

Workshop

Computer als Medium

»HyperKult 16«

Medium Computer. Geschichte(n), Visionen, Phantasmen

12. bis 14. Juli 2007

Rechenzentrum der Universität Lüneburg

Vortragspapiere

Hans Dieter Hellige: Medienkonstrukte in Technikutopien, Science-Fiction-Romanen und in Zukunftsszenarien von Computer Scientists – Vorüberlegungen für eine Medienkombinatorik

Michael Friedewald: »Computer Power to the People!« – Die Versprechungen der Computer-Revolution, 1968-1973

Francis Hunger: SETUN – Der Kampf des weltweit einzigen trinären Computers gegen die binäre Vorherrschaft

Michael Putzmann: Gordon Pask: Modelle der Selbstorganisation – von »Physical Analogues to the Growth of a Concept« zu »Interaction of Actors Theory«

Asli Serbest, Mona Mahall: Intelligence-, Design- und Happiness-Amplifier – Frühe Visionen zu Computer und Verstärkung

Jörg Pflüger: Autodidakten

Zorah Mari Bauer: my – your – our history – ein kollaborativer historischer Rückblick (event lecture)

Hartmut Sörgel: 5-Minuten-Workshop-VerDichtung

Peter Haber: Das unendliche Archiv. Phantasmatisches Allwissen im Netz

Jens-Martin Loebel: Das ewige Gedächtnis? – Grenzen digitaler Speicher und Probleme der Langzeitarchivierung

Noah Holtwiesche: Der Computer als Universalmedium – Zur Diskursgeschichte einer Vision

Fokko Lutz Schulz: Audio Production in Change – Online Audio Collaboration as a new Production Method

Kurd Alsleben, Tatjana Beer, Astrid Dahaba, Antje Eske, Matthias Lehnhardt, Heidi Salaverria: Kunstaffären

Harald Kraemer: Navigieren im Niemandsland. Geschichten vom hoffnungsvollen Scheitern im Zeitalter des hypermedialen Neolithikums

Jan Müggenburg: NumaRete would count no more! Von Wahrnehmungsmaschinen, biologischen Systemen und dem Vorführeffekt

Florian Sprenger: »From Psychedelics to Cybernetics«

Uwe Pirr: HDR-Workshop

Anna Tuschling: Was wird die Wunschmaschine gewesen sein? Kommunikation via Computer als emanzipatorische Rede

Bernd Robben: Der neue Raum des Mediums Computer

Matthias Bickenbach: Urszenen der Matrix. Die Bilder vom Inneren der Netze

Jochen Koubek: Zur Kulturgeschichte der Zukunft: Internet-Phantasien in den Neunzigern

Medienkonstrukte in Technikutopien, Science Fiction-Romanen und in Zukunftsszenarien von Computer Scientists: Vorüberlegungen für eine Medienkombinatorik

Abstract eines Vortrages auf der HyperKult 16

Hans Dieter Hellige

Forschungszentrum artec
Universität Bremen
Enrique-Schmidt-Str. 7
D 28334 Bremen
Hellige@artec.uni-bremen.de

Seit langem gelten Technikutopien und Science Fiction-Romane als Inspirationsquellen für Erfinder, Technikentwickler und Mediendesigner. In der HCI-Szene hat es schon mehrfach Konferenz-Panels und Workshops gegeben, wo SF-Autoren und Interface-Designer ihre Visionen ausgetauscht haben.

Es ging dabei vor allem darum,

- was für Techniken, Medien und Anwendungen von SF-Autoren antizipiert wurden,
- wie treffsicher oder abwegig deren Vorhersagen waren und
- welche Aussagekraft die Szenarien für die gesellschaftlichen Folgen neuer Medien aufwiesen.

Der Schwerpunkt lag eindeutig bei SF-Autoren der letzten Jahrzehnte, wobei insbesondere die Cyberpunk-Literatur als Kronzeuge für die fiktionale Produktivität und Treffsicherheit gilt.

Mein Beitrag geht demgegenüber viel weiter zurück, er betrachtet Medienkonstrukte in Technikutopien und SF-Romanen des 19. und frühen 20. Jahrhunderts: Die Erfindung neuartiger Medien und Protocomputer beim späten Jules Verne, bei Albert Robida, Herbert G. Wells, Edward M. Forster und weniger bekannten Autoren. Diesen Medienkonstrukten werden mediale Zukunftsvisionen von Computer Scientists und Informationstechnikern seit den 1960er Jahren gegenübergestellt. Der Vergleich lässt erkennen, dass die frühen literarischen Medienvisionen wesentlich auf Kombinationen klassischer Informations- und Kommunikationsmedien und ihren Interfaces beruhen. Das Resultat waren vielfach interessante Gestalterfindungen und z. T. sehr treffsichere Anwendungskonzepte. Demgegenüber verzichtete ein sehr großer Teil der neueren Medienszenarien der professionellen Computer Scientists und Informationstechniker auf konkrete Medienkonstrukte, Interface-Visionen und überhaupt auf Kombinatorik. Denn ihnen lag und liegt zumeist die Annahme einer bald realisierbaren natürlich-sprachigen Konversation mit dem Computer und der proaktiven Agenten-basierten Künstlichen Intelligenz des "Invisible Computer" zugrunde. Aus dem Aufgehen aller Medien im "Universalmedium Computer" wird hier das Ende besonderer Medialität und spezifischer Interface-Formen gefolgert.

Dagegen möchte ich in meinem Beitrag zeigen, dass mit der fortschreitenden Diffusion des Computing in Alltagsgegenstände und -prozesse sowie durch vielfältige mobile Informationssysteme und Unterhaltungsmedien ein Bedarf an neuen Medien- und Interface-Formen entsteht. Daraus wird das Fazit gezogen, dass neben der "ars simulatoria" auch weiterhin die "ars combinatoria" (Grassmuck) benötigt wird und dass eine heuristische *Medienkombinatorik*, die die Autoren von Technikutopien bzw. SF-Romanen und herausragende Computer Scientists wie Bush, Sutherland und Kay so meisterhaft beherrschten, ein Forschungs- und Lehrgegenstand der Medieninformatik und Medienwissenschaft sein sollte.

Michael Friedewald

Computer Power to the People!

Die Versprechungen der Computer-Revolution, 1968–1973

1 Revolutionär-utopische Rhetorik

Im Diskurs über neue Informations- und Kommunikationstechnologien wird gern von Revolutionen gesprochen. Da gibt es Begriffe wie „Computerrevolution“, „digitale Revolution“, aber auch solche, die wie „Informationsgesellschaft“, „Wissensgesellschaft“ oder „postindustrielle Gesellschaft“ die antizipierten Resultate der Revolution bezeichnen (vgl. etwa Castells, 2003; Bell, 1985). Sie werden in dem von Wissenschaftlern, Politikern und Managern geführten Diskurs im Überfluss verwendet, um darauf hinzuweisen, dass der technologische Wandel dramatische Veränderungen hervorruft und schließlich dorthin führt, wo die politische und technische Moderne mangels geeigneter anderer Mittel versagt hat. In diesem Sinne bekommt der Begriff der informationstechnischen Revolution eine doppelten Bedeutung. Sie ist damit zum einen eine Revolution im eigentlichen Sinne, zum anderen aber auch deren Voraussetzung.¹

In der ersten Lesart erscheint die technische Entwicklung politisch bestimmt zu sein. In seiner extremsten Form erscheint die Digitaltechnik als Mittel für die radikale Erneuerung der Demokratie. Häufig wird dabei ein Zusammenhang zwischen der informationstechnischen Revolution und der amerikanischen „Gegenkultur“ am Ende der 1960er Jahre hergestellt, wobei der Eindruck erweckt wird, die Computertechnik sei bewusst so konstruiert worden, um deren idealistischen Ziele umzusetzen. In der zweiten Lesart wird die Technik zur Grundvoraussetzung gesellschaftlich-politischer Veränderungen erklärt, wobei die Veränderungen nicht anders ablaufen können, als mit Hilfe der neuen Informations- und Kommunikationstechniken. Der technische Fortschritt wäre demnach der einzige Weg zu sozialem Fortschritt. In dieser Sichtweise wird die Technologie zum revolutionären Medium par excellence und hebt die repräsentative Demokratie in Form der elektronischen Demokratie auf eine neue qualitativ Ebene.

An dieser Stelle soll nicht näher darauf eingegangen werden, ob die seit langem propagierte „Computer-Revolution“ tatsächlich so tiefgreifende Auswirkungen hat wie die industrielle Revolution des 19. Jahrhunderts (Barbrook and Cameron, 1996; John, 2001).

Die folgenden Ausführungen werden sich auf folgende – allerdings entscheidende – Beobachtungen beschränken:

- Alle Kommentatoren scheinen sich unabhängig von ihrer Sichtweise über die Unvermeidbarkeit der Computerrevolution einig zu sein, und
- sie stellen dabei wie selbstverständlich einen Bezug zu den Idealen der französischen Revolution von 1789 („Freiheit, Gleichheit, Brüderlichkeit“) her.

Es scheint, als orientierten sich die Protagonisten einer als revolutionär bezeichneten Entwicklung bewusst oder unbewusst an der „Mutter aller Revolutionen“. Der Zusammenhang zwischen revolutionärer Rhetorik und wissenschaftlich-technischer Forschungs- und Entwicklungstätigkeit steht im Zentrum dieses Beitrags.

Der größte Teil der Arbeiten zur Geschichte der Informationstechnik ist sich einig darüber, dass sich in den 1960er und 1970er Jahren ein Paradigmenwechsel angebahnt hat. Auch wenn die dafür verwendeten Begriffe sehr unterschiedlich sind, wird doch das Aufkommen des Mikrocomputers und des „Personal Computing“ weniger als technologischer, sondern als kultureller Paradigmenwechsel in der Informatik gewertet (Ceruzzi, 1998; Chandler, 2005). Anders als jene Historiographie des Computers, die sich allein auf bestimmte technische Innovationen wie die Entwicklung der Mikroelektronik (z.B. Braun and Macdonald, 1982) den Einfluss von Computerenthusiasten und Bastlern (z.B. Levy, 1984) konzentriert, wird dabei der radikale Umbruch in der Informatikkultur um 1970 vor allem als Resultat einer innigen Wechselwirkung zwischen technischer und sozialer Entwicklung erkennbar. Für diesen Paradigmenwechsel bietet sich die von Coy (1995) vorgeschlagene Charakterisierung des Computers an. So waren bis in die 1970er Jahre weitaus die meisten Computer von ihrem Charakter her Rechenautomaten, die nach einem festgelegten Schema umfangreiche numerische Operationen durchführten. Der Mensch spielte bei solchen „Datenverarbeitungsanlagen“ eine eher periphere Rolle als Programmierer oder „Operator“. Das Leitbild des Computers als „Werkzeug und Medium“ stellte hingegen den Menschen in das Zentrum und basiert dabei Vorstellungen, die ihren Ursprung in der Kybernetik haben.

Die Entstehung dieses Leitbildes war zeitlich und räumlich eng begrenzt. Die wichtigsten Ereignisse fanden zwischen 1968 und 1973 an der US-amerikanischen Westküste und insbesondere im Umfeld der Universitäten Stanford und Berkeley statt. In diesen fünf Jahre wurden in der Tat die wichtigsten technischen Innovationen hervorgebracht, die für die informationstechnische Kultur der nachfolgenden Jahre konstituierend waren. Im Dezember 1968 stellten Douglas C. Engelbart (* 1925) und sein Team vom Stanford Research Institute (SRI) auf der größten amerikanischen Computer-Konferenz ein Computersystem vor, mit dem es möglich war, interaktiv und in hypermedialer Weise Texte, Grafiken und Videos miteinander zu verknüpfen und diese auf einem in Fenster aufgeteilten hoch auflösenden Rastergrafikbildschirm darzustellen. Die Bedienung dieses Systems erfolgte über Tastatur und Maus. Insgesamt handelte es sich um ein aus heutiger

Sicht an das World Wide Web erinnerndes System mit einer frühen Form einer graphischen Benutzungsoberfläche Barnes (1997). Im April 1973 wurde im Xerox Palo Alto Research Center (Xerox PARC) der Alto konstruiert, der als erster persönlicher Computer im engeren Sinne gelten darf.² Nur wenig später kamen eine grafische Benutzungsoberfläche und ein schnelles lokales Datennetz (Ethernet) hinzu. Schließlich sei darauf hingewiesen, dass etwa zur gleichen Zeit auch das ARPANET, ein Vorläufer des Internet, in Betrieb genommen wurde und dass auf Basis des bei der Intel Corporation entwickelten Mikroprozessors im Dezember 1974 mit dem Computerbausatz „Altair“ auch der erste Mikrocomputer auf den Markt kam.

Während der Jahre 1968–73 entstanden auch drei Leitbilder in der Informatik, die sich an den klassischen Idealen der französischen Revolution orientierten:

- die Benutzerfreundlichkeit in Analogie zum Prinzip der Freiheit,
- der universelle Zugang zum Computer als Entsprechung des Gleichheitsprinzips sowie
- die Interaktivität als Äquivalent des Brüderlichkeitsideals.

Durch die Entwicklung benutzerfreundlicher Schnittstellen wurde der Computer von einer komplexen Rechenmaschine, die nur von qualifizierten Spezialisten bedient werden konnte, zu einem leicht zu bedienenden Gerät, das auch von Nicht-Fachleuten sinnvoll genutzt werden konnte. Universeller Zugang bedeutet, dass der Computer ein preiswertes Gerät für Jedermann sein sollte und nicht nur für eine kleine Elite, die sich als eine Art „Priesterschaft“ der Informatik verstanden (Nake, 1995). Interaktivität ist schließlich ein komplexes Konzept, dessen Kern darin besteht, dass der Computer als Kommunikationsmedium verstanden wird. Dieser Gedanke war zwar implizit bereits in den frühen Arbeiten der Kybernetik enthalten, kam aber erst unter den spezifischen Bedingungen der späten 1960er Jahre zur Blüte, als der Computer als ein Weg zur Schaffung einer neuen „elektronischen Brüderlichkeit“ entdeckt wurde.

Dieser These kann im Rahmen dieses Beitrags nicht in aller Strenge umfassend nachgegangen werden. Er beschränkt sich deshalb auf einige wichtige Stationen bei der Entstehung des neuen Paradigmas an zwei Schauplätzen, dem Stanford Research Institute und dem Xerox Palo Alto Research Center (Xerox Parc). An Hand der die Entwicklungsarbeiten leitenden Vorstellungen über den Computer-Nutzer sowie der Debatten zwischen den Akteuren wird die Aushandlung der drei zentralen Begriffe des „Personal Computing“, d.h. der Benutzerfreundlichkeit, des universellen Zugriffs und der Interaktivität nachgezeichnet.

2 Benutzerfreundlichkeit: Die Utopie der Befreiung durch Technik

Untersuchungen haben gezeigt, dass die erste Phase in der sozialen Konstruktion des persönlichen und verteilten Rechnens ein langsamer und komplexer Aushandlungsprozess zwischen verschiedenen Entwicklergruppen war. Diese erste Phase entspricht dem Zeitraum, der zwischen der Formulierung der ersten Konzepte bzw. Visionen und dem Auftauchen des ersten realen Nutzers liegt. Steve Woolgar hat darauf hingewiesen, dass der Charakter sowohl einer neuen Technologie als auch dessen Benutzer zunächst unbestimmt ist, diese aber während der

Entwicklung durch die „configuration of the user“ eingeschränkt wird. Im Zuge dieses Prozesses wird eine mutmaßlicher Benutzer definiert, dessen zukünftigen Handlungen bestimmte Grenzen gesetzt werden (Woolgar, 1991, S. 59). Im Falle von Engelbart orientierte sich dieses Benutzermodell an den eigenen Fähigkeiten, Kenntnissen und Interessen der Entwickler. Dieses selbstreflexive Entwicklungskonzept erwies sich sowohl bei den Arbeiten am SRI als auch später am Parc als sehr effizient. Erst nach und nach setzte sich dann die Erkenntnis durch, dass der wirkliche Nutzer andere Voraussetzungen mitbringt und andere Ziele bei der Computernutzung verfolgt (Oudshoorn and Pinch, 2003; Friedewald, 2003).

Im Falle von Douglas Engelbart fand dies seinen Niederschlag im so genannten „Bootstrapping“: Darunter verstand er eine adaptive und rekursive Lern- und Entwicklungsmethode, deren Ziel darin besteht, Werkzeuge und Methoden zu entwickeln, die dazu verwendet werden, bessere Werkzeuge und Methoden zur Problemlösung zu entwickeln. Bootstrapping war in erster Linie als ein Werkzeug zur Analyse der Interaktion menschlicher und technischer Komponenten eines sozio-technischen Systems und erst im zweiten Schritt als Methode zur Gestaltung aufeinander abgestimmter technischer wie sozialer Prozesse gedacht:

„It takes a long time (generations) to discover and implement all of the fruitful changes in the human side made possible by a given, radical improvement of technology. ... The technology side, the tool-system, has inappropriately been driving the whole. What has to be established is a balanced coevolution between both parts. How do we establish an environment that yields this coevolution? Well, that is where the bootstrapping in a laboratory comes in“ (Engelbart, 1988, S. 217, Hervorhebung im Original).

Das damit verbundene Bild des künftigen Nutzers als Informationsarbeiter (knowledge worker) orientierte sich noch eng an der eigenen Tätigkeit als Ingenieur und Programmierer:

„NLS [SRI's on-Line-System] is intended to be used on a regular, more or less full-time basis in a time-sharing environment, by users who are not necessarily computer professionals. The users are, however, assumed to be 'trained' as opposed to 'naive.' Thus the system is not designed to extreme simplicity, nor for self-explanatory features, nor for compatibility with 'normal' working procedures. Rather, it is assumed that the user has spent considerable time in learning the operation of the system, that he uses it for a major portion of his work, and that he consequently is willing to adapt his working procedures to exploit the possibilities of full-time, interactive computer assistance“ (Engelbart et al., 1972, S. 173).

Am Xerox Parc entwickelten die Wissenschaftler zur gleichen Zeit ein ganz anderes Nutzermodell, das sich an den normalen Tätigkeiten und üblichen Fähigkeiten einer Sekretärin oder Schreibkraft orientierte. Selbst wenn weiterhin nach dem selbstreflexiven Prinzip des Bootstrapping gearbeitet wurde („wir benutzen, was wir entwickeln“), führte die veränderte Zielgruppe und deren frühzeitige Einbindung in den Entwicklungsprozess zu einer fundamentalen Veränderung des Konzepts zur Gestaltung der Mensch-Computer-Schnittstelle, dessen Hauptneuerung (wenigstens im Prinzip) eine Benutzerschnittstelle ohne Modi³ darstellte.

Engelbarts NLS hatte eine modale Benutzerschnittstelle, bei der Kommandostruktur und Benutzerführung eng mit der Systemarchitektur verbunden waren. Es war so aufgebaut, dass bestimmte Befehle spezifisch für ein einzelnes Untersystem waren, während andere universell, d.h. unabhängig vom Untersystem waren. Um einen bestimmten Befehl und damit eine bestimmte Funktionalität auszuwählen, musste sich der Benutzer innerhalb der an der technischen Aufbaustruktur orientierten Befehlshierarchie bewegen und damit das System in den gewünschten Zustand bzw. Modus versetzen.

Der Benutzer musste deshalb stets im Gedächtnis behalten, in welchem Zustand sich das System gerade befand und auf welchem Pfad er es in den nächsten gewünschten Zustand bringen musste. Manchmal war es notwendig, den Befehlspfad konsequent in umgekehrter Richtung zum Ausgangspunkt zu wählen, um dann einen neuen Befehl anzusteuern. Diese Art der Benutzerschnittstelle machte eine konsequente Schulung der motorischen und kognitiven Fähigkeiten des Nutzers notwendig. Nach dem Erwerb dieser Fähigkeiten war allerdings eine sehr effiziente Arbeit möglich.

Als Alternative zu diesem Konzept entwickelten Alan Kay (* 1940) und Larry Tesler (* 1945) am Parc ein Schnittstellenkonzept, das mit leichten Modifikationen bis heute vorherrscht: Eine graphische Benutzerschnittstelle mit Icons und Befehlsmenüs, mit deren Hilfe der Computer intuitiv, also ohne großen Lernaufwand, bedient werden kann.

Larry Tesler führte am Xerox Parc einen regelrechten Kreuzzeug gegen modale Schnittstellen, was ihm den Ruf eines „Beinahe-Fanatikers“ eintrug. Indem er beobachtete, wie Sekretärinnen den Umgang mit zu jener Zeit üblichen Texteditoren erlernten, war er nach eigener Aussage zu der Überzeugung gekommen, „that my beloved computers were, in fact, unfriendly monsters, and that their sharpest fangs were the ever-present modes“ (Tesler, 1981, S. 90). Tesler gehörte dem „Parc Systems Science Laboratory“ an, in dem auch ehemalige Mitarbeiter von Doug Engelbart arbeiteten und sich bemühten, NLS auf einen vernetzten Einzelplatzrechner zu portieren. Tesler hatte für dieses Vorhaben keinerlei Sympathien, da NLS für ihn den Archetypen eines modalen Systems darstellte. Sobald im April 1973 die ersten Exemplare des Alto verfügbar waren, begannen er sich der Entwicklung eines Systems mit modusfreier Benutzungsschnittstelle zu widmen.

Unter den Entwicklern der ersten graphischen Benutzungsoberfläche wurde Benutzerfreundlichkeit zunächst mit dem Ziel verbunden, dass der Umgang mit dem Computer schnell und ohne großen Aufwand erlernt werden konnte. Diese Vorstellung stand im Gegensatz zur Entwurfsmethodik Engelbarts, der es ablehnte Computersysteme nach idealisierten demokratischen Werten zu modellieren. Außerdem besaß Engelbart keine Sympathien für die Idee kleiner, persönlicher Computer. Er war ein überzeugter Anhänger von Time-Sharing-Systemen mit einem zentralen Computer, da diese Systemarchitektur vor der Erfindung leistungsfähiger Netzwerke die einzige Möglichkeit zur Kommunikation unter den Benutzern darstellte. Er kommentierte:

“I believe that concern with the ‘easy-to-learn’ aspect of user-oriented application systems has often been wrongly emphasized. For control of functions that are done very frequently, payoff in higher efficiency warrants the extra training costs associated with using a sophisticated command vocabulary, including highly abbreviated (therefore non-mnemonic) command

terms, and requiring mastery of challenging operating skills" (Engelbart, 1973, S. 223).

30 Jahre später ist der Gegensatz zwischen der Forderung nach leichter Erlern- und Bedienbarkeit und einer möglichst effizienten Benutzung komplexer Computersysteme, die eine sorgfältige Schulung des Nutzers notwendig macht, immer noch so aktuell und umstritten wie 1973. So schrieb beispielsweise Jef Raskin, einer der Chefentwickler des Apple Macintosh: „Too much of the emphasis of current GUI design, due to the marketing needs of past years, is ease of learning at the expense of productivity (Raskin, 1997, S. 99f.). Wenn man die Marketinganforderungen für einen Moment außer Acht lässt, ergibt sich eine frappierende Parallele zum Auftauchen demokratischer Ideen im Zusammenhang mit neuen IuK-Techniken und dem Internet in den 1990er Jahren. Nachdem die Schulung des Nutzers im Umgang mit der komplexen Computertechnik als sinnvoll und wünschenswert erschienen waren, setzte sich parallel zur Idee der Benutzerfreundlichkeit schrittweise ein Bild des Benutzers durch, das dessen Qualifikation und Qualifizierung genau entgegengesetzt bewertete. Selbst Alan Kay ist heute der Auffassung, dass die einseitige Betonung der Benutzungsfreundlichkeit in Form der heute dominierenden Schnittstellenentwürfe für den Fortschritt im Bereich der Mensch-Maschine-Kommunikation letztlich sogar kontraproduktiv ist (Kay et al., 1994, S. 42).

3 Universeller Zugang: Die Utopie der Gleichheit vor dem Medium

Die historischen Wurzeln der Forderung nach „universellem Zugang“ lassen sich weit vor dem Erfolg des World Wide Web (seit Mitte der 1990er Jahre) und sogar vor der Diffusion des Internet in der akademischen Welt der Informatiker (seit Mitte der 1980er) Jahre ausmachen (Thomas and Wyatt, 1999). Der „universelle Zugang“, so wie wir ihn heute kennen, ist vielmehr die bislang letzte Etappe eines langwierigen Diffusionsprozesses, der auf eine Transformation der Bevölkerung in eine Gemeinschaft von „Infonauten“ abzielt, deren Leitbild der postmoderne *homo virtualis* ist. Bevor man über den universellen Zugang zum Cyberspace über globale Datennetze nachdenken konnte, musste zunächst der Computer selbst zugänglich werden. Dies wurde mit dem Aufkommen des persönlichen und verteilten Rechnens um 1970 zum ersten Mal ein zentrales Element der Forschungsagenda. Viele der seinerzeit offenen Fragen stellen sich heute in ähnlicher Form in Zusammenhang mit dem Internet neu.

Schon von Beginn an wurde programmatisch die Rangordnung der beiden Aspekte des neuen Paradigmas formuliert. So schrieb Butler Lampson:

„In the course of developing the Alto we evolved from these ideals to a new style of computing [...] For this style there is no generally accepted name, but we shall call it “personal distributed computing”. Why these words? The Alto system is personal because it is under the control of a person and serves his needs. [...] The Alto system is distributed because everything in the real world is distributed, unless it is quite small. Also, it is implicit in our goals that the computer is quintessentially a communication device. If it is also to be personal, then it must be part of a distributed system,

exchanging information with other personal computers" (Lampson, 1988, S. 294f.).

Bevor wir auf die Vorstellung des Computers als Kommunikationsmedium zurückkommen, soll zunächst das Konzept des „persönlichen Computers“ sowie die Entwicklung des Xerox Alto näher betrachtet werden.

Der Alto war das Ergebnis des Zusammentreffens von Butler Lampson (* 1943), Chuck Thacker (* 1943) und Alan Kay und ihrer Vorstellung vom Computer der Zukunft. Lampson und Thacker kannten sich über acht Jahre bevor sie im September 1971 zum Xerox Parc kamen. Sie hatten zunächst zusammen mit Mel Pirtle das „Project Genie“ an der University of California in Berkeley durchgeführt, in dem ein einflussreiches frühes Time-Sharing-Betriebssystem entwickelt wurde, das als SDS 940 von der Firma Scientific Data Systems erfolgreich vermarktet wurde.⁴ Nachdem sie ein Jahr lang wenig erfolgreich versucht hatten, die Ergebnisse ihrer Forschung im eigenen Unternehmen kommerziell zu verwerten, wechselten Lampson, Thacker und weitere dreißig Mitarbeiter ihrer Berkeley Computer Corporation an das 1971 gegründete Parc. Dort trafen sie auf Alan Kay, der die zündende Idee für die Entwicklung des ersten persönlichen Computers lieferte.

Tatsächlich hatte Alan Kay während im Rahmen seiner Promotion an der University of Utah in Salt Lake City zwischen 1966 und 1969 ein Konzept für einen persönlichen Computer entwickelt und erste Überlegungen über dessen Realisierung angestellt. Zusammenfassend formulierte er in seiner Doktorarbeit die drei zentralen Anforderungen an ein solches Gerät:

„The ... device must be as available (in every way) as a slide rule, the services must not be esoteric to use (It must be learnable in private), and the transactions must inspire confidence (<Kindness> should be an integral part)“ (Kay, 1969, S. 9).

Im Dezember 1972 verfasste Lampson dann ein internes Memorandum, mit dem er beim Management des Parc Interesse für die Entwicklung eines neuen Computers, des späteren Alto, wecken wollte. Er erklärte darin, dass nur durch den Bau eines solchen Computers nachgewiesen werden könne, „if our theories about the utility of cheap, powerful personal computers are correct.“ Ferner beschrieb er die Leistungsmerkmale des Computers, den sie konstruieren wollten. Er sollte ebenso leistungsfähig sein wie ein kommerzieller Minicomputer, mit einem hoch auflösenden Rasterbildschirm ausgestattet und in ein lokales Datenetz eingebunden sein. Am wichtigsten war aber, dass er so kostengünstig sein sollte, dass jeder Mitarbeiter des PARC seinen eigenen Computer haben konnte (Lampson, 1972). Die Notwendigkeit des Alto wurde somit auf doppelte Weise begründet: mit einem Verweis auf den existierenden (und expandierenden) Markt für Minicomputer, aber auch mit der Versprechung einen sehr viel größeren Markt erschließen zu können, nämlich mit einem Computer, den sich jedermann leisten und den jedermann sinnvoll verwenden konnte.

Bei Lampson, Thacker und Kay trifft man auf die zweite der republikanisch-revolutionären Ideen: die von ihnen entwickelten neuen Computer waren „persönliche“ Geräte, die die *individuellen* Bedürfnisse ihres Benutzers erfüllen sollten. Auf dieser Ebene treffen sich dann auch Revolution und Marketing. Schließlich

arbeiteten Lampson, Thacker und Kay nicht in einem kulturellen Vakuum, sondern in dem spezifisch kalifornischen Umfeld der frühen 1970er Jahre mit seiner Gegenkultur. Und in der Tat fand die Genese des Alto genau zur gleichen Zeit statt als die revolutionären Ideen auch die Informatik erreichten. 1974 veröffentlichte beispielsweise Ted Nelson sein berühmtes Manifest „Computer Lib/Dream Machines“ mit seinen revolutionären Parolen wie „Computer Power to the People!“ oder „Down with the Computer Priesthood“. Die Einstellungen und äußerlichen Merkmale der Gegenkultur (lange Bärte und Haare, Marihuanakonsum, etc.) waren also in der Tat an den häufig als politisch uninteressiert und naiv geltenden Informatikern nicht vorbeigegangen. Und das galt sogar für ein so konservatives Umfeld wie das Stanford Research Institute, zu dessen wichtigsten Auftraggeber das Pentagon gehörte (Roszak, 1971; Brand, 1974).

Des Weiteren existierten enge Verbindungen zwischen der Welt der akademischen und industriellen Forschung und einer wachsenden Bewegung von Computerbastlern, den so genannten Hackern, und deren revolutionären (und teilweise illegalen) Praktiken Levy (1984). Einige der beim Parc beschäftigten Wissenschaftler nahmen beispielsweise regelmäßig an den Treffen des lokalen „Homebrew Computer Club“ teil. Zu dessen Mitgliedern gehörten auch Steve Jobs und Steve Wozniak, die späteren Gründer von Apple Computers, oder auch Lee Felsenstein, ein engagierter Informatiker von der Universität Berkeley, der das Projekt „Community Memory“ ins Leben gerufen hatte. Larry Tesler, der „fanatische Verfechter der Modusfreiheit“, war selbst Vorsitzender der „Free University“, einer in der Szene sehr populären Weiterbildungsinitiative. Er hatte auch enge freundschaftliche Beziehungen zu Stewart Brand, der als Herausgeber des „Whole Earth Catalogue“ (1969–72) zu den Ikonen der Gegenkultur gehörten. Als ein Vordenker des „personal computing“ wechselte Larry Tesler 1979 zu Apple, nachdem er kurz zuvor Steve Jobs mit einer Demonstration der am Parc entwickelten Computer und Software für das neue Paradigma begeistert hatte.

Um aber hoffen zu dürfen, einen Computer für Jedermann auf den Markt bringen zu können, musste dessen Benutzung schnell und einfach zu erlernen sein. An diesem Punkt sind die Forderung nach universellem Zugang und Benutzerfreundlichkeit untrennbar miteinander verbunden und konvergierten schließlich in der Frage der Schnittstellengestaltung. Und es war schließlich die grafische Benutzungsschnittstelle (graphical user interface, GUI), die den Computer wirklich zu einem persönlichen Werkzeug und Medium gemacht und auf diese Weise die Informatik und vielleicht sogar die Gesellschaft nachhaltig verändert hat. Der erste und bis heute prägende Entwurf einer GUI entstand im Rahmen der Entwicklungsarbeiten für die Programmiersprache „Smalltalk“, die von Alan Kays Forschergruppe am Parc durchgeführt wurden (Friedewald, 2003). Sie schufen auch eine wirkungsmächtige Metapher für ihre Schnittstelle, nämlich den Begriff des „Desktop“ (Schreibtisch) (Smith, 1977). Kay und seine Kollegen realisierten aber auch, dass die Verwendung von Metaphern als entwicklungsleitende Bilder die Gefahr einer unnötigen Einschränkung in sich trug. Abweichungen von der Metapher sollten in Form „magischer“ Elemente möglich sein, allerdings ohne die Orientierung stiftende Wirkung zu zerstören. David Smith sprach deshalb lieber von einer alternativen Realität und Alan Kay von einer Benutzerillusion:

„An intuitive way to use windows was to activate the window that the mouse was in and bring it on the „top“. This interaction was modeless in a

special sense of the word. The active window constituted a mode to be sure – one window might hold a painting kit, another might hold text – but one could get to the next window to do something in without any special termination. This is what modeless came to mean for me – the user could always get to the next thing desired without any backing out“ (Kay, 1990, S. 197, Hervorhebung im Original).

Mit anderen Worten: nicht Modusfreiheit, sondern die Illusion der Modusfreiheit! Informatiker haben später angemerkt, „[that] 'modeless' interface often refers to a design in which contextual information is provided to minimize mode errors, and where modes can be easily entered and exited“ (Sellen et al., 1992, S. 143).

Insgesamt scheint also die Revolution der Benutzerfreundlichkeit das Resultat eines bestimmten Nutzerbildes und einer wirkungsmächtigen Metapher zu sein, deren zentraler Fokus auf den Fähigkeit und Fertigkeiten des Nutzers im Umgang mit dem Computer und damit auf der Toleranz gegenüber möglichen Bedienungsfehlern lag. Mit Blick auf das Marketing bedeutete diese Art der Gleichheit aller Nutzer von der Maschine, dass nun kaum noch Ansprüche an die Vorkenntnisse des Benutzers gestellt wurden. Benutzerfreundlich, grafische Benutzeroberflächen waren in der Tat eine umwälzende Neuerung, ermöglicht und vorangetrieben durch eine Illusion.

4 Interaktivität: Die Utopie der computervermittelten Brüderlichkeit

Eine der grundlegenden Prämissen sowohl von Engelbart als auch von Kay, Lampson und Tesler bestand darin, dass sie den Computer mehr als Kommunikationsmedium denn als Rechenmaschine betrachteten. In der Tat wurden die Konzepte der Benutzerfreundlichkeit und des universellem Zugangs unmittelbar aus dem Konzept der Interaktivität abgeleitet, die so eine Rangfolge der revolutionär-demokratischen Ideale darstellen: Die Brüderlichkeit ist demnach die Voraussetzung für Freiheit und eine neue Form der Gleichheit. Dennoch war die sozio-technische Übersetzung des Ideals der Brüderlichkeit bei den neuen Informations- und Kommunikationstechnologien schwieriger als die der beiden bislang betrachteten Konzepte.

Die Idee des interaktiven Computerbetriebs als eine der Wurzeln des persönlichen und verteilten Rechnens hat sich in den 1960er Jahre langsam in der Informatik etabliert und fand seine erste Umsetzung in Form von Time-Sharing-Betriebssystemen.⁵ Die Entwicklung solcher Systeme hatte in den 1960er Jahren oberste Priorität bei den Förderaktivitäten des „Information Processing Techniques Office“ (Hellige, 1996; Kita, 2003). Es ist also wahrlich kein Zufall, dass die zentralen Akteure bei der Herausbildung des neuen Paradigmas aus den Reihen der Time-Sharing-Entwickler kamen.⁶ Als die geistigen Väter der interaktiven Computernutzung kann man J. C. R. Licklider (1915-1990) und Robert W. Taylor (* 1932) betrachten, die zwischen Oktober 1962 und Juli 1964 bzw. Juni 1966 und März 1969 das IPTO leiteten.⁷ Beide waren von der Ausbildung her Psychologen und gaben den von ihnen angeregten und geförderten Projekten von Beginn an eine kognitionspsychologische Richtung vor, bei der sich die Entwicklung stets an den Fähigkeiten und Bedürfnissen des Nutzers orientieren sollte. Sie waren es

auch, die in einem richtungsweisenden Aufsatz 1968 die These vom „Computer as a Communication Device“ erstmals öffentlich formulierten. Dort heißt es:

„Creative, interactive communication requires a plastic or moldable medium that can be modeled, a dynamic medium in which premises will flow into consequences, and above all a common medium that can be contributed to and experimented with by all. Such a medium is at hand—the programmed digital computer. Its presence can change the nature and value of communication even more profoundly than did the printing press and the picture tube, for, as we shall show, a well-programmed computer can provide direct access both to informational resources and to the processes for making use of the resources“ (Licklider et al., 1968, S. 22).

Tatsächlich hatte Licklider die hier beschriebene Entwicklung schon Anfang der 1960er Jahre, also vor seiner Tätigkeit für die ARPA antizipiert und war dabei von Ideen geprägt, mit denen im Umfeld der Kybernetik in Berührung gekommen war. In seinem Artikel „Man-Computer-Symbiosis“, der sich als Blaupause seines ARPA-IPTO-Forschungsprogramms betrachten lässt, schrieb Licklider:

„To think in interaction with a computer in the same way that you think with a colleague whose competence supplements your own will require much tighter coupling between man and machine than is suggested by the example and than is possible today“ (Licklider, 1960, S. 4).

In dieser ersten Fixierung des Konzept der Interaktivität erscheint der Computer noch eher als Partner denn als Medium; anders ausgedrückt verwies der Begriff zunächst eher auf eine Interaktion zwischen Mensch und Computer denn auf eine durch den Computer vermittelte Kommunikation zwischen zwei Menschen.

Dieses frühe Verständnis des Begriffs Interaktivität verdeutlicht, in welchem Punkt die Forschungen aus dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz eine wichtige Rolle bei der Entwicklung des Begriffs in Richtung einer idealistisch-demokratischen Lesart gespielt haben. Zu diesem frühen Zeitpunkt umfasste der Begriff der „Brüderlichkeit“ auch noch die Maschinen selbst. Licklider selbst erklärte dazu:

„[I]t seems worthwhile to avoid argument with (other) enthusiasts for artificial intelligence by conceding dominance in the distant future of cerebration to machines alone. There will nevertheless be a fairly long interim during which the main intellectual advances will be made by men and computers working together in intimate association“ (Licklider, 1960, S. 3).

Als die Künstliche Intelligenz im Laufe der 1960er Jahre viel von ihrem Glanz verlor, weil sie ihre selbst gesteckten Ziele bei weitem nicht erreichte, wurde das frühe Verständnis der Interaktivität nach und nach von einer pragmatischeren und viel technischeren Begriffsdeutung abgelöst. Und in der Tat war Robert Taylor sehr viel weniger als sein Mentor Licklider von den Zielen und der Agenda der KI-Forschung überzeugt, die er als IPTO-Direktor finanziell förderte:

„The AI people, who were getting support from ARPA when I was there, may have thought that the reason that I was supporting AI was because I believed in AI, qua AI. If they thought that, they were mistaken. I was

supporting it because of its influence on the rest of the field, not because I because I believed that they would indeed be able to make a ping-pong playing machine in the next three years, but because it was an important stimulus to the rest of the field. There was no reason for me to tell them that, of course" (Taylor, 1989).

Der Computer entwickelte sich nicht zum „artificial colleague“, sondern wurde bald als eine Art Erweiterung des menschlichen Gehirns rekonzeptualisiert und wurde damit nach McLuhan'schen Kategorien zum Medium. In dieser neuen Betrachtungsweise wurde der Begriff „Interaktivität“ zu einem Synonym für eine Form der Mensch-Computer-Interaktion in Echtzeit, auf den auch die Vordenker des „personal computing“ rekurrierten. So schrieben beispielsweise Alan Kay und Adele Goldberg:

„One of the metaphors we used when designing such a system was that of a musical instrument, such as a flute, which is owned by its user and responds instantly to its owner's wishes. Imagine the absurdity of a one-second delay between blowing a note and hearing it! These „civilized“ desires for flexibility, resolution, and response lead to the conclusion that a user of a dynamic personal medium needs several hundred times as much power as the average adult now typically enjoys from timeshared computing. This means that we should either build a new resource several hundred times the capacity of current machines and share it (very difficult and expensive), or we should investigate the possibility of giving each person his own powerful machine. We chose the second approach“ (Kay and Goldberg, 1977, S. 32).

Auf eine ähnliche Definition bezog sich auch Douglas Engelbart, als er den Unterschied seiner Arbeiten zu denen der Künstlichen Intelligenz herausstellte, die im übertragenen Sinne alles daran setzten, die Tontafel zu imitieren anstatt die adäquate Nutzung des Papiers zu erlernen (Engelbart, 1986/87). Für Engelbart war der Computer eine „Prothese“, ein Werkzeug, das es ermöglicht den Verstand des menschlichen Nutzers zu erweitern. Zunächst wurde diese Vorstellung mit Blick auf den einzelnen Nutzer umgesetzt, ab etwa 1967 trat aber mehr und mehr die Unterstützung von Arbeitsgruppen in den Vordergrund. Die Unterstützung von Kommunikationsprozessen wurde damit auch in Engelbarts Konzept zur zentralen Aufgabe des Computers. Im Rahmen dieser Neuorientierung kam Engelbart zu der Überzeugung, dass der Aufbau eines Computernetzes durch die ARPA (ARPANET) eine Möglichkeit zur Untersuchung dieser kommunikativen Aspekte bot. Er willigte deshalb 1967 ein, den Aufbau eines „Network Information Centers“ (NIC) zu übernehmen, und im Herbst 1969 nahm das Stanford Research Center den zweiten Netzknoten des ARPANET in Betrieb (Engelbart, 1970).

Zu Engelbarts Enttäuschung hatte die Zusammenarbeit über das ARPANET in der Realität einen ganz anderen Charakter. Die Analyse der historischen Ereignisse zeigt, dass während des Aufbaus des NIC zwei sehr unterschiedliche Interessen im Wettstreit standen. Motiviert war Engelbarts Engagement von der Vorstellung, das ARPANET würde eine neue, brüderliche Netzwerk-Gemeinschaft hervorbringen. Bereits der Aufbau des NIC selbst war aber alles andere als eine voluntaristische und utopische Bewegung. Sofort kam es zu Unstimmigkeiten innerhalb seines Labors, da einige der Mitarbeiter der Überzeugung waren, dass

eine Dienstleistung wie das Network Information Center mit den Aufgaben einer Forschungseinrichtung nicht in Einklang zu bringen sei. Und von Seiten der ARPA als Finanzier war von vornherein formuliert worden, dass es beim ARPANET vor allem um die ökonomische Nutzung der von ihr finanzierten Rechenkapazitäten ging und nicht um den Aufbau virtueller Gemeinschaften (Feinler, 1977; Bardini and Friedewald, 2001). Alles in allem ist der Zusammenhang zwischen dem demokratischen Brüderlichkeitsideal und der Vorstellung einer durch das Netz vermittelten elektronischen Brüderlichkeit – zumindest für den hier betrachtete Zeitraum – vergleichsweise schwach ausgeprägt.

Erst mit Blick auf die weitere Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik, insbesondere den Siegeszug des Internet in den 1990er Jahre wird deutlich, wie die scheinbar gescheiterten Vorstellungen und Ideale über Umwege schließlich doch noch realisiert wurden.⁸ Bis Anfang der 1990er Jahre blieb das ARPANET bzw. später das Internet ein weitgehend geschlossenes System, das von einer relativ kleinen Gemeinschaft von Informatikern und anderen Wissenschaftlern genutzt wurde. Erst mit der Einführung des World Wide Web begann sich dieses System zu öffnen und erhielt einen kräftigen Wachstumsschub, als 1993 Browser mit grafischer Benutzerschnittstelle (z. B. Mosaic, Netscape oder Internet Explorer) auf den Markt kamen, mit denen auch Computerlaien das Internet nutzen konnten. In der Zwischenzeit hatte sich die interaktive Computernutzung in der Breite durchgesetzt und einen riesigen Markt für persönliche Computer geschaffen, von dem schließlich auch die Entwicklung des Internet profitierte (Thomas and Wyatt (1999)). In dieser Perspektive ähnelt der revolutionäre Umbruch bei der Computernutzung am ehesten der französischen Revolution, die mit ihren bürgerlichen und individualistischen Werten die Voraussetzungen für die politischen und wirtschaftlichen Umbrüche des 19. Jahrhunderts schuf.

5 Fazit

Der in diesem Aufsatz geschilderte Diskurs macht gleichzeitig deutlich wie wirkungsmächtig, aber auch irreführend die Verwendung des Revolutionsbegriffs in der Geschichte der Informationstechnik (wie generell in der Technikgeschichte) sein kann. In der Zeit um 1970, insbesondere im kulturellen Umfeld der so genannten Gegenkultur in Kalifornien fiel die revolutionärer Rhetorik mit ihren Versatzstücken aus der Terminologie der französischen Revolution auf fruchtbaren Boden und konnte auf der Ebene des einzelnen Forschers und kleiner Forschergruppen Leitbildcharakter entwickeln. Dies steht freilich in gewissem Widerspruch zum Umfeld, in denen diese Forscher tätig waren. Die sie beschäftigenden Institutionen gehörten ohne Ausnahme zur Elite des amerikanischen Innovationssystems und waren Bestandteil des militärisch-industriell-akademischen Komplexes. Diese kognitive Dissonanz zwischen den individuellen Leitbildern des einzelnen Forschers und der davon abweichenden Ziele der ihn beschäftigenden bzw. fördernden Institutionen ist nicht untypisch für die militärisch geförderte Grundlagenforschung (Forman, 1987).

Der Erfolg des Personal Computer und des Internet hat aus dieser nur aus dem historischen Kontext seiner Entstehung verständlichen Revolutionsrhetorik einen interpretatorischen Rahmen für die (weitere) Entwicklung der Informationstechnik gemacht. Da dieser Orientierungsrahmen in der Welt der Wissenschaft

und der Gegenkultur ausgezeichnet funktionierte, wurde er Ende der 1990er Jahre zum Vorbild für das von Politik und wichtigen gesellschaftlichen Gruppen propagierte Leitbild der Informationsgesellschaft. Computer- und Internet-Nutzer sollten nicht nur Zugang zu neuen Kommunikations- und Informationsmöglichkeiten, sondern eine völlig neue soziale Welt betreten, in der die Beziehungen zwischen den Menschen gleich und kooperativ, und in der Information für jedermann zugänglich ist (Castells, 2003).

Diese Versprechungen waren indes nie ein Spiegelbild der Realität, in der das Internet kein akademischer Cyber-Campus und auch keine virtuelle Kommune ist. Erhebliche Unterschiede in den Fähigkeiten (sowohl bei der Nutzung des Computers als auch bei der Produktion von Internet-Inhalten), haben erheblich größere Ungleichheiten hervorgebracht, als es in der akademischen Internet-Welt je der Fall war. Das Prinzip der Kostenlosigkeit von Information wurde längst dadurch aufgeweicht, dass die aufwändige und damit kostspielige Bereitstellung von Information refinanziert werden muss und dass letztlich viele Unternehmen das Internet als neuen Vertriebsweg für ihre Produkte entdeckt haben. Dennoch hat bislang das ursprüngliche Modell des Internet überlebt: es gibt immer noch öffentliche Diskussionsforen zu allen erdenklichen Themen, und die von privaten und öffentlichen Einrichtungen und engagierte Privatleute im Internet kostenlos bereitgestellte Information ist (zumindest teilweise) von höchster Qualität.

Das vor über dreißig Jahren geschaffene Bild einer von revolutionären Werten geprägten Informationskultur ist also immer noch sehr lebendig. Dennoch offenbart der zweite Blick, dass die Versprechungen der Computerrevolution nicht als bare Münze zu nehmen sind. Daran sollten sich alle Propagandisten des Cyberspace, der Informations- und Wissensgesellschaft erinnern, die heute wie vor über 30 Jahren immer noch die gleichen Versprechungen im Zusammenhang mit der Informationstechnik machen, um damit die ewigen Wunschbilder oder Alpträume der Modernität zu wecken.

Anmerkungen

¹ Kranzberg (1985) oder auch Paulinyi (1989) weisen zu Recht auf die Unterschiede zwischen politischen und technischen Revolutionen hin. Technisch-ökonomische „Revolutionen“ laufen vergleichsweise langsam ab und einen weisen dabei einen evolutionären Charakter auf, da sie immer auf früheren Entwicklungen aufbauen. Erst durch die akkumulative Wirkung einer ganzen Reihe von technischen Innovationen, die in intensiver Wechselwirkung mit sozialen und kulturellen Entwicklungen stehen müssen, kommt es schließlich zu den Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft, die im Rückblick als „Revolution“ bezeichnet werden können. Diese Komplexität macht es enorm schwierig, technische Revolutionen zu prognostizieren.

² Die Frage was einen „persönlichen Computer“ ausmacht und welches Gerät demnach als „erster PC“ zu betrachten ist, ist nicht einfach zu beantworten. Personal Computer (PC) war zunächst lediglich der Name eines erfolgreichen Produkts, das IBM 1981 auf den Markt brachte. Die Bezeichnung Personal Computer bürgerte sich aber schnell als Synonym für eine bestimmte Klasse von preiswerten Computern aller Hersteller ein, zu denen man auch die leistungsfähigeren Workstations rechnen kann und deren Geschichte weiter zurückreicht. Gemeinsam ist diesen Computern, dass sie das Leitbild vom Computer als Werkzeug und Medium zu realisieren versuchen. In diesem Sinne sind Time-Sharing-Computer ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum „persönlichen Computer“, da sie dem Benutzer das Gefühl vermitteln, im unmittelbaren Kontakt mit dem Computer zu arbeiten und diesen durch ihre Eingaben zu kontrollieren. Mit der Einführung integrierter Schaltkreise kam um 1970 schließlich auch noch die Möglichkeit zur Reduktion der physischen Größe hinzu. Der Xerox Alto war einer der ersten Computern, der explizit als

Werkzeug und Medium entworfen wurde und seinen Platz auf bzw. unter dem Schreibtisch des Nutzers fand. Aber auch andere Computer wie Wesley Clarks „Laboratory Instrument Computer“ (1962) oder der PDP-8 von Digital Equipment (1965) haben Elemente eines persönliche Computers. Vgl. Barnes (2001).

³Ein Modus ist Zustand des Systems bzw. seiner Benutzungsschnittstelle, der bestimmte Eingaben bzw. die Auslösung bestimmter Funktionen ermöglicht. Verschiedene Betriebsmodi oder -zustände sind bei den meisten technischen Systemen anzutreffen. Bei einem Auto mit Schaltgetriebe entspricht beispielsweise das Treten des Kupplungspedals einer Modusänderung. Im eingekuppelten Modus kann der Fahrer (mit Hilfe seiner Eingabe über das Gaspedal) die Geschwindigkeit verändern, während dies im ausgekuppelten Modus nicht möglich ist.

⁴Auch in Douglas Engelbarts Labor im Stanford Research Institute wurde bis 1971 ein SDS 940 verwendet. Viele der Funktionen des NLS bauten auf dessen innovativen Betriebssystemfunktionen auf. Nach 1971 verwendete Engelbarts Labor einen PDP-10, einen der technisch-wissenschaftlich einflussreichsten Time-Sharing-Computer der zweiten Generation.

⁵Im Deutschen sprach man auch von Teilnehmersystemen. Dies deutet an, dass bei Time-Sharing-Systemen die Rechenzeit auf mehrere, gleichzeitig mit dem Computer arbeitende Benutzer bzw. Teilnehmer aufgeteilt wurde.

⁶Das Musterbeispiel für diese Entwicklung sind Butler Lampson, Charles P. Thacker und deren Kollegen aus dem „Project Genie“, das mit dem SDS 940 einen der einflussreichsten Time-Sharing-Computer der sechziger Jahre entwickelt hatten. Auch die Mitarbeiter von Douglas Engelbart, die zu den Pionieranwendern des SDS 940 gehörten, haben wichtige Beiträge zur Entwicklung der Time-Sharing-Technologie geliefert.

⁷Nach Ende ihrer Funktion als Direktor des ARPA-IPTO nahmen Licklider und Taylor entscheidende Positionen in anderen Institutionen wahr. Licklider wurde am MIT Chefskordinator aller Time-Sharing-Aktivitäten, während Taylor 1970 zum Gründungsteam des Xerox Palo Alto Research Center gehörte und dort fast 10 Jahre lang das „Computer Science Laboratory“ leitete, dem auch Lampson und Thacker angehörten.

⁸Ein ähnliches Schicksal widerfuhr im übrigen Douglas Engelbart, der seit der Schließung seines Labors im Jahre 1977 zunächst zu einem verbiterten Mann wurde, der weiterhin versuchte seine Vision zu verkünden. Er tat dies nach Zwischenstationen bei Tymshare und McDonnell Douglas von zwei Büros aus, die ihm die Firma Logitech, der weltweit größte Hersteller von Computermäusen, zur Verfügung gestellt hatte. Erst als sich Engelbarts Erfindungen zu einem riesigen Geschäft entwickelten, begann man sich seiner zu erinnern. Seine historischen Leistungen wurden ab Mitte der 1990er Jahre einer großen Öffentlichkeit bekannt, Engelbart selbst erhielt 1997 den ACM Turing Award, der als Nobelpreis der Informatik gilt, und 2000 die National Medal of Technology.

Literatur

- Barbrook, R., Cameron, A., 1996. The Californian ideology. *Science as Culture* 6 (1), 44–72.
- Bardini, T., Friedewald, M., 2001. Chronicle of the death of a laboratory: Douglas Engelbart and the failure of the Knowledge Workshop. In: Inkster, I. (Hrsg.), *History of Technology*. Vol. 23. Continuum, London, S. 191–212.
- Barnes, S. B., 1997. Douglas Carl Engelbart: Developing the underlying concepts for contemporary computing. *IEEE Annals of the History of Computing* 19 (3), 16–26.
- Barnes, S. B., 2001. In search of the first personal computer. *Antenna* 14 (1), http://www.mercurians.org/nov_2001/first_pc.html (Abgerufen am 08. April 2005).
- Bell, D., 1985. *Die nachindustrielle Gesellschaft* [1973]. Campus, Frankfurt und New York.
- Brand, S., 1974. *II Cybernetic Frontiers*. Random House, New York.

- Braun, E., Macdonald, S., 1982. *Revolution in Miniature: The history and impact of semiconductor electronics*, 2. Auflage. Cambridge University Press, Cambridge.
- Castells, M., 2003. *Das Informationszeitalter: Wirtschaft, Gesellschaft, Kultur* (3 Bände). Leske + Budrich, Opladen.
- Ceruzzi, P. E., 1998. *A History of Modern Computing*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Chandler, A. D., 2005. *Inventing the Electronic Century: The Epic Story of the Consumer Electronics and Computer Industries*. Vol. 47 of *Harvard Studies in Business History*. Harvard University Press, Cambridge Mass. and London.
- Coy, W., 1995. Automat – Werkzeug – Medium. *Informatik Spektrum* 18 (1), 31–38.
- Engelbart, D. C., 1970. Intellectual implications of multi-access computer networks. In: *Proceedings of the Interdisciplinary Conference on Multi-Access Computer Networks*. Austin, TX.
- Engelbart, D. C., 1973. Design considerations for knowledge workshop terminals. In: *Proceedings of the AFIPS 1973 National Computer Conference and Exposition*. Vol. 42. AFIPS Press, New York, S. 221–227.
- Engelbart, D. C., 1986/87. Interview conducted by Judith Adams and Henry Lowood on 19 December 1986, 14 January 1987, 4 March 1987 and 1 April 1987 for the Stanford Oral History Project. Transcript of tape recording, Stanford University Archives, Stanford, CA, <http://www-sul.stanford.edu/depts/hasrg/histsci/ssvoral/engelbart/engfmrst1-ntb.html> (Abgerufen am 20. Juni 2007).
- Engelbart, D. C., 1988. The augmented knowledge workshop. In: Goldberg, A. J. (Hrsg.), *A History of Personal Workstations*. Addison-Wesley, Reading, Mass., S. 187–236.
- Engelbart, D. C., Irby, C. H., Norton, J. C., Casseres, D., 1972. *Advanced intellect-augmentation techniques*. NASA Contractor Report 1827, Stanford Research Institute, Menlo Park.
- Feinler, E. J., 1977. The identification data base in a networking environment. In: *National Telecommunications Conference (NTC) '77 Record*. Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, S. 21–31.
- Forman, P., 1987. Behind quantum electronics: National security as basis for physical research in the United States, 1940–1960. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 18 (1), 149–229.
- Friedewald, M., 2003. Die fortwährende Konstruktion des Computernutzers: Leitbilder in der Entwicklung der Mensch-Computer-Kommunikation. *Technikgeschichte* 70 (4), 255–276.
- Hellige, H. D., 1996. Leitbilder im Time-Sharing-Lebenszyklus: Vom ‚Multi-Access‘ zur ‚Interactive Online-Community‘. In: Hellige, H. D. (Hrsg.), *Technikleitbilder auf dem Prüfstand: Leitbild-Assessment aus der Sicht der Informatik- und Computergeschichte*. Edition Sigma, Berlin, S. 205–234.
- John, R. R., 2001. Rendezvous with information? Computers and communications networks in the United States. *Business History Review* 75, 1–13.
- Kay, A. C., 1969. *The reactive engine*. Ph.D. thesis, University of Utah, Salt Lake City.

- Kay, A. C., 1990. User interface: a personal view. In: Laurel, B. (Hrsg.), *The Art of Human-Computer Interface Design*. Addison Wesley, Reading, Mass., S. 191–207.
- Kay, A. C., Goldberg, A. J., 1977. Personal dynamic media. *IEEE Computer* 10 (3), 31–41.
- Kay, A. C., Hillis, D., Levy, Steven, M., 1994. Kay + Hillis. *Wired* 2 (1).
- Kita, C. I., 2003. J. C. R. Licklider's vision for the IPTO. *IEEE Annals of the History of Computing* 25 (3), 62–77.
- Kranzberg, M., 1985. The information age: Evolution or revolution? In: Guile, B. R. (Hrsg.), *Information Technologies and Social Transformation*. National Academy Press, Washington, S. 35–52.
- Lampson, B., December 1972. Why Alto? Interoffice memorandum, Xerox PARC, Palo Alto, CA.
- Lampson, B. W., 1988. Personal distributed computing: The Alto and Ethernet software. In: Goldberg, A. J. (Hrsg.), *A History of Personal Workstations*. Addison-Wesley, Reading, Mass., S. 291–335.
- Levy, S., 1984. *Hackers: Heroes of the Computer Revolution*. Dell, New York.
- Licklider, J. C. R., 1960. Man-computer symbiosis. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics HFE-1* (1), 4–11.
- Licklider, J. C. R., Taylor, R. W., Herbert, Evan, e., 1968. The computer as a communication device. *Science and Technology* 76, 21–31.
- Nake, F., 1995. Von Batch Processing zu Direct Manipulation: Ein Umbruch im Umgang mit Computern. In: Hurre, G., Jellich, F.-J. (Eds.), *Vom Buchdruck in den Cyberspace? Mensch – Maschine – Kommunikation*. Vol. 4 of *Geschichte und Zukunft der industriellen Arbeit*. Schüren, Marburg, S. 28–44.
- Nelson, T. H., 1987. *Computer Lib/Dream Machines* [1974], Überarbeitete Ausgabe. Tempus Books, Redmond.
- Oudshoorn, N., Pinch, T., 2003. How users and non-users matter. In: Oudshoorn, N., Pinch, T. (Eds.), *How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technology*. MIT Press, Cambridge, S. 1–25.
- Paulinyi, Á., 1989. *Industrielle Revolution: Vom Ursprung der modernen Technik*. Rowohlt, Reinbek.
- Raskin, J., 1997. Looking for a humane interface: Will computers ever become easy to use? *Communications of the ACM* 40 (2), 98–101.
- Roszak, T., 1971. *Gegenkultur: Gedanken über die technokratische Gesellschaft und die Opposition der Jugend*. Econ, Düsseldorf und Wien.
- Sellen, A., Kurtenbach, G. P., Buxton, W. A. S., 1992. The prevention of mode errors through sensory feedback. *Journal of Human Computer Interaction* 7 (2), 141–164.
- Smith, D. C., 1977. *Pygmalion: A Computer Program to Model and Stimulate Creative Thought*. Birkhäuser, Basel und Stuttgart.
- Taylor, R., 1989. An interview with Robert Taylor, conducted by William Aspray on 28 February 1989, Palo Alto, CA. Oral History Interview Transcript OH 154, Charles Babbage Institute, University of Minnesota, Minneapolis.
- Tesler, L. G., 1981. The Smalltalk environment. *Byte* 6 (8), 90–147.
- Thomas, G., Wyatt, S., 1999. Shaping cyberspace – Interpreting and transforming the Internet. *Research Policy* 28, 681–698.

Woolgar, S., 1991. Configuring the user: The case of usability trials. In: Law, J. (Hrsg.), *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*. Routledge, London, New York, S. 57–99.

Francis Hunger, Dortmund

SETUN

Der Kampf des weltweit einzigen trinären Computers gegen die binäre Vorherrschaft

An einem Laptop sitzend, mit dem man Emails schreiben kann, im Internet surfen, Websites produzieren, Filme und Musik ansehen, kopieren und herstellen und grandiose Echtzeit-3D-Spiele spielen kann, vergisst man allzu leicht die Anfänge dieser kleinen Wundermaschine. Tatsächlich handelt es sich weniger um eine „Wunder“-, als um eine Rechenmaschine, die beständig Nullen und Einsen zusammenrechnet – lautlos, in unvorstellbarer Geschwindigkeit und ohne dass der Nutzer viel davon spürt. Das war nicht immer so – in der Anfangszeit der Computerentwicklung nahmen schrankgroße Rechenmaschinen ganze Laboratorien und einen eigenen Technikerstab für sich in Anspruch. Und es wurde auch nicht immer mit 0 und 1 gerechnet, dem Binärcode.

1956-1958 entwickelte das Team um den sowjetischen Wissenschaftler Nikolai P. Brusenzov einen seither auf der Welt einzigartigen Computer. Die sich langsam vom Zweiten Weltkrieg erholende Wirtschaft und Wissenschaft des Landes sollte mit weiteren, neuen Computern ausgerüstet werden. Zwar gab es bereits an verschiedenen Laboratorien in der Sowjetunion Erfahrungen in der Computerkonstruktion und -produktion, jedoch war an eine Serienherstellung im heutigen Sinne noch nicht zu denken. Daher wurde für die Konstruktion neuer Computer mit einem leeren Blatt Papier angefangen – in diesem Falle trafen sich einige Ingenieure und Studenten des Computer-Forschungszentrums in einem Seminar, an dem neben M.R. Shura-Bura, K.A. Semendjaev und E.A. Zhogolev auch der junge Nikolai Petrovich Brusenzov teilnahm. Nach mehrmonatiger Diskussion wurde der 32-jährige Ingenieur für Funktechnik mit der Konstruktion eines mittelgroßen Computers für wissenschaftliche Anwendungen durch das Computer-Forschungszentrums der Moskauer Staatlichen Universität unter S.A. Sobolev beauftragt.

Brusenzov entschied sich, statt wie alle anderen um ihn herum die anfälligen Vakuumröhren und binäre Logik als Basis zu wählen, den Computer mit trinärer Logik sowie Dioden und Ferrit-Spulen auszustatten. Heute gibt N.P. Brusenzov für seine damalige Entscheidung folgende Gründe an: die höhere Eleganz des trinären Zahlensystems, dessen vergleichbar geringere Wahrscheinlichkeit von logischen Fehlern – und die Einsparung von Bauelementen, die zumindest Ende der 50er den Rechner nicht nur schneller machte, sondern ihn auch einfacher herzustellen und zu handhaben erlaubte. Brusenzov sagte dazu in einem Interview 2004 in Moskau: „Letzten Endes legten wir insgesamt 24 Programmierbefehle fest. Viele glauben uns das auch heute noch nicht.“ Damit sei vorweggenommen worden, was heute als RISC-Architektur (Reduced Instruction Set Computing) bekannt ist – ein reduzierter Befehlssatz, der zu einem schnelleren Programmablauf führen soll.

Brusenzovs SETUN-Computer, benannt nach einem Fließchen, das in der Nähe der Moskauer Lomonossov Universität fließt, war der weltweit einzige funktionierende Computer, der auf dem symmetrisch-trinären Zahlensystem basierte. Ein symmetrisch-trinäres Zahlensystem?

Ebenso, wie sich das binäre Zahlensystem aus 0 und 1 in das uns geläufige Dezimalsystem umrechnen lässt, kann man beide Systeme auch in ein trinäres Zahlensystem übersetzen. Dabei steht in der Computerlogik die 1 für „ja“, -1 für „nein“ und 0 für „beides“.

So übersetzt sich 1925, das Geburtsjahr Brusenzovs, in die Ziffernfolge 10i0i10i, wobei i für -1 steht. Das mag auf den ersten Blick mehr und länger aussehen, als die dezimale Variante, allerdings werden statt 0...9, das sind zehn Zeichen, nur drei verschiedene Zeichen für die

Darstellung benötigt. Während für den Menschen die einfache Lesbarkeit wichtig ist, spielt Effizienz für die Maschine die größere Rolle. Nun könnte man argumentieren, dass demnach der Binäre-Code, der nur 0 und 1 kennt, mit nur zwei Zeichen noch effektiver sei. Allerdings benötigt dieser für die Darstellung negativer Werte ein weiteres Zeichen, das Minuszeichen. Und das Jahr 1925 übersetzt sich in 11110000101, das sind 3 Stellen mehr als trinär, der Binärcode also benötigt mehr Speicher und Schaltelemente als der Trinärcode – ein unschlagbares Argument in der frühen Computerentwicklung.

Letztlich war Brusenzov und seinem Team wenig Glück in der Weiterverbreitung des SETUN beschieden. Zwar wurden in den darauf folgenden Jahren 50 Computer in der Fabrik für Mathematische Maschinen/ Kasan zum vergleichsweise geringen Stückpreis von 27.000 Rubel hergestellt. Allerdings gab es für die über die Sowjetunion an Universitäten und in der industriellen Produktion verstreuten Computer – u.a. in Novosibirsk, Kaliningrad, Jakutsk, Ashkhabad, Magadan, Odessa, Irkutsk, Krasnojarsk, Dushanbe, Makhatskala – keinen offiziellen technischen User-Support. Die Technokraten des Staatlichen Planungskomitees GOSPLAN favorisierten andere Projekte und verhinderten eine angedachte Massenproduktion des SETUN in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik.

Nichtsdestotrotz waren die amerikanischen Kollegen auf den SETUN aufmerksam geworden, spätestens seitdem durch den Start des Sputniksatelliten im Oktober 1957 die teilweise Überlegenheit sowjetischer Technologien spürbar wurde. Dem „Westen“ gelang es letzten Endes nicht, einen vergleichbaren auf trinärer Arithmetik basierenden Computer zu bauen. Die Forschungen waren zu vereinzelt und die binäre Rechentechnik spätestens in den 1970ern so weit fortgeschritten, dass durch hohe Rechengeschwindigkeit ein trinäres System auch auf einem Binär-Computer ohne größere Geschwindigkeitsverluste emuliert werden konnte.

Nikolai Petrovich Brusenzov kommentiert den Verlauf der Geschichte heute so: “Für mich war es natürlich bitter, dass sie uns nicht verstanden hatten, doch dann erkannte ich, dass dies eine normaler Vorgang in der menschlichen Gesellschaft ist, und das ich noch recht gut davongekommen bin. Da ist zum Beispiel William Ockham der im 13. Jahrhundert die dreiwertige Logik predigte, unter großen Anstrengungen dem Scheiterhaufen entkam und sein Leben lang als Geächteter lebte.“

--

francis.hunger@irmielin.org + + + <http://www.irmielin.org>

INTERNATIONAL SPUTNIK DAY - Oct. 4, 2007

50th. anniversary of the first satellite in orbit
<http://international Sputnik Day 2007.blogspot.com>

<http://sputnik.irmielin.org>

Upcoming: Trilingual book about ternary computer SETUN in
Spring /// Post Graduate Show in Leipzig March 30 - April
12, 2007 at Laden fuer Nichts: International Sputnik Day
/// Out now: Interviews with Jodi and Tobias Bernstrup IN Clarke, Andy and Grethe Mitchell
(eds.): Videogames and A
rt. The University of Chicaco Press/ Intellect Books Ltd. London, 272 p., Spring 2007

GORDON PASK: Modelle der Selbstorganisation

- von "PHYSICAL ANALOGUES TO THE GROWTH OF A CONCEPT" zu "INTERACTION OF ACTORS THEORY" -

L. Michael Putzmann

so03ipy@studserv.uni-leipzig.de

Z u s a m m e n f a s s u n g :

Computer als 'Medium' und der damit verknüpfte Begriff *computation*/'Berechnung' verbleibt kontrovers. Weniger die mathematische Theorie der (algorithmischen) Berechenbarkeit - etwa die Debatten um die CHURCH-TURING-These, noch die Fragen praktischer Berechenbarkeit - das Modell der polynomialen (Schrittzahl-)Komplexität, der sog. COBHAM-EDMONDS-These werden von mir hier thematisiert. Vielmehr i. w. S. das Problem der "*closed world assumptions*" konventioneller Entscheidbarkeits- bzw. Berechenbarkeits-Theorien - d.h. deren 'Ignoranz' gegenüber *interfaces*.

Formale syntaktische Symbol-Manipulationen (Algorithmen) genügen nicht, um kommunikative und epistemologische, adaptive und konstruktive Vorgänge im Informations-Prozess zu verdeutlichen. Nur die vollständige *semiotische Relation* zwischen 'Symbol und Materie' bestimmt die Basis funktionaler Organisation für natürliche und künstliche Informationsverarbeitung.

Der Begriff *computation* und der inhärente des Mediums *computer* benötigt den semantischen und pragmatischen Aspekt der Semiosis. *Rezeptoren* und *Effektoren* - Messungen und zielgerichtetes Handeln ergänzen die regel-geleiteten syntaktischen Zeichen-Operationen und beziehen diese auf eine veränderliche Umwelt.

Das 'Problem der adaptiven Spezifikation' ist deutlich: Wie gelingt Selbst-Reflexion eigener Performanz die Verfügbarkeit über die im eigenen materialen Substrat angelegten strukturalen Möglichkeiten zur Entwicklung kompatibler Effektor-Rezeptor Kombinationen?

In den Arbeiten der Kybernetik, insb. denen von GORDON PASK finden sich Ergebnisse, die Informationsprozesse aus dieser Perspektive beschreiben: kommunikative, adaptive und konstruktive epistemisch autonome Agentien erfüllen DESCARTES' Diktum und "*outplay its designer*" [ASHBY (1952)]. Sie sind keine 'Systeme'/'Modelle' im konventionellen Sinn:

[...]they alter her Structure to evolve new informational linkages with their environment (new observables), their behaviour becomes contingent upon new factors, and consequently changes relative to a fixed model. [...]this evolution takes place not in a circumscribed space of well-defined possibilities, but in an ill-defined, and therefore "open-ended" space of possible distinctions and actions. [CARIANI 1991]

Anm.: ASHBY, W.ROSS (1952) Can a mechanical chess-player outplay its designer? *Brit.J.Phil.Sci.* 3, 44-57. Repr. in *Mechanisms of Intelligence: Ross Ashby's Cybernetics*. R. CONANT (ed.), Intersystems Publications, Salinas, California (1981)

CARIANI, P. (1991) Some epistemological implications of devices which construct their own sensors and effectors. In F. VARELA, P. BOURGINE (eds.) *Towards a practice of autonomous systems*. Cambridge, MA: MIT Press, 484-93

Die Präsentation vermittelt einen kursorischen Einblick in PASKs Arbeiten, mit der Absicht weiterführende Studien anzuregen. Dafür werden drei zusammenhängende, zeitlich und inhaltlich aufeinander aufbauende Arbeiten skizziert.

Mit der Auswahl ist zugleich die allgemeine Entwicklung von (I) der Homöostasis-/feedback loop-cybernetics über (II) die reflexive "second-order-cybernetics" zu letztlich (III) der in Virtualität, Selbst-Organisation und emergentem Verhalten orientierten 'computational'-cybernetics nachvollziehbar.

Jedes Konzept illustrieren Beispiele für Anwendungen bzw. Interpretationen.

(1) Die Reihe der ELECTROCHEMICAL ASSEMBLAGES/DENDRITIC COMPUTERS der späten 1950er Jahre - Konkrete materiale Artefakte mit emergenten sensorischen Fähigkeiten, gestalten selbst-organisierend eine flexible Beziehung zwischen ihren internen Zuständen und den Situationen ihrer äusseren Umgebung - Einige Design Prinzipien nach [CARIANI (1993)]:

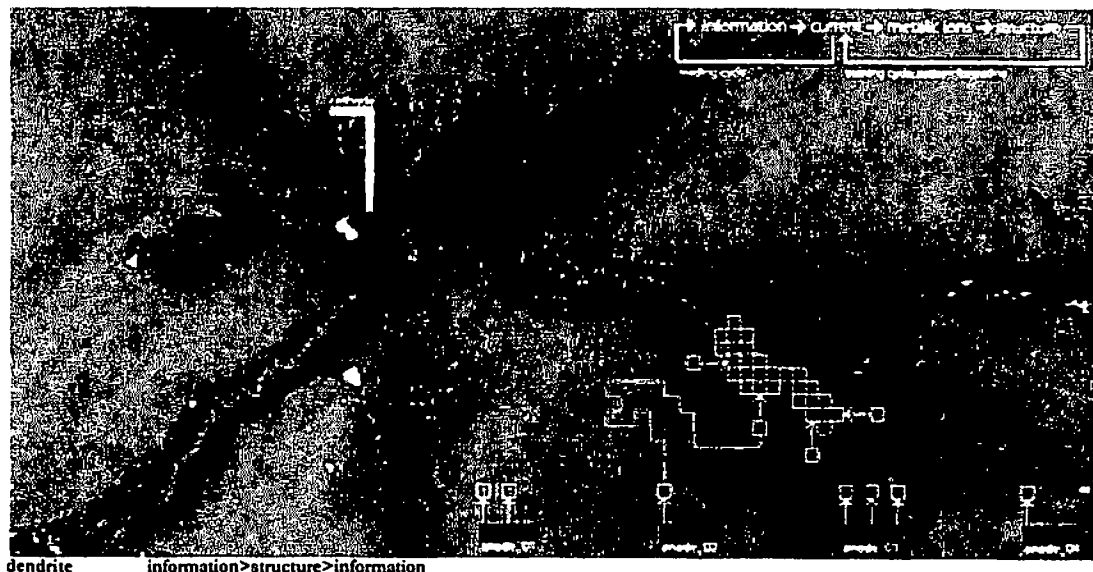
1) construction, reconstruction and repair of its own parts (structural closure) 2) proliferation of alternative connected structures through branching, dendritic structural forms (increasing structural variety), 3) reward to useful structures in the form of material (i.e. current & iron) to build more structure (economic allocation of resources), 4) dynamic stabilization and de-stabilization of functional structures (performance-contingent survival) 5) finite amount of building resources (zero-sum competition and recycling of materials) 6) ill-defined structural elements (structural autonomy vis-a-vis the designer) 7) openness of structures to perturbations in their external environments (informationally open).

Adaptiv gebildete 'Relevanz-Kriterien'/Observablen haben weitreichende epistemologische Implikationen für AI/AL (machine creativity und machine learning), für Beobachter-Theorien bzw. Theorien epistemisch-autonomer Agenten, wie allgemein für Theorien funktionaler Emergenz.

With this ability to make or select proper filters on its inputs, such a device explains the central problem of epistemology. The riddles of stimulus equivalence or of local circuit action in the brain remain only as parochial problems. -WARREN MCCULLACHII, preface, [PASK (1961)]

Bsp.: PABLO MIRANDA CARRANZA, ARIJANA KAJFES: *dendrite/dendrite: ocular* 2003/4

[armyofclerks.net, www.arjana.net]



Dendrite is a simple computation device based on electro-deposition. Information in the form of electric impulses controls the formation of metallic threads in a metallic salt solution, which in return modify the way that information flows through them: the longer the thread between two points (a cathode and any of the anodes), the smaller the electric resistance and the reduction of the signal between them.

Anm.: PASK, G. (1958) Physical analogues to the growth of a concept. Mechanization of Thought Processes, Symposium 10, National Physical Laboratory, November 24-27, 1958. H.M.S.O. (London), 765
 — (1960) The Natural History of Networks. In M. C. YOVITS, S. CAMERON (eds.) *Self-Organizing Systems*. Pergamon Press, New York, 232-63
 — (1961) *An Approach to Cybernetics*. Harper & Brothers, New York

CARIANI, P. (1993) To evolve an ear: epistemological implications of Gordon Pask's electrochemical devices. *Syst. Res.* 1993; 10 (3):19-33; URL:<https://www.idrive.com/cariani/Web/PaskDevice93.pdf> -

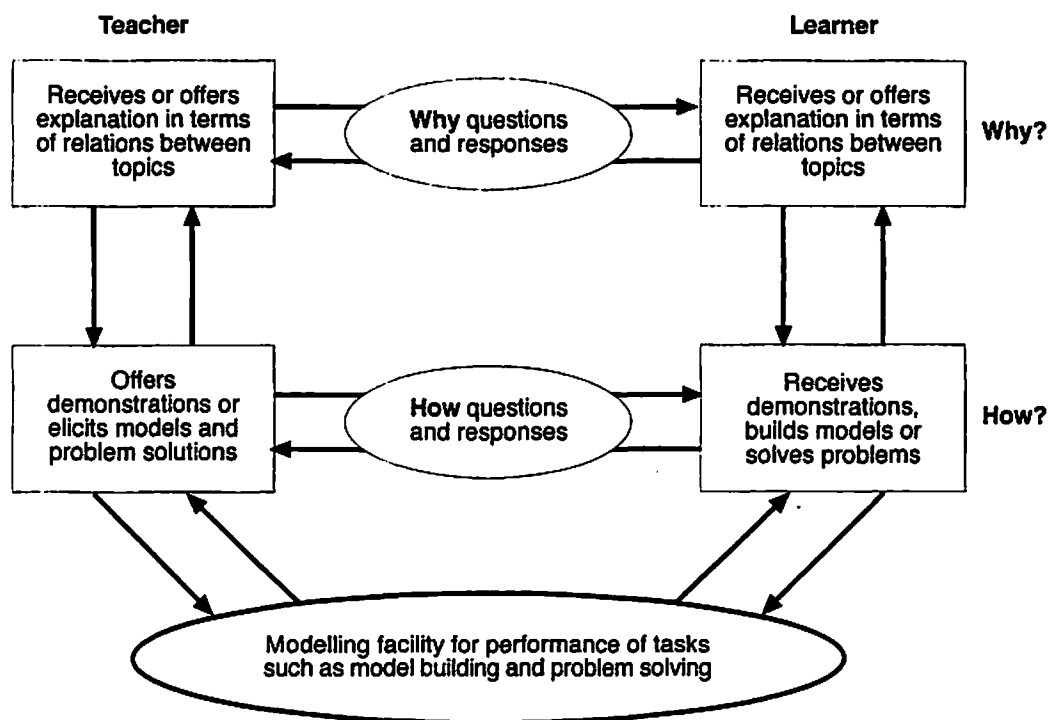
(2) Ab den mittleren 1960er Jahren formulierte PASK die **CONVERSATION THEORY (CT)** - eine 'Theorie der Theoriebildung' - Ergebnis von PASKs Interesse an Lernvorgängen und Konzeptbildung - der Fähigkeit zur Erklärung der "*construction of knowledge*" bzw. wie PASK bevorzugte: "*knowing*". Lernen - das Entwickeln einer kohärenten Menge 'verstandener' Themen - ist interaktive '*conversation*' zwischen Lernendem und Lehrendem bzw. über und mit Themen und Konzepten von Themen. Diese bilden stabile zyklische und heterarchische Beziehungen, die in CT formal beschreibbar, als Computerprogramme implementierbar und in organisierten, öffentlich zugänglichen "*entailment meshes*" nachvollziehbar sind. CT ist Grundlage und Inspiration der *Second-Order-Cybernetics*.

GORDON PASKS conversations:

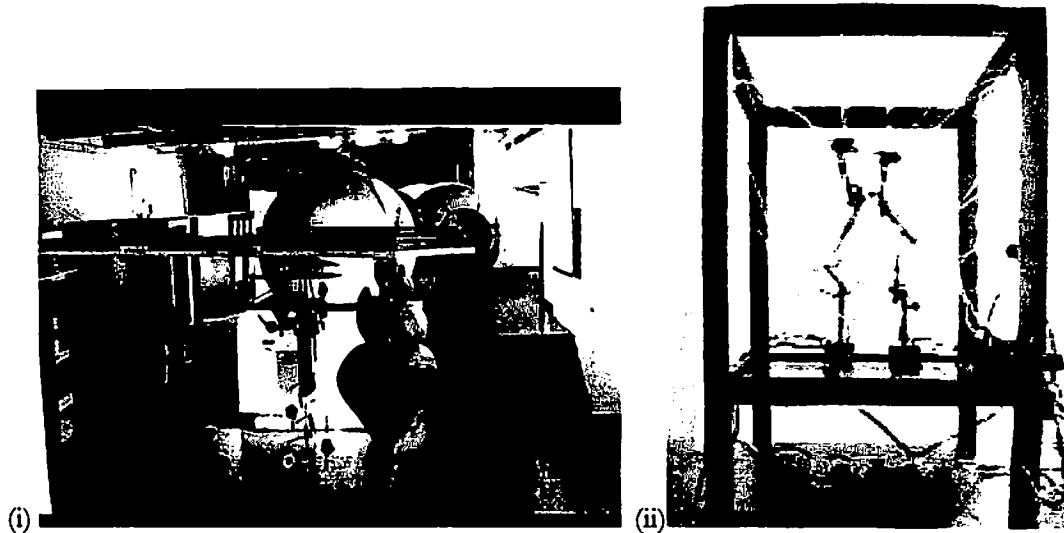
I do not transmit a meaning to you. I state what I understand, in your presence. You, hearing what I say, make your own meaning from it. You restate what you understand, so I can hear it. I, hearing what you say, make my own meaning from it, which I compare to what I first meant. If the two meanings I have made are not adequately similar, I try to restate my understanding to reduce the error.

Das "*Skeleton of a conversation*" [Abb. in SCOTT (2001) nach PASK (1976)]

zwei Teilnehmer in Konversation über ein Thema:



Bsp.: (i) GORDON PASK: *The Colloquy of Mobiles*. Ausstellung *Cybernetic Serendipity* 1968 ICA, London
 [http://www.mediaartnet.org/werke/colloquy-of-mobiles/bilder/7/], (ii) KOSTAS DAFLOS : *Interactive environment c(2)ipo _06*
 (cybernetic intelligent parasitic object) *anima music object*. 2006 Wo[+]Man=, 5th arts festival for the human rights,
 open horizons, cheapart, Athen. [users.ntua.gr/kdaflos]

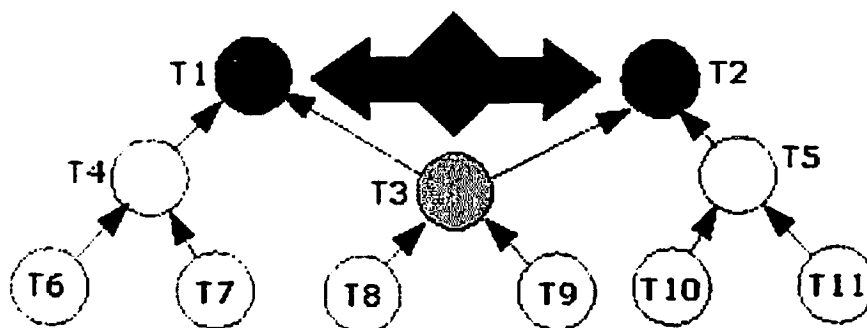


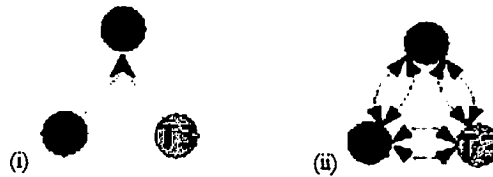
- Ann.: PASK, G. (1976). *Conversation Theory, Applications in Education and Epistemology*. Elsevier.
 ____ (1979). A conversation theoretic approach to social systems. In *Sociocybernetics*, F. Geyer & J. van der Zouwen (eds.), Martin Nijhoff, Amsterdam, pp. 15-26.
- SCOTT, B. (2001) Gordon Pask's Conversation Theory: A Domain Independent Constructivist Model of Human Knowing. A. RIEGLER (ed.) *Foundations of Science, spec.iss.: The Impact of Radical Constructivism on Science*. 2001(6)4: 343-360.
- ATHERTON, J.S. (2005) Learning and Teaching: Conversational Learning Theory; Pask and Laurillard Conversational learning theory. [www.learningandteachinginfo/learning/pask.htm]
- LAURILLARD, D. (2002) *Rethinking University Teaching: a framework for the effective use of educational technology* (2nd edition) London; RoutledgeFalmer -
- THOMAS L, HARRI-AUGSTEIN S. (1977) Learning to Learn: the Personal Construction and Exchange of Meaning. In M. J. A. HOWE (ed.) *Adult Learning: Psychological research and applications*. Chichester: John Wiley&Sons. -
- ____, ____ (1985) *Self-Organised Learning: foundations of a conversational science for psychology*. London: Routledge & Kegan Paul

Analyse einer Analogie-Beziehung - ist für PASK das entscheidende Kriterium:

Like concepts repel and unlike concepts attract

(PASKS LAST THEOREM)

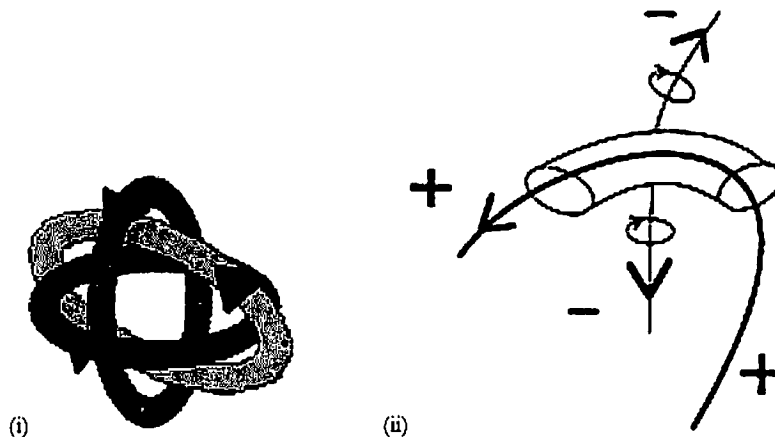




(i) nichttriviale Ableitung eines Konzepts T1 aus zumindest zwei konkurrierenden Konzepten T2&T3, (ii) zyklische Form der generativen Beziehungen zwischen drei Konzepten --
Beachte T1&T2 sind notwendig für T3; entsprechend T2&T3 für T1 usw.

(3) Dynamische Aspekte konnten in der 'kinematischen' CONVERSATION THEORY nicht dargestellt werden. Entsprechende Weiterentwicklungen führten PASK über die Protolanguage L_p - einer Art generativem System für CT und eine Frühform zu *belief revision* bzw. *conceptualizing* - zur 'kinetischen' INTERACTION OF ACTORS THEORY (IA). Das einzelne Ereignis einer besonderen *conversation* wird in den Zusammenhang anfangs- und endloser Interaktionen gebracht: Multiple, konkurrenente, sequenzielle und kon-sequenzielle 'conversations' eigenzeitlicher 'actors' ... -

This is a spin physics knot theory hybrid approach where the crossings of the orthogonal repulsions of braided trajectories produce attraction. It is a theory of force. [...] Interactions of Actors Theory can be used as a hardware theory of self-organisation.
[nickgreen.pwp.blueyonder.co.uk/ia1.htm]



(i) BORROMAISCHE RINGE als Metapher stabiler zyklischer Resonanz zwischen drei Konzepten, (ii) Toroidale Struktur eines Konzeptes, von denen drei die in (i) gezeigte minimal stabile Relation hervorbringen. Die repulsive Eigenschaft des Konzeptes (vgl. PASKS Last Theorem) wird mit dem Minus-Zeichen dargestellt

Interaction of actors has no specific beginning or end. It goes on forever. Since it does so it has very peculiar properties. Whereas a conversation is mapped (due to a possibility of obtaining a vague kinematic, perhaps picture-frame image, of it, onto Newtonian time, precisely because it has a beginning and end), an interaction, in general, cannot be treated in this manner. Kinematics are inadequate to deal with life: we need kinetics. Even so as in the minimal case of a strict conversation we cannot construct the truth value, metaphor or analogy of A and B. The A, B differences are generalizations about a coalescence of concepts on the part of A and B; their commonality and coherence is the similarity. The difference (reiterated) is the differentiation of A and B (their agreements to disagree, their incoherences). Truth value in this case meaning the coherence between all of the interacting actors. [...]

It is essential to postulate vectorial times (where components of the vectors are incommensurate) and furthermore times which interact with each other in the manner of Louis Kaufmann's knots and tangles. -- [PASK (1996)]

PASKS experimentelle Epistemologie der IA als analytisches und konstruktives Werkzeug ist Fragment geblieben und stellt eine unorthodoxe Herausforderung an die wissenschaftliche und wissenschaftstheoretische Interpretation dar. Wir betrachten einige Probleme und Lösungsansätze.

Bsp.: GRONINGEN EXPERIMENT VON J. FRAZER zeigt ein evolutionäres öffentlich beeinflussbares Systemmodell. Wir diskutieren einen Beitrag von 1995, in dem O. KAUFMAN eine kinematische - CONVERSATION THEORY entsprechende Simulation - und eine kinetische - INTERACTION OF ACTORS THEORY anwendende - konkrete Modellierung vergleicht. Die kinetische Modellierung verwendet als materiale Grundlage die elektrochemischen Assemblagen = PASKs DENTRITIC COMPUTER ...

.Anm.: PASK, G. (1993) *Interactions of Actors (I-1), Theory and Some Applications*. [www.cybsoc.org/PasksLAT.PDF]
_____ (1996) *Heinz von Foerster's Self-Organisation, the Progenitor of Conversation and Interaction Theories* [www.nickgreen.pwp.blueyonder.co.uk/GPprog.PDF]

GLANVILLE, R. (2006) Pask asserts: The Assertions of Professor Dr. Dr. Dr. Gordon Pask. [www.cybsoc.org/gordon.htm]

GREEN, N. (2004) Axioms from Interactions of Actors Theory. *Kybernetes* 33, 9/10, 1433-1462.

FRAZER, J. (2001) The cybernetics of architecture: a tribute to the contribution of Gordon Pask. *Kybernetes* 30, 5/6, 641-51.

Allgemeiner Einstieg in das Werk und Leben von GORDON PASK:

SCOTT, B., GLANVILLE G. (eds.) (2001). *Special double issue of Kybernetes, Gordon Pask, Remembered and Celebrated*, Part I 30, 5/6; Part II 30, 7/8

Asli Serbest
Mona Mahall
Institut Grundlagen moderner Architektur und Entwerfen
Universität Stuttgart
asli@casino.uni-stuttgart.de
m.mahall@igma.uni-stuttgart.de
Hyperkult 16, 2007

Intelligence-, Design- und Happiness-Amplifier Frühe Visionen zu Computer und Verstärkung

Nur die Rockmusik diskutiert elektronische (Audio-) Verstärker heute noch so emphatisch wie die kybernetische Forschung der sechziger Jahre. Auf mindestens drei verschiedene Weisen, so kann man auf der Reason-to-Rock Website¹ lesen, hat der Verstärker die Rock-Ästhetik überhaupt erst ermöglicht. Einmal konnten nicht mehr nur ein dirigiertes Symphonieorchester, sondern auch relative kleine Gruppen, die improvisatorisch auf der Bühne zusammenspielten, große Konzerthallen klanglich füllen. Zudem wurde zeitgleich mit der elektronischen Verstärkung auch der Elektronische Baß erfunden, der ein solides Big Beat-Fundament für den Sound einer kleinen Gruppe bereitstellte. Mit Hilfe von elektronischen Verstärkern konnte nicht zuletzt die klangliche Signatur einzelner Instrumente, vor allem der Gitarre, entscheidend erweitert werden. Seitdem gibt es keinen standardmäßigen Gitarrensound mehr, aber die wieder erkennbare, individuelle Signatur eines Musikers in jedem einzelnen Accord. Denn Verstärker, so sieht es auch der französische Informationstheoretiker Abraham Moles², weisen eben nicht nur praktischen, sondern auch intellektuellen Nutzen auf, da sie neue Felder künstlerischen Schaffens erschließen können. Wichtig in der rockmusikalischen Verstärkertheorie erscheint die Abgrenzung elektronischer Gitarre plus Verstärker von einem vollkommen elektronischen Gerät, wie einem Synthesizer: Dieser bietet zwar unendlich viele Möglichkeiten der Soundgenerierung, während die elektronische Gitarre, nach wie vor die Verlängerung des Rockmusikers, in ihren Möglichkeiten beschränkt bleibt. Jedoch liegt gerade in diesem beschränkten System aus E-Gitarre und Verstärker die Herausforderung für den Musiker, der ästhetische Höchstleistungen dann erbringt, wenn er die Grenzen dieses Mensch-Maschine-Systems austestet und neu zu setzen versucht.

Klingt fast, als ob Rockmusik Künstliche-Intelligenz-Forschung nach Licklider betreibt, die davon ausgeht, daß Intelligenzverstärkung nicht vorrangig mit klassischer synthetischer Artificial Intelligence zu tun hat, sondern vor allem mit Mensch-Maschine Schnittstellen und Netzwerken. Wie kann man Verstärker also definieren?

Der Anthropologe und Kybernetiker Gergory Bateson hat in einem Beispiel vom informierten Hund dargelegt, was man unter einem Verstärker kybernetisch verstehen könnte: Wenn er einen Hund schwach tritt, wird dieser durch den Tritt zwar nicht bewegt, aber darüber informiert, was Bateson will. Der Hund, wenn er will, benutzt dann seine eigene Energie, um das zu tun, was er als Information verstanden hat. Batesons Energie dient dabei nur zur Steuerung der Hundeenergie³. Verstärker sind also Mechanismen, in welchen eine Energie mittels einer zweiten Energie gesteuert wird. Sie sind deshalb sinnvoll, weil man mit der schwachen Energie der bewegten Gitarrensaiten die starke Energie des Verstärkers steuern kann, oder mit wenig Gitarrenenergie große Verstärkerenergie nutzen kann. Der Ausdruck Verstärker verschleiert dabei, daß die Energie nicht verstärkt, sondern durch eine stärkere Energie ersetzt wird.

¹ www.reasonatorock.com/elements/electricity.html

² Abraham Moles, Informationstheorie und Ästhetische Wahrnehmung (frz. Original 1969), Köln 1971

³ Gregory Bateson: Geist und Natur (engl. Org. 1979), Frankfurt am Main 1995, S. 126 f

Intelligence Amplifier

Der britische Kybernetiker W. Ross Ashby schreibt 1956 in „Introduction to Cybernetics“: »Ein Verstärker ist im allgemeinen eine Vorrichtung, die mehr abgibt als man ihr zugeführt hat.«⁴ Wie jedoch der Kranführer durch seine Arbeit am Steuerpult nicht direkt zum Heben des Hauptgewichts beiträgt, so arbeitet kaum ein Verstärker durch direkte Vergrößerung des Eingangssignals. Die Raffinesse beim Verstärken liegt nämlich, so Ashby, in der Verlagerung des Prozesses auf zwei Ebenen. Die Trennung in zwei Ebenen und die Koppelung zweier Systeme ermöglicht Leistungsverstärkung, ohne den Energieerhaltungssatz außer Kraft zu setzen. Doch, so fährt Ashby fort, kann man dieses System der Verstärkung von unterschiedlichen Seiten betrachten: auf der einen Seite gibt es für den Theoretiker, den Konstrukteur des Krans, keine echte Verstärkung, weil er den Prozeß geplant hat und weiß, daß der Kran selbst von einer Energiequelle beliefert werden muß. Für den Praktiker, den Benutzer des Krans, dagegen, ist der Leistungsverstärker sehr real und praktisch, wenn er davon ausgehen kann, daß bestimmte Arbeiten ohne ihn gar nicht möglich sind.⁵

Ashby interessiert sich jedoch vorrangig für einen Intelligenz-Verstärker, dessen Funktionen er nicht nur theoretisch bespricht, sondern sogar in Form eines Homöostaten realisiert⁵. Daß Verstärkung über gekoppelte Systeme auch für Regelungs- und Selektionsprozesse von großer Bedeutung ist, zeigt er am Beispiel von zwanzig Männern, die zweitausend Räume in Temperatur und Feuchtigkeit konstant halten sollen. Selbst, wenn jeder Raum mit Einstellungsgeräten ausgestattet wäre, hätten die zwanzig Männer nicht die Kapazität, alle atmosphärischen Schwankungen durch die Bedienung der Geräte direkt auszugleichen. Wenn nun aber Maschinen vorhanden wären, auf welche die Männer selbst als Regulatoren einwirkten, könnte eine Klimaanlage erstellt werden, mit der auch zweitausend Räume regulierbar wären. So könnte eine Regulation, die in einer Stufe nicht möglich wäre, in zwei aufgeteilt, machbar sein.

Grundsätzlich ist Regelung mit Selektion verbunden, oder mit Ashby gesagt: »Um einen Regler zu erhalten, ist Auswahl wesentlich.«⁶ Dabei hat sich, wie oben gezeigt, die zwei- oder mehrstufige, indirekte Methode der Ergänzung als überlegen erwiesen. Das gilt, laut Ashby, auch für das Gehirn, das als Speicher und Regulator von Vielfalt begrenzte Kapazität aufweist. Verstärkung erreicht das Gehirn durch Ergänzung aus der Umwelt: Genstruktur und Umwelt tragen dazu bei, daß das Gehirn im Laufe des Erwachsenwerdens eines Organismus an Regelfähigkeit gewinnt.

Die Frage, ob diese Verstärkung noch weiter gesteigert werden könne, hat Ashby mit einem Konzept zum Intelligence Amplifier beantwortet. Intelligenz wird dabei auf Probleme bezogen: Die Lösung von Problemen ist jedoch weitgehend eine Sache der adäquaten Auswahl, und so könnte intellektuelle Fähigkeit als die Fähigkeit zu angemessener Selektion beschrieben werden. Verstärkung wäre dann die Verstärkung der Selektionsfähigkeit in Situationen hoher Komplexität.

Es gibt also Probleme, für die man Lösungen sucht. Man weiß, schreibt Ashby, daß irgendeine Zufallsfolge mit unzählig vielen Variationsmöglichkeiten, wenn sie nur lange genug ist, alle Problemlösungen enthalten wird. Es ist lediglich eine Frage der angemessenen Auswahl. Nicht die Produktivität eines Genies ist bemerkenswert, sondern seine Fähigkeit, zwischen den Möglichkeiten zu diskriminieren.

Für einen Intelligenzverstärker müßte nun das, was physische Kraftverstärker, nämlich mechanische Maschinen schon tun, auf den Selektionsprozeß übertragen werden.

⁴ Ross Ashby: Introduction to Cybernetics, (original: London 1956), London 1965, S. 381

⁵ Ross Ashby: Design for an Intelligence-Amplifier, in: C. Shannon, J. McCarthy (Hg.), Automata Studies, Princeton 1956, S. 215-233

⁶ Ross Ashby: Introduction to Cybernetics, S. 388

Ashby geht informationstheoretisch vor, indem er Selektionen auf die Menge von Möglichkeiten bezieht, aus denen selektiert werden soll. So kann ein Selektionsverstärker prinzipiell konstruiert werden, indem Selektionen auf zwei oder mehr Ebenen, von gekoppelten Systemen, vorgenommen werden. Wichtig dabei ist, daß die Quellen der beiden Selektionen verschieden sind. Während der Konstrukteur aus einem bestimmten Set auswählt, wählt die Maschine aus einem anderen Set; zusammen bilden sie ein System aus zwei Teilen, dem Konstrukteur und dem (maschinellen) Selektionsverstärker, das insgesamt selektiver, das heißt, im Sinne Ashbys, intelligenter ist als ihr Konstrukteur. Solch ein System wäre überhaupt erst in der Lage, Probleme zu lösen, die über den Horizont eines Einzelnen hinausgehen.

Um die Suchdauer solcher Verfahren einzuschränken, empfiehlt es sich laut Ashby, innerhalb von Modellen, nicht in der physischen Realität zu suchen, um so auch angesammeltes Wissen in Form von Beschränkungen einbeziehen zu können.

Ashbys Homöostat kann in diesem Sinn als das erste elektronische Modell betrachtet werden, das Prozesse eines Intelligenzverstärkers simuliert. Ganz im Sinne der Kybernetik geht es bei dieser Maschine nicht um Materialien und Ontologien, sondern um Konstruktions- und Funktionsschemata, oder: wie Ashby sagt, um Verhaltensweisen.

Wir kommen später auf den Homöostat zurück.

Augmentation of Human Intellect

Wenig später versuchen J. C. R. Licklider und Douglas Engelbart das Konzept des Intelligenz- Verstärkers in ihren Arbeiten zur ‚augmentation of human intellect‘ auszubauen, bei denen es im praktischen Sinn um Mensch-Maschine-Kommunikationen geht. Im Gegensatz zum Mainstream damaliger KI-Forschung, die von Cyborgs, von autonomen Computern mit eigenständigen kognitiven Fähigkeiten träumte, geht es Licklider und Engelbart um eine zielgerichtete Co-Evolution von Mensch und Maschine hin zu einer symbiotischen Verbindung⁷.

Engelbart entwickelt dafür ein soziotechnisches System, das er als H-LAM/T-System bezeichnet, in der langen Version: Human using Language, Artifacts and Methodology in which he is Trained- System. Die Erfindung einer gemeinsamen Sprache von Mensch und Maschine, die Entwicklung von Interfaces und das Konzept einer nicht-linearen, netzartigen Verbindung sollten helfen, das Mensch-Maschine-System als symbiotisches Medium zur Verstärkung menschlicher Intelligenz zu etablieren.

Engelbarts Konzept zur Verstärkung menschlicher Intelligenz will die Fähigkeiten des Menschen erhöhen, in komplexen Situationen Probleme zu verstehen und Lösungen abzuleiten, wobei komplexe Situationen sowohl Probleme von Diplomaten, Soziologen, Physikern und als auch von Entwerfern einschließen. Es geht, laut Engelbart, um ein Wissensgebiet als Ganzes, in dem Intuition, Versuch und Irrtum, Unbegreifliches und das menschliche Gefühl für eine Situation, produktiv neben durchgesetzten Konzepten, rationalisierten Terminologien, ausgearbeiteten Methoden und leistungsstarken elektronischen Hilfsmitteln existieren. Alle diese Elemente müssten als interagierende Komponenten eines Systems betrachtet werden, das noch ohne fertiges Konzept erscheint. Die Verstärkung dieses Systems erhofft sich Engelbart durch die minütlichen Dienste eines mit einem Röhren-Bildschirm ausgestatteten Computers und durch die Entwicklung neuer Denk- und Arbeitsweisen, die dem Menschen den Zugang zur Computerleistung erst eröffnen würden.

⁷ J.C.R. Licklider: Man-Computer Symbiosis, in IRE Transactions on Human Factors in Electronics, volume HFE-1, 1960

<http://groups.csail.mit.edu/medg/people/psz/Licklider.html>

Douglas Engelbart: Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework. Stanford Research Institute, Menlo Park 1962, in: N. Montfort, W. Wardrip-Fruin, The New Media Reader, Cambridge, Mass. 2003

Engelbart beschreibt als Beispiel den ‚augmented architect‘ bei der Arbeit. Er sitzt an einem Arbeitsplatz mit einem Bildschirm, der als Arbeitsoberfläche vom Computer, dem Assistenten (clerk), gesteuert wird. Mit diesem kann er über kleine Tastaturen und andere Geräte kommunizieren. Er will ein Gebäude entwerfen und testet verschiedene Grundrisse und Strukturen auf dem Bildschirm aus. Mittlerweile hat er alle Vermessungsdaten eingegeben und bringt den Assistenten dazu, ihm eine Perspektive des steilen Hanghauses mit oberhalb liegender Strasse, symbolischen Abbildungen von bestehenden Bäumen und Anschlußstellen an Kanal und Strom anzuzeigen. Die Perspektive nimmt die linken zwei Drittel des Bildschirms ein. Mit einem Pointer – Engelbart ist der Erfinder der Maus – markiert der Architekt zwei Punkte, bewegt dann seine linke Hand schnell über die Tastatur und bekommt auf der rechten Seite des Bildschirms die Entfernung und die Ansicht der beiden Punkte angezeigt. Dann gibt er mit Hilfe des Pointers und der Tastatur eine Bezugslinie ein: langsam baut der Bildschirm nach und nach ein Bild auf – es entsteht eine ordentliche Baugrube im Hang. In einem Moment kann der Architekt die Szene kippen und als Grundriß betrachten, der die Baugrube ebenfalls anzeigt. Nach kurzer Überlegung gibt der Architekt über die Tastatur eine Liste von Punkten ein, die auf dem Bildschirm erscheinen, um später untersucht zu werden. Ohne die Abbildung auf dem Bildschirm zu beachten, legt er nun einige Daten fest, eine 15cm starke Decke, 30cm dicke Wände, etc. in der Baugrube. Wenn er damit fertig ist, erscheint die überarbeitete Szene auf dem Bildschirm. Eine Struktur nimmt Formen an, die er untersucht und anpaßt, immer mit Pausen, in welchen er den Assistenten nach Informationen aus dem Handbuch oder der Bauordnung fragt. Oft ruft er seine Liste mit Punkten auf, die er ergänzt und verändert. Diese Liste wächst zu einer zunehmend detaillierten und vernetzten Struktur, die den Gedankengang des Entwurfs abbildet. Nach ein paar weiteren Eingriffen erhält er die grobe äußere Form des Gebäudes, das sich gut in die Umgebung einpaßt und das mit Materialien und Funktionen abgestimmt ist. Der Assistent errechnet ihm Details: wird ein Auto, das im Sommer zwischen 6:00 und 6:30 auf der Strasse oberhalb entlangfährt, von in Fenstern reflektierenden Sonnenstrahlen geblendet? Wenn es um das Innere geht: welche Personen mit welchen Aktivitäten verkehren auf welchen Wegen im Haus? Wie sind Türen angeschlagen und wo wird extra Licht benötigt?

Alle diese Informationen, der Gebäudeentwurf und der assoziierte Gedankengang können auf einem Band gespeichert werden und von allen Beteiligten auf der Baustelle abgerufen werden.

Dies war nicht die einzige Vision von Computer und Architektur. Mit fortschreitender Entwicklung von grafischen Interfaces für Computer seit den sechziger Jahren, wurden Verstärker, ‚design amplifiers‘⁸, im Medium Computer ein Feld für Phantasien. Gerade für Entwurfsaufgaben schien der Computer ideal, ermöglichte er offensichtlich das, was Entwerfen grundsätzlich ausmacht: die Vorhersage oder Simulation von Architekturen, die idealerweise realisiert werden sollen.

Design Amplifier

Von Ivan Sutherlands Sketchpad⁹ inspiriert, versucht Nicholas Negroponte ab den späten 1960igern den Computer zu einer ‚architecture machine‘¹⁰ zu machen. Wenn man den

⁸ Auch wenn Herbert Simon nicht explizit von Verstärkern spricht, so ist seine Entwurfstheorie doch stark von Ashbys Ansätzen beeinflusst. Hier finden sich, wie später auch bei Ranulph Glanville, Thesen zur Verstärkung von Entwurf und Kreativität.

Herbert Simon, *The Sciences of the Artificial*, 1969

Ranulph Glanville, *Variety in Design*, 1994

<http://www.univie.ac.at/constructivism/papers/glanville/glanville94-variety.pdf>

⁹ Ivan Sutherland hatte für seine Dissertation die erste komplette Anwendung von GUI und CAD programmiert.

¹⁰ N. Negroponte: *Toward a Theory of Architecture Machines*, in: *Journal of Architectural Education*, Vol. 23, No.2, 1969, 9-12

Computer instruieren könnte, nicht nur ein Problem schrittweise zu lösen, sondern auch Methoden für Lösungen zu finden, oder gar Methoden für Methoden für Lösungen, dann müßte man ihm Autorenschaft zugestehen. Dann, so extrapoliert Negroponte, wäre die Kreativität der Maschine in gleichem Maße von der Initiative des Entwerfers unabhängig, wie unsere Entwürfe von der Lehre unserer Ahnen losgelöst sind. Dabei gehe es nicht unbedingt um Maschinen, die Architektur machen, vielmehr um Maschinen, die über Architektur lernen und über das Lernen über Architektur lernen könnten. Die angestrebte Partnerschaft zwischen Architekt und Maschine wäre eine zwischen intelligenten Systemen, die gemeinsam ein evolutionäres System formieren könnten. Als Assistent sollte die architecture machine lernen, Ziele zu assoziieren und wie man diese erreichen könnte, sie sollte menschliche Idiosynkrasien verstehen, sie sollte lernen, sich zu verbessern und ethisch zu handeln. Dann erst, so Negroponte, bekämen ihre rechnerischen und informatischen Fähigkeiten eine Relevanz jenseits von reinen Werkzeugen, die gängiges Entwerfen nur modisch und schneller, selten aber billiger machen.

Maschinen assistierte Architektur würde sich an zwei Problemen abarbeiten: Architekten können einerseits nicht mit großen Problemen umgehen, weil diese zu komplex sind. Andererseits ignorieren sie kleine Probleme, weil diese zu speziell, zu individuell und zu trivial für sie sind. Die Konsequenz sei, daß in den USA (1968) weniger als fünf Prozent der Wohngebäude und weniger als ein Prozent des Stadtraums in die Hände professioneller Entwerfer gegeben werde. Die Ironie, so Negroponte, liