Betriebswirtschaft und Kommunikationswissenschaft auch diese mangelnde Inter-
disziplinarität besitzen und auch dort diese Entwicklungen geblockt werden und wurden.

Ist es also informatik-unabhängig und wissenschaftstypisch?

Warum erkannte die Informatik die Bedeutung der Digitalen Medien verhältnismäßig spät?

Oder hat es gar nichts mit mangelnder Interdisziplinarität zu tun und mehr mit mangelnder
Erkenntnisfähigkeit, wohin sich das eigene Fach entwickelt? Und damit doch wieder mit der
altbekannten Frage: Was ist Informatik?

Ich erhoffe mir neben den Aufregungen vor allem Antworten und Anregungen in Heppen-
heim! Und vermute den ungewissen Ausgang!

Von der Mikro- zur Makrotriade. Informatik im Zwiespalt der Wahrnehmungen

Rüdiger Valk

Es sind immer wieder die Studenten und die Curricula, die mich zu Fragen des Selbstverständnisses der Informatik führen, die natürlich eng mit der allgemeinen Wahrnehmung der Informatik in der Gesellschaft verbunden sind. Eine wichtige Schnittstelle dieser Beziehung ist der Übergang von der Schule an die Universität³⁶. Welche Vorstellung von der Informatik bringen die Erstsemester mit? Wie ist der zu vermittelnde Stoff zu ordnen? Wie soll man vorgehen?

Überlegungen dazu werden stark von der Rolle des Informatikers bzw. der Informatikerin geprägt, die er oder sie in dem zukünftigen Berufsfeld einnehmen wird. Leitbilder und Analogien werden herangezogen. A. Rolf und andere haben dazu mit Recht auf den Beruf des Architekten hingewiesen (Rolf 92). Wie in (Rolf 98) ausführlich dargestellt, stehen dabei Gestaltungsbegriff, Gestaltungsprozess, Gestaltungsnormen und Herstellungszwang im Vordergrund. Um die fachbezogene Qualifikation stärker zu betonen, hatte ich in (Valk 97) Parallelen zur Tätigkeit des Juristen herangezogen.

Wie der Informatiker ist dieser mit einem quasi formalen System befasst (die Gesetze sowie ihre Auslegung und Anwendung), das normativ soziale Bezüge gestaltet. Obwohl ein Rechtsanwalt möglichst anschaulich die Lage seines Mandanten kennen sollte, ist er immer nur dessen Interessenvertreter. Er kann sich nie an dessen Stelle setzen, geschweige denn statt seiner entscheiden. Er muss ihm vielmehr die Techniken des formalen Systems (z.B. Gesetz und Prozess) und die Konsequenzen einzelner Schritte erläutern. Softwaresysteme greifen gestaltend oder regelnd in soziale Prozesse ein, an denen in der Regel mehr als eine Partei mit spezifischer Interessenlage beteiligt ist. Bei Konflikten sollte der Informatiker eine neutrale Position einnehmen. Dies ist in dem Sinne gemeint, dass seine persönliche Auffassung zur Anwendungsproblematik zugunsten seines informatischen Sachverständnisses zurücktritt. Wie der Rechtsanwalt kann oder muss er dabei mitunter die einseitige Interessenlage einer Partei vertreten. Jede (Interessen-)Partei³⁷ hält sich gewissermaßen „ihren“ Informatiker wie „ihren“ Rechtsanwalt.

Dieser Vergleich betont die Position des Informatikers als Spezialist in einem eng umgrenzten Fachgebiet. Das Produkt der Anwendung entsteht in Kooperation mit Vertretern des jeweiligen Anwendungsfachs. Dies steht in gewisser Weise im Gegensatz des Leitbildes einer Gestaltungssicht. Denn hier gehört Fachwissen des jeweiligen Anwendungskontexts³⁸ zum konstitutiven Qualitätsmerkmal – mit entsprechenden Konsequenzen für Forschung und Ausbildung. Beispielsweise haben Bindestrichinformatiker³⁹ eher die letztgenannte Perspektive.

Angehende Studierende nehmen oft jedoch leider keine dieser Sichten ein. Ihr Informatikbild ist geprägt von dem eher privaten Umgang am PC und der öffentlichen Sicht auf die Informatik, die nachhaltig von Wirtschaft und Handel beeinflusst wird. Ein signifikant großer Anteil von Beschäftigten in der IT-Wirtschaft waren nie in engem Kontakt mit der Hochschul-informatik. Ihre Informatikqualifikation ist eine sekundäre. Was Wunder, wenn viele Studierende meinen, das Informatikstudium neben einer beruflichen Tätigkeit durchführen

³⁶ Dass die Bezeichnung „Informatik“ heute für das ganze Gebiet – von Forschung bis Kommerz – benutzt wird, führt häufig zu Missverständnissen. Hier ist der universitäre Lehr- und Forschungsbereich gemeint.

³⁷ Z.B. Betriebsrat und Unternehmensleitung.

³⁸ Z.B. Betriebswirtschaft, Medizin, Biologie, Banken.

³⁹ Z.B. Wirtschafts-Informatik, medizinische Informatik, Bio-Informatik.

zu können. Auch die momentane, durch Informatikermangel geschürte „Aufregung“ trägt zu diesem Bild bei. Man hat den Eindruck, als würden sich begabte und kritische Studierende eher „gehaltvollen“ Disziplinen wie Mathematik und Naturwissenschaften zuwenden. Zu beobachten ist also eine Dreiheit des Rollenverständnis von Informatikern in Beruf und Gesellschaft, die ich hier als Triade bezeichne:

- a) der Informatiker als Spezialist in seinem Fach⁴⁰,
- b) Informatiker als Universalist (in Anwendungen qualifiziert, in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen bewandert),
- c) Informatik als sekundäre Qualifikation.

Aufregung ist jedoch auch auf einer anderen Ebene zu beobachten. Bill Joy hat in einem Artikel (Joy 2000) auf das Potenzial und die Gefahren von Gentechnik, Nanotechnologie und Robotik hingewiesen: „Jede dieser Technologien eröffnet auch ungeahnte Möglichkeiten. Die Aussicht auf annähernde Unsterblichkeit treibt uns voran; die Gentechnik wird schon bald zur Behandlung und vielleicht auch Heilung der meisten Krankheiten eingesetzt werden: Nanotechnologie und Nanomedizin werden diese Möglichkeiten noch erweitern. Zusammen könnten sie unsere Lebenserwartung beträchtlich verlängern und die Lebenserwartung beträchtlich verbessern. Die vielen kleinen, individuell erfahrbaren Vorteile dieser Technologien führen jedoch zu einer gewaltigen Ansammlung von Macht und zugleich zu großen Gefahren der Preis des faustischen Handels, der uns die Nanotechnologie beschert, ist ein schreckliches Risiko, die Gefahr nämlich, dass wir die Biosphäre zerstören, von der alles Leben abhängt.“

Die Thesen von Joy wurden in Informatikerkreisen heftig diskutiert, da dieser hier ein hohes Ansehen genießt, vor allem aber, weil es die Disziplin betrifft. Unübersehbar sind großdimensionierte Rechneranwendungen bei Gentechnologie und Genomprojekt. Die Nanotechnologie wird zur Basis der Rechnerentwicklung. Die Robotik ist z.T. in der Informatik und KI entstanden. Trotzdem sind diese Gebiete in der Informatik relativ wenig präsent und reflektiert. „Mir ist schon lange klar“, schreibt Joy, „dass die großen Fortschritte im Bereich der Informationstechnologie nicht von Computerwissenschaftlern, Rechnerarchitekten oder Elektroingenieuren ausgehen, sondern von Physikern. ... Die Verbindung der (enorm gesteigerten) Computerleistung mit den manipulierten Fortschritten der Physik und dem vertieften genetischen Wissen wird gewaltige Veränderungen ermöglichen. Wir werden die Welt vollkommen neu gestalten können, im Guten wie im Schlechten.“

Der oben genannten Aufregung im Kleinen (micro-excitement), die ich auf das Berufsfeld des Informatikers bezogen habe, entspricht hier gewissermaßen eine Aufregung im Großen (macro-excitement). Die Informatik findet sich in diesen Schlüsseltechnologien prominent vertreten, nimmt aber gleichzeitig nur eine Hilfsfunktion wahr, da der jeweilige Forschungsgegenstand nicht von ihr bearbeitet wird.

Die Gentechnik zeigt, dass Informationsverarbeitung und Kodierung die Grundprinzipien des Lebens sind. Von Nanotechnologie und Robotik könnte ähnliches behauptet werden. Aus dieser Perspektive kann sich die Informatik als Universaldisziplin verstehen. Nimmt sie diese Option wahr?

Wieder ist eine Triade zu beobachten, die ich zur Unterscheidung Makrotriade nennen will:

- a) die Informatik als mehr oder weniger scharf umgrenzte Fachdisziplin,
- b) die Informatik als Universaldisziplin, die die Bauprinzipien der Welt behandelt,
- c) die Informatik als Technik, die zwar unverzichtbar aber dennoch nur sekundär ist.

Diese gleichsam globale Problematik hat natürlich Wirkungen auf die Mikroebene. Beispielsweise findet die Informatik in der Tagespolitik eher Gehör, wenn sie hier eine prägende Rolle spielt. Ihre Attraktivität für die Begabtesten unter der Schülern hängt von ihrer globalen Rolle und davon ab, ob Persönlichkeiten ihrer Disziplin sie erreichen.

Was kann die Informatik tun, um in den Triaden den richtigen Platz einzunehmen, der meiner Meinung nach der jeweils Erstgenannte ist? Sie sollte sich in der Öffentlichkeit und vor den Studierenden deutlicher als Grundlagendisziplin artikulieren. Sie sollte sich kritisch mit den Fragen der Zeit auseinandersetzen und nicht nur gierig nach den Geldquellen staatli-

⁴⁰ Die Fähigkeit zur fachbezogenen Kommunikation mit Vertretern anderer Disziplinen ist hier erwünscht.

cher Förderung Ausschau halten. Wissenschaft ist heute so komplex geworden, dass Wissenschaftler den Fehlgebrauch ihrer Ergebnisse schwerlich verhindern können. Die Wissenschaft, so auch die Informatik, kann ein Podium für eine kritische Auseinandersetzung mit den für die Gesellschaft wichtigen Fragen liefern.

Eingeschränkt wird eine kritische Position durch eine zunehmende Technikverehrung in der Gesellschaft, wie sie Botho Strauß kürzlich eindrucksvoll in seinem Aufsatz „Wollt ihr das totale Engineering?“ (Strauß 2000) angesprochen hat: „Der Wettlauf der aggressiven Verbesserungen und Erleichterungen, die fast täglich auf irgendeinem technischen oder organisatorischen Gebiet erzielt werden, entspringt einem völlig kohärenten selbstbezüglichen Könnensbewusstsein, das weitgehend immun ist gegenüber jeder unsachgemäßen Fragestellung, jeder Ethik und Moral“.

Literatur

- Bill Joy (2000): Warum die Zukunft uns nicht braucht. *F.A.Z.* vom 6.6.2000
- Arno Rolf (1992) Sichtwechsel. Informatik als (gezähmte) Gestaltungswissenschaft. In: W. Coy, F. Nake, J.-M. Pflüger, A. Rolf, J. Seetzen, D. Siefkes, R. Stransfeld (Hrsg.): *Sichtweisen der Informatik*. Braunschweig: Vieweg 1992. 17-32
- Arno Rolf (1998): *Grundlagen der Organisations- und Wirtschaftsinformatik*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1998
- Botho Strauß (2000): Wollt ihr das totale Engineering? *DIE ZEIT* vom 20.12.2000
- Rüdiger Valk (1997): Die Informatik zwischen Formal- und Humanwissenschaften. *Informatik-Spektrum* 20 (1997) 95-100

Wo bleibt die „Kultur der Informatik“?

Hellmut Weber

These: Trotz der weiten Verbreitung und der universellen Einsatzmöglichkeiten der Informatik hat sich noch keine Kultur für den Umgang mit dieser neuen Kultur-Technik entwickelt.

Subjektive Beobachtungen

Aus meiner Sicht lassen sich in den letzten Jahren generelle Trends wie die folgenden verstärkt beobachten:

- Veränderungen der Gesellschaft
- Zufälliges Flirten per Handy, weltweiter kulturübergreifender Meinungs austausch
- Veränderungen der Kommunikation
- E-mail-Überschwemmung, räumlich und zeitlich entkoppelte Kommunikation durch ‚reisende‘ Voice Box, Chatten
- Digitalisierung der Welt
- Real‘ ist, was sich digital erfassen und bearbeiten läßt (Netz des Fischers, H.-P. Dürr)
- Globalisierung der Welt
- Internet (Daten von weltweit gleich fragwürdiger Qualität), weltweit agierende Multis
- Virtualisierung der Welt
- Science Fiction und Kriegsberichterstattung nicht mehr unterscheidbar, ‚virtuelle Teams‘
- Beschleunigung des Lebens
- Verzicht auf gelbe Post zugunsten von Fax und E-mail, Quartals-Bilanzen wie in USA, Mechanismen (?) und Automatismen der Börse
- Neue Sichten auf die Welt
- Hubble-Teleskop, Computer-Tomographie
- Veränderungen der Arbeitsweise
- Vollständige (?) Abhängigkeit vom Werkzeug Computer, Management by Spreadsheet, ‚Netmeeting‘
- Flexible Gestaltungsmöglichkeiten
- Grafische Darstellungen aller Art, Animationen, Titel von Fernsehsendungen, Möglichkeiten der Bild- und Film-Manipulation
- Beliebige Perfektion der Erscheinung
- Überwiegen der äußerlichen Perfektion gegenüber den Inhalten
- Überhöhung informatik-getriebener Entwicklungen
- New Economy Hype, Priesterkaste SAP-Berater.

Selbstverständlich können nicht alle diese beliebig aufgelisteten Entwicklungen allein der Informatik zugerechnet werden. Sie werden jedoch nach meiner Meinung durch die Informatik wesentlich unterstützt, wenn nicht sogar getrieben.

Besonders interessant erscheinen mir die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen der Informatik und den hier aufgelisteten und sicher noch vielen weiteren Entwicklungen zu sein. Hierfür eine systemische Analyse der gegenseitigen Beeinflussung von Faktoren der genannten Art durchzuführen, wäre für mich ein lohnendes Unterfangen.

Konkrete Zielsetzung

Mein Vorschlag für konkrete Zielsetzung ist, auf der Basis einer systemischen Betrachtungsweise zu diskutieren, welchen Einfluß InformatikerInnen aufgrund ihrer Kompetenz in diesem Gebiet auf die Entwicklung einer Kultur der Informatik nehmen können, ob sie das überhaupt sollten, und wie eine solche Einflußnahme konkret erfolgen könnte

Thesen zur Rolle der Informatik

Jens Woinowski

Ich möchte in diesem Text den Versuch wagen, einige subjektive Eindrücke, die sich mir in letzter Zeit aufgedrängt haben, zu ordnen und in Form von Thesen zur Diskussion zu stellen. Da diese Eindrücke vor allem aus persönlichen Gesprächen mit ehemaligen StudienkollegInnen und anderen Bekannten, die in der sog. IT-Branche⁴¹ tätig sind, stammen, handelt es sich notgedrungen nur um einen kleinen Ausschnitt der Wirklichkeit. Aus zwei Gründen halte ich diesen Ausgangspunkt dennoch für fruchtbar. Zum einen hat sich, obwohl die entsprechenden Personen in unterschiedlichsten Bereichen tätig sind, ein erstaunlich kohärentes Gesamtbild ergeben. Zum anderen halte ich es für ein interessantes Problem, derartiges anekdotisches Wissen auf eine breitere Basis zu stellen und tatsächlich in die Informatik als akademische Disziplin zurück zu führen.

These 1: Die Softwarekrise hat sich verändert

Viele der ursprünglichen Probleme in der Entwicklung von Software haben an Bedeutung verloren: Es gibt mächtige Entwicklungsumgebungen, brauchbare Debugger, hilfreiche Toolkits für Standardprobleme und Werkzeuge für die Modellierung von Problemen und für die Organisation der Softwareentwicklung. Damit ist es grundsätzlich möglich geworden, funktionsfähige Programme mit Million Zeilen von Code zu entwickeln. In diesem Sinne ist die Krise überwunden.

Die Probleme sind damit nicht aus der Welt: Projekte werden nicht im angepeilten Zeitrahmen fertig gestellt, Programme sind weiterhin fehlerhaft oder entsprechen anderweitig nicht den Anforderungen. Mit der Verfügbarkeit von Werkzeugen hat sich das Problem der Kodierung relativiert. Im Mittelpunkt der Softwarekrise stehen nun folglich Projektmanagement, Qualitätssicherung und Kommunikation. Auffällig dabei ist, dass die ersten zwei Aspekte meistens an entweder aufgrund mangelnder Kommunikation oder wegen zu wenig oder zu schlecht qualifiziertem Personal scheitern.

Damit lässt sich heutzutage die Softwarekrise als letztlich soziales Problem verstehen. Lässt man das Problem des Personalmangels außer Acht, kommt man zu einem ernüchternden Ergebnis: Dass der soziale Aspekt ein wesentlicher Teil der Software-Entwicklung ist, mag in der akademischen Informatik inzwischen zum Erkenntnisstand gehören.⁴² In vielen Unternehmen hingegen ist dieses Wissen (immer noch) nicht präsent. Folglich hat die Informatik hier die Aufgabe, diese Erkenntnisse auszubauen und vor allem auch bekannt zu machen.

These 2: Die Informatik wird unterschätzt

Diese Unterschätzung hat zwei Seiten: Einerseits wird die Notwendigkeit fundierten informatischen Wissens nicht anerkannt. Das hat viele Gründe. Etwa den historischen, dass noch immer in vielen Unternehmen die EntscheiderInnen keine Ahnung davon haben, was ein guter Informatiker/eine gute Informatikerin leisten kann. Oder den marktwirtschaftlichen, dass gerade aufgrund der aktuellen Arbeitsmarktlage „echte“ InformatikerInnen zu teuer sind – und folglich oft mehr wegen Ihres Prestiges als wegen Ihrer Qualifikation eingestellt werden. Sowie, polemisch und nicht ohne Standesdünkel formuliert, dass heute fast jeder, die/der den linken vom rechten Mausknopf unterscheiden kann, sich befähigt fühlt, ein IT-Startup zu gründen.

Auf der anderen Seite ist zu beobachten, dass viele gut qualifizierte Personen ihr Wissen an ihrem Arbeitsplatz gar nicht einsetzen können. Dies gilt sowohl für theoretisches, als auch

⁴¹ Ich verwende die übliche Abkürzung IT für Informationstechnologie.

⁴² Womit nicht die Behauptung aufgestellt wird, dass dieses auch in der Lehre vermittelt wird.

für praktisches Wissen, auch wenn die Theorie hier sicher noch stärker ins Hintertreffen gerät. Der Effekt ist, dass notwendige konzeptuelle Arbeit gar nicht oder zu spät geleistet wird. Marktwirtschaftlich und aus der Sicht der Unternehmen heisst dies, dass diese den Wert einer von ihnen geleisteten Investition nicht ausschöpfen. Aus der Sicht der ArbeitnehmerInnen führt das zu Burnout-Effekten, sei es wegen Unterforderung oder wegen Überforderung mit qualifikationsfremden Tätigkeiten. Mit der häufigen Folge, dass diese zu anderen Unternehmen wechseln, nur um dort vor dieselben Probleme gestellt zu werden.

Es ist fraglich, ob im akademischen Umfeld gegen diese Umstände überhaupt etwas aktiv getan werden kann, oder ob nicht einfach die Informatik noch immer zu jung ist. Vielleicht ist der notwendige Prozess hin zu einer richtigen Einschätzung der Informatik durch Aufklärungsarbeit gestaltbar oder wenigstens zu beschleunigen.

These 3: Kommunikation und IT sind nicht identisch

Mag diese Beobachtung auch trivial erscheinen: Gerade in diesem Punkt zeigen viele Unternehmen eine gewisse Blauäugigkeit. Sowohl, wenn die IT zum Kerngeschäft gehört, als auch wenn sie nur als Hilfsmittel eingesetzt wird, kann sie keine Kommunikationsprobleme lösen, die nicht im wesentlichen technischer Natur sind. Oft werden aber Intranet, E-Mail und Groupware/CSCW-Software unreflektiert eingesetzt. Grundsätzliche Probleme der Arbeitsorganisation und Kommunikation können derartige Systeme allerdings nicht beheben, sie machen sie teilweise sogar schwerer erkennbar.

Auf diesen Widerspruch hinzuweisen wird auch in Zukunft Aufgabe einer verantwortungsvollen Informatik sein.

These 4: Es herrscht kein Mangel an InformatikerInnen

Gemessen an der aktuellen politischen Diskussion in der BRD und anderswo muss diese These natürlich als Provokation erscheinen. Ich sehe sie allerdings als Konsequenz aus den ersten drei Thesen: Das Problem ist nicht die Quantität des verfügbaren Personals, sondern die Qualität der geforderten und geleisteten Arbeit.

Hiergegen hilft nur ein selbstbewusstes und reflektiertes Auftreten der Informatik als akademische Disziplin, die sich allerdings auch verändern muss. Gerade in der Lehre muss ein größerer Aufwand betrieben werden, auch die sozialen Aspekte der Arbeit eines/einer InformatikerIn zu beleuchten, statt sich nur auf technische und mathematische Kompetenzen zu konzentrieren.

These 5: Supervision wäre hilfreich

Ich sehe diese aus den Sozialwissenschaften stammende Methode als eine Ergänzung zur klassischen Unternehmensberatung. Während gerade die etablierten großen Beratungsfirmen oft nach dem Dreiklang „Bewerten, Personalabbau vorschlagen, teure eigene Softwarelösung verkaufen“ arbeiten, ist die Vorgehensweise der Supervision eine andere. Auch sie dient dazu, unter Beobachtung und Leitung einer entsprechend qualifizierten (externen) Person (SupervisorIn) in Diskussionen die geleistete Arbeit eines Teams zu bewerten und zu verbessern. Allerdings mit einigen Unterschieden: Das Ergebnis soll zwar unter Hilfestellung des/der SupervisorIn erzielt werden, aber im wesentlichen aus dem Team selbst kommen; es wird besonderer Wert auf die Verbesserung der Gruppenprozesse gelegt, also auf den sozialen Aspekt der Arbeit; Aufgabe der Supervision ist i.A. nicht die (finanzielle) Rationalisierung der Arbeit. Methodenbedingt kann das allerdings nicht für beliebig große Gruppen durchgeführt werden. Des weiteren sind die Qualifikationen einer SupervisorIn nicht im Wissensfundus einer InformatikerIn enthalten; hierfür müssten also in doppeltem Sinne externe Personen heran gezogen werden.

These 6: Der Markt ist und hat das Problem

Letzten Endes ist „der Markt“ ein Problem, mit dem die akademische Informatik nur schwer umgehen kann. Weder ist sie in der Lage, direkt auf die an sie aus der Wirtschaft an sie heran getragenen Anforderungen Einfluss zu üben; sie kann hier nur versuchen, eigene Akzente zu setzen. Noch ist es ihre Aufgabe, die betriebswirtschaftlichen Aspekte der Nutzung von IT zu erforschen; wenn überhaupt käme diese Rolle der Wirtschaftsinformatik zu. Letztlich ist es Aufgabe der Unternehmen, die anzunehmenderweise freiwillig der (kapitali-

stischen) Marktordnung unterworfen sind, sich ein neues Verhältnis zur Informatik anzu-eignen. Die Position der InformatikerInnen kann dagegen die widerständiger Subjekte sein, die sich dessen bewusst sind, was sie leisten können und was nicht.

Schlussbemerkung

In der hier dargestellten Form sind die Thesen als Verdichtung einiger Fragen zu verstehen, denen sich aus meiner Sicht die Informatik als Disziplin zu stellen hat. In diesem Sinne können und sollten sie nicht als Ergebnis, sondern als Ausgangspunkt von Diskussionen gesehen werden—auch wenn sie das „Destillat“ einer Reihe von Diskussionen sind.

Bericht zur AG „Kulturelle Aufregung“

Dirk Siefkes

Was wir diskutiert haben, läßt sich in folgenden Themen andeuten.

Innen- und Außenbild Beide sind vielfältig, unklar. Das Außenbild ist vorwiegend auf den Computer bezogen: Informatiker sind die, die sich damit auskennen (und nur damit). Im Innenbild spielt der Computer keine große Rolle, in der Ausbildung wird er marginalisiert.

Beziehung zu anderen Fächern Informatiker gehen viel problemloser in andere Gebiete hinein als umgekehrt. These: Die Offenheit ist nur scheinbar; es geht nur um den technischen Erfolg (das System muß laufen), nicht darum, das Fremde kennenzulernen. So kolonialisieren die Informatiker den Teil der anderen Disziplin, in dem sie Erfolg haben; der Rest ist in Gefahr, weil er kein Geld kriegt. Informatiker reiten in die anderen Gebiete ein, soweit ihre Maschinen sie tragen.

Selbstverständnis These 1: Informatik ist eine postmoderne Wissenschaft, sie hat eine Flikkenteppich-Identität; man muß die Forschungsschwerpunkte untersuchen, um ein Bild zu bekommen. These 2: Informatik ist eine ultramoderne Wissenschaft; sie will alle Lebensbereiche computerisieren, befördert die Globalisierung, bezieht daraus ihr wissenschaftliches Selbstverständnis.

Selbstgestaltung Unsere Arbeit als Informatiker verändert uns persönlich (Habitus, Charakter), als Arbeitsgruppe (Entwicklung von Artefakten), gesellschaftlich (Institutionen, Kulturen, Menschheit). Nach dem Übergang von der handwerklichen Gesellschaft (in der der Beruf die persönliche Identität stiftet, den Namen gibt) zur industriellen (in der die Klasse die Identität stiftet) erleben wir jetzt den Übergang zur informationellen Gesellschaft (junge Leute können sich heute in 3-4 Monaten in ein neues Gebiet einarbeiten, sie beamen Wissen in sich rein!).

Geschlechterverhältnisse Der Blick aufs soziale Geschlecht bringt Vielfalt in die Debatte, ermöglicht neue Unterscheidungen und neue Verständigungen. Aristoteles unterscheidet den Standard-Mauerbau (Steine auf gleiche Größe zurecht hauen) vom lesbischen (der auf Lesbos üblich war und bei dem immer passende Steine gesucht werden). Entsprechend wollen wir Informatiker die Welt durch Modellierung (re)konstruieren („männlicher“ normativer Weg) statt die Modelle zu kontextualisieren („weiblicher“ einführender Weg). Dabei eliminieren wir den Körper. Das feministische Anliegen ist schwer zu vermitteln, wir müssen es handhabbarer machen. Geschlecht steckt in allem drin.

Mensch-Maschine Position 1: Menschmaschinen und Maschinenmenschen werden sich immer ähnlicher. Beispiele: Schachspiel, Robocup, Monitoring und Kontrolle über Rechnerimplantate. Position 2: Maschinen können vieles gut, was Menschen nicht können; wenn Menschen sich maschinenähnlich verhalten, wirkt das pathologisch. Vermittlung: Wir halten maschinenähnliches Leben nicht lange durch. Wir sollten Maschinen komplementär zum Menschen entwickeln, nicht ähnlich.

Qualität Wir sollten Software nicht nur nach Geschwindigkeit und Sicherheit beurteilen, sondern auch nach den Entscheidungsspielräumen, die sie schafft. Sicherheit und Freiheit sind komplementäre Entwicklungsziele. So kann aus einem ethischen ein wissenschaftliches Prinzip werden. Umgekehrt sollten wir Verantwortung nicht als Einschränkung, sondern als Herausforderung betrachten. Das müssen wir in die Ausbildung einbringen.

Geschichte als Zugang zur Informatik Geschichte als Kette von wissenschaftlich-technischen Innovationen ist langweilig. Aufregend wird sie, wenn wir in Texten und Artefakten nach den Orientierungen suchen, die „Pioniere“ bewegt und so die Informatik geformt haben. These (als Beispiel): Historisch und praktisch versuchen Informatiker das Verhältnis zwischen Mensch und Maschine dadurch in den Griff zu kriegen, daß sie beides

hybridisieren, dabei die Maschine verdecken. Den Zugang können wir in Lehrveranstaltungen (vor allem im Grundstudium) benutzen, um die erdrückende Faktizität der Informatik aufzubrechen, die vielen Möglichkeiten, Brüche, Widersprüche zu zeigen.

Bericht zur AG „Semiotische Aufregung“

Frieder Nake

Jede der drei Arbeitsgruppen dieser Arbeitstagung mit ungewissem Ausgang war aufgeregt worden, einen spezifischen Blick zu werfen. Die Orientierungen der Arbeitsgruppen waren mit Bedacht gewählt worden. Die übliche Unterteilung der Informatik an den Hochschulen wurde aufgegriffen. Gleichzeitig gab es einen Schrägblick. Die hier anstehende Arbeitsgruppe entsprach am ehesten einer „Systematik der Informatik“. Sie sollte sich einen Blick innerhalb der Disziplin genehmigen, sollte in der informatischen Nähe bleiben, dadurch jedoch besondere Genauigkeit und Schärfe erlauben. Sie sollte drinnen in der Disziplin aufs Einzelne schauen. „Was treibt die Informatik und wie tut sie das?“ sollte die Frage lauten.

Die Gruppe der Teilnehmenden war stark professoral durchsetzt. Zwölf Personen nahmen teil, zeitweise kamen ein oder zwei dazu: Wilfried Brauer, Peter Brödner, Jörg Cassens, Thomas Christaller, Wolfgang Coy, Andreas Genz, Susanne Grabowski, Thomas Herrmann, Wolfgang Hesse, Reinhard Keil-Slawik, Frieder Nake, Rüdiger Valk; Gerhard Wohland schaute im letzten Teil herein, auch Rafael Capurro einmal.

Die Gruppe widmete sich ohne didaktischen Krimskram dem Fluß ihres Gespräches, in dem es um begriffliche Grundlegung ohne unbedingt gewollte Definitionsversuche ging. Annäherung und Umkreisung von Fragen kennzeichnete die Haltung der Teilnehmenden mehr als ein Ringen um Worte. Einigen unter den Jüngeren mag es so schrecklich gut nicht gefallen haben in der Gruppe, vielleicht auch ein paar der Älteren. Naturgemäß wurde der Begriff des Zeichens zum Dreh- und Angelpunkt, zu dem es auch den Versuch einer Erläuterung im Anschluß an Charles S. Peirce gab. „Modell“ und „Objekt“ waren andere begriffliche Kristallisationspunkte des Gespräches. Und selbstredend „Kommunikation“, denn für sie ist das Zeichen der atomare Bestandteil – ganz so wie die Ware es für die Produktion des gesellschaftlichen Reichtums ist, wie wir ihn kennen.

Die Informatik scheint einerseits – disziplinär betrachtet – immer mehr zu entschwinden, wo andererseits – journalistisch gesehen – immer mehr von ihr die Rede ist (Valk). Sie ist wichtiges Hilfsmittel bei Robotik und Gentechnik, doch die eigene Disziplinarität ist in Frage gestellt. Informatik auf dem Wege zur allgemeinen Hilfs-Wissenschaft? Hätte solch eine Beobachtung, wenn sie substantiiert würde, ihre Ursache im mangelnden eigenständig entfalteten und grundlegenden Begriffsapparat? Die Informatik auch als eine Disziplin, in der die Paradigmen manchmal mit der Geschwindigkeit von Konferenzen wechseln – kann das sein? Liest man Titel von Konferenzbeiträgen, so ist der Paradigmenwechsel in den letzten zehn Jahren verwirrend oft der Fall. Ob diejenigen, die da forsch ein „neues Paradigma“ annoncieren, jemals Thomas Kuhn gelesen haben?

Einst auf schlichte Art gelöste Fragen werden wieder brisant, heute, nach einer Generation von „Informatik“. Da gab es in den frühen 70ern zum „Zeichen“ in einigen einführenden Lehrbüchern gelegentlich kurze Anhänge: Zeichen als Elemente von Code-Tabellen. Oder man entdeckt bei den Entwerfern von Programmiersprachen einen flüchtigen Blick auf die Schichtung von Syntaktik, Semantik und Pragmatik; der Algol 60 Report zitierte stolz (und überraschend) Wittgenstein.

Im wesentlichen blieben das jedoch bloß Wörter, die geeignet erschienen, die Phänomene aufzuzählen. Es war selbstverständlich die Syntaktik, die den Gang der Maschinerisierung bestimmte und bestimmen mußte; die Versuche, mit der Semantik ähnlich streng zu verfahren, „rutschten immer wieder weg“ (W. Hesse). Wie tritt das bezeichnete Objekt in die Zeichenrelation ein, wenn es aus seiner schieren Existenz in der Welt herausgenommen wird, um im Zeichen zu fungieren? Ist es nicht befremdend, daß ein Wort, eben das ominöse Wort „Objekt“, in der technischen Disziplin Informatik gerade dann zu einem beherrschenden Begriff avancierte, als es in der Philosophie in Luft aufgelöst wurde und keiner mehr einen Pfiffer-

ling darauf zu geben bereit war? Und ist das informatische Zeichen nicht eben dadurch zu kennzeichnen, daß in ihm Bezeichnendes und Bezeichnetes (Repräsentamen & Objekt, in der Terminologie von Peirce) fließend ineinander übergehen, jedenfalls im Inneren der Maschine, dort also, wohin der Geist nicht und nie reicht, wohin das geistige Trachten der Informatik jedoch stets gerichtet sein muß?

Anders noch, gleich beim ersten Versuch, semiotisch zu blicken: Verstehen wir die Semiotik als eine Disziplin, die sich des Phänomens der Kommunikation annimmt (und so müssen wir sie verstehen), so hat sie es gleichzeitig und zu allererst wie auch zu allerletzt mit Vorgängen der Interpretation zu tun. Zur Interpretation von Zeichenprozessen aber gesellt sich unter dem Zugriff der Informatik (des Computers, des Algorithmus, des digitalen Mediums): die Generation von Zeichenprozessen. Die Interpretation von Zeichenprozessen ist traditionellerweise bei den Hermeneutikern aller Art zu Hause; die Generation von Zeichenprozessen ist dagegen bei den Künstlerinnen aller Art beheimatet. Unser armer Informatiker zwischen diesen Mahlsteinen? Kann er das aushalten?

Wenn es also zutrifft, daß die Informatik es mit Zeichenprozessen zu tun hat, und zwar mit deren Interpretation und ihrer Generation, dann sehen wir schon hier, daß eine Ortsbestimmung für die Informatik die traditionellen Grenzziehungen zwischen den Disziplinen sprengt. Eine Disziplin zwischen den Disziplinen wäre sie, und zwar nicht nur in dem pragmatischen Sinne wie zur Zeit ihrer Entstehung Ende der 60er Jahre, als Informatik eine Mischung aus Mathematik und Elektrotechnik war mit netten Einsprengseln von hier und da, aus Gründen der Anwendungsnähe. Vielmehr eine Disziplin jetzt, so stellte sich heraus, die zwischen den anderen lauert mit ureigenster Begrifflichkeit, die aus inhärenten Gründen entsteht – entstünde, müssen wir wohl konjunktivisch sagen, wenn die Informatik die Zeit und Muße fände, sich ihrer Begrifflichkeit überhaupt erst einmal anzunehmen. Sehen wir weiter, was aus zeitlicher Distanz vom Heppenheimer Gespräch im Sieb hängen bleibt.

Ein kleines semiotisches Kolleg gab es (dessen Rekapitulation beim abschließenden Plenum zu leichter Mißstimmung führte). Zeichen sei Relation, hieß es, sei nicht Ding. In dieser, wie heftig betont wurde, grundlegenden Kennzeichnung ruhe die überragende Bedeutung des Zeichens für die theoretische Erfassung der informatischen Gegenstände, seien diese nun Programm, grafische Oberfläche, Datenbank, Compiler, Simulationsmodell, Splineoberfläche. Die Behauptung erscheint nicht ohne Reiz. Es käme darauf an, sie ernst zu nehmen und in den genannten sowie weiteren Fällen durchzuspielen.

Wesentlich am Zeichen, seien die Prozesse, in die es eingebettet sei. Wichtiger als das Zeichen selbst, das abstrakt sei, seien seine Semiosen, in denen es konkret erscheine. Auch diese Behauptung wieder wäre im Einzelfall zu belegen. Kein Zeichen jedenfalls tritt jemals allein und als erstes auf. Immer schon sei vorgängig ein Zeichen da und folge eines nach.

In der Informatik scheint es unmöglich zu sein, nicht in Modellen zu denken, Modelle zu bearbeiten. Modelle sind Modelle von etwas und für jemanden. Sie sind darin den Zeichen ähnlich. Ein Modell rührt von einem Gegenstand her, den es vertreten soll in einer Reduktion der Komplexität. Es ist dann das, was es ist und wie es ist. Es wird schließlich in Vorhersagen eingebracht und genutzt. Es ist zweckgebunden, beschreibt, dient der Probe, wird kommuniziert. All das gilt fürs Zeichen auch. Wir können nicht anders, als Modelle zu schaffen. „We cannot but think in signs“ (Peirce).

Diese Behauptung wird aber in Frage gestellt. Denken wir mit oder ohne Zeichen? Die Antwort scheint Auffassungssache zu sein. Soviel jedoch scheint gewiß: wie auch immer eine denken mag – wenn sie von diesem Denken und seinen Ergebnissen etwas kundtun will, muß sie zum Zeichen greifen. Vom Denken erfahren wir nur dadurch etwas, daß es in Zeichen gegossen wird. Selbst dann trifft das zu, wenn einer zu sich selbst redet.

Das abstrahierte Substrat der Kommunikation ist das Zeichen. Kommunikation funktioniert in sog. *communities of practice*, dort also, wo Menschen aus praktischen Gründen zusammen sind, stehen, handeln. Dort bilden sich pragmatisch jene Gewebe heraus, die als Bild, Schrift oder Zahl Einzelstatus erlangen und in denen Verständigung zu gelingen scheint: gegen das Geflecht gemeinsamen zweckgerichteten Handelns.

Drei Beispiele: eine Differentialgleichung ist ein Modell; es dient der Vorhersage. Eine Architekturzeichnung ist ein Modell; es dient als Handlungsanweisung beim Bau des Hauses. Ein Programmtext ist ein Modell; es dient der simulierenden Ausführung.

Beschreibung, Repräsentation sind beide, Modell wie Zeichen. Ist eine Beschreibung mehr als eine Repräsentation? In vielen Fällen ist es so. Der Name ist ein Zeichen für eine Person. Er steht für sie, beschreibt sie aber nicht. Ist jede Beschreibung ein Modell? Es scheint zusätzlich etwas verlangt zu sein, wenn wir von Modell reden wollen: das Probehandeln vielleicht, die Möglichkeit, mit und in der Beschreibung mindestens einen Aspekt, eine Funktionsweise der modellierten Wirklichkeit probeweise in Bewegung setzen zu können.

Die Grenze zur Gegenständlichkeit wird berührt. Das Zeichen, das wir „Modell“ nennen, muß der Gegenständlichkeit der modellierten Wirklichkeit in einer Dimension nahe genug kommen, um Probehandeln zuzulassen. Eben darin zeigt sich die Besonderheit der Software: zweifellos komplexes Zeichen, ist sie gleichzeitig stets Modell, da sie Probehandeln zuläßt, sogar in einer ganz bestimmten, sehr mächtigen Weise, der Ausführung auf dem Computer. Exekutierbare Beschreibung, algorithmisches Zeichen! Darin kann eine semiotische Begründung des informatischen Modellbegriffes gesucht werden.

Die erstaunlichen Besonderheiten im Berechenbaren scheinen in der semiotischen Befreiung von den Fesseln der Physik zu liegen, in den Stürmen der Abstraktion, die doch gleichzeitig Konkretion als Maschine ist. Der Genius von Alan Turing hat Ungeheures eingeleitet. Software aber, so aufregend sie in ihrer modellierenden Kraft im Feld des Berechenbaren ist, wird erst schön durch Visualisierung.

Eine Erweiterung der Peirceschen Begrifflichkeit kam also ins Angebot. Das Zeichen solle sich zum algorithmischen Zeichen mausern, indem es neben Repräsentamen, Objekt und Interpretant noch einen zweiten Interpretanten hervorrufe, wenn es auf dem Computer fungiere. Der eine, der ursprüngliche Interpretant, sei dann der intentionale Interpretant, der dem Menschen angehöre und durch Interpretation entstünde; der zweite hingegen solle der kausale Interpretant genannt werden. Er gehöre der Maschine an, die ja determiniere, was zu tun sei, wenn sie den Programmtext lese. Der Unterschied sei der, daß Interpretation stets auch anders ausfallen könne, daß sie typisch für unsere Einbettung allen Geschehens in jeweilige Kontexte, Situationen, Interessen, in unsere Lebensumstände sei. Determination hingegen sei jener Grenzfall von Interpretation, wo gar nicht interpretiert werden könne, weil nur im kausalen Sinne das festgestellt werde, was festgestellt werden müsse. Durchaus geschieht gerade das auf der Maschine mit dem Ziel, daß sie eine bestimmte Operation ausführt. Sie hat darin keine Wahl, sobald sie in Gang gesetzt wird. (Der Begriff des algorithmischen Zeichens kommt von Peter Bøgh Andersen und Frieder Nake. Andere prägen verwandte Begriffe, z.B. Dirk Siefkes mit „Hybridobjekten“ oder Floyd und Reisin mit „autooperationalen Formen“.)

Ein Beispiel mag es erhellen. Das Repräsentamen sei ein Menüeintrag im Programm Word, wie etwa das Wort „save“ in einer Menüliste. Das bezeichnete Objekt sei die Operation des Speicherns des aktuellen Zustandes eines im Entstehen begriffenen Textes. Der intentionale Interpretant (auf Seiten des Menschen) könnte z.B. sein: „Ich sollte vorsichtig sein und vorbeugen gegen Schaden“. Der kausale Interpretant hingegen lautete „Kopiere den Inhalt des aktuell unter dem augenblicklichen Namen im Arbeitsspeicher befindlichen File in jene Datei des Plattenspeichers, die denselben Namen trägt, und überschreibe dabei den bisherigen Inhalt jener Datei“.

Die Verwendung von Software an einem interaktiv eingestellten Computer ist eine Semiose über algorithmische Zeichen. Diese Semiose ist dadurch gekennzeichnet, daß sie für den Menschen ständig auf der pragmatischen Ebene der intentionalen Interpretanten stattfindet, für den Computer hingegen auf der syntaktischen Ebene der Repräsentamina, die unmittelbar in Objekte und kausale Interpretanten übersetzt werden. Nur beim Lernen und beim Mißverstehen muß der Mensch zu den Repräsentamina die Objekte konstruieren, die der Computer bezeichnet findet. In die eine Richtung ist diese Semiose durch radikale Dekontextualisierung gekennzeichnet (zum Computer hin), in die andere durch Rekontextualisierung (zum Menschen). Das Erstaunliche an diesen Zeichenprozessen ist, daß sie operativ und kommunikativ erfolgreich verlaufen.

Die Arbeitsgruppe zog kein explizites Fazit. Sie war es zufrieden, einen Prozess gemeinsam durchlaufen zu haben. Immerhin schien es einigen hilfreich zu sein, sich zur Erklärung informatischer Grundbegriffe auf die Semiotik zu stützen. Dies im Einzelnen zu tun, stünde dann weiter an. Informatik erweist sich als Computational Semiotics.

Bericht zur AG „Gestalterische Aufregung“

Arno Rolf

Die Diskussion der Arbeitsgruppe hatte viele Facetten und aus meiner Sicht zwei Schwerpunkte:

- Wie ist der Zustand der I&G-Gemeinschaft und welchen Aufgaben hat sich eine (kritische) Theorie der Informatik zu stellen?
- Was ist aus unseren Gestaltungsvisionen der Vergangenheit geworden und wie ist die heutige Gestaltungsrealität zu beschreiben?

Zu Punkt 1: Einige aneinander gereihte Diskussionssplinter: War die I&G-Gemeinschaft früher die Avantgarde, so ist sie heute eher ein absterbender Ast? Andererseits, so eine andere Meinung, nimmt das Interesse an I&G-Themen bei den Studierenden zu. Wo ist die Avantgarde heute zu finden? Finden die wirklich spannenden I&G-Diskussionen nicht unter der Metapher Informationsgesellschaft und Internet-Ökonomie in den Feuilletons der überregionalen Tageszeitungen und in der c't satt? Oder bei den Mediendesignern? Was ist unter diesen Bedingungen die Funktion von Informatik und Gesellschaft? Ein kritischer Ansatz versucht, in der Lehre Kommunikationsfähigkeit, z.B. in Projekten, zu stärken, Sensibilität für gesellschaftliche Auswirkungen von Informatik-Systemen zu entwickeln sowie Verstehen und Sprachfähigkeit über gesellschaftliche Kontexte herzustellen. Eine kritische Auseinandersetzung mit der Informatik hat einzubeziehen, dass die Informatiker heute Patchworker sind, die Informatik längst ein interdisziplinärer Bereich geworden ist. Sie gehen dabei mit den Erkenntnissen anderer Disziplinen eher unbedarft um, zuweilen wie Kannibalisierer. Eine andere Auffassung: Die Informatik verschwindet immer mehr während über Informatik immer lauter gesprochen wird.

Zu Punkt 2: Gestaltung, so ein Teilnehmer, stellt sich heute vor allem als „Designisierung“, als „Zuckerguss“ dar. Damit einher geht ein deutlicher Politikverlust. Gestaltung ist zu einer Worthülse geworden, überall ins Kraut geschossen. Design ist ein „Nebenkriegsschauplatz“, heute geht es um eine völlig andere Dimension der Gestaltung („Bill Gates gestaltet“), daraus kann eher Resignation, eine Illusion des Gestaltens resultieren. War z.B. das stille Gestaltungsleitbild der älteren Generation die „Humanisierung der Arbeitswelt“, so stellt sich Ernüchterung ein, wenn man Walter Volpert folgt: „Die beiden großen Forderungen an eine humanisierte Arbeitswelt ... Erweiterung des Handlungsspielraums und der ständigen Qualifizierung ... sind entwertet und haben sich so ins Gegenteil verkehrt, daß sie von schönen Versprechungen zur Persönlichkeitsbedrohung geworden sind“. Dennoch: wir haben uns mit unseren Irrtümern auseinander zu setzen und uns zu fragen, worauf und warum wir reingefallen sind. Dann besteht eine Aufgabe darin, unsere Wertsetzungen, nach denen wir gestalten, zu prüfen, Humanisierung neu zu definieren und nach diesen Spuren der Humanisierung zu suchen. Eine nüchterne Analyse, vielleicht aber eine realistische.

Liste der TeilnehmerInnen

Corinna Bath	Uni Bremen	bath@informatik.uni-bremen.de
Peter Bittner	TU Darmstadt	bittner@zit.tu-darmstadt.de
Ute Brauer	München	
Wilfried Brauer	TU München	brauer@informatik.tu-muenchen.de
Peter Brödner	IAT Gelsenkirchen	broedner@iatge.de
Johannes Busse	Heidelberg	busse@ews.uni-heidelberg.de
Rafael Capurro	FHS Stuttgart	capurro@hbi-stuttgart.de
Jörg Cassens	NTNU Trondheim	cassens@idi.ntnu.no
Thomas Christaller	GMD	thomas.christaller@gmd.de
Wolfgang Coy	HU Berlin	coy@informatik.hu-berlin.de
Margrit Falck	FHS Berlin	margrit.falck@fhv.verwalt-berlin.de
Martin Fischer	Berlin	fischer@infonie.de
Andreas Genz	Uni Bremen	genzo@informatik.uni-bremen.de
Susanne Grabowski	Uni Bremen	susi@informatik.uni-bremen.de
Thomas Herrmann	Uni Dortmund	herrmann@iugsun.uni-dortmund.de
Wolfgang Hesse	Uni Marburg	hesse@informatik.uni-marburg.de
Eva Hornecker	Uni Bremen	eva@artec.uni-bremen.de
Kei Ishii	TU Berlin	kish@cs.tu-berlin.de
Reinhard Keil-Slawik	Uni Paderborn	rks@uni-paderborn.de
Wolfgang Krohn	Uni Bielefeld	Wolfgang.Krohn@post.uni-bielefeld.de
Bernd Lutterbeck	TU Berlin	narwal@cs.tu-berlin.de
Susanne Maaß	Uni Bremen	maass@informatik.uni-bremen.de
Frieder Nake	Uni Bremen	nake@informatik.uni-bremen.de
Jörg-Martin Pflüger	TU Wien	jpflueger@igw.tuwien.ac.at
Isabelle Reiff	Uni Freiburg	isabelle@modell.iig.uni-freiburg.de
Arno Rolf	Uni Hamburg	rolf@informatik.uni-hamburg.de
Gabriele Schade	Ilmenau	schade@prakinf.tu-ilmenau.de
Dirk Siefkes	TU Berlin	siefkes@cs.tu-berlin.de
Jörg Siekmann	Uni Saarbrücken	siekmann@dfki.de
Rüdiger Valk	Uni Hamburg	valk@informatik.uni-hamburg.de
Roland Vollmar	Uni Karlsruhe	vollmar@ira.uka.de
Hellmut Weber	München	Hellmut.Weber@CORPHIS.de
Gerhard Wohland	Wankheim	gwohland@debis.com
Jens Woinowski	Darmstadt	woinowski@iti.inf.tu-darmstadt.de
Bernd Wolff	Uni Hamburg	wolff@informatik.uni-hamburg.de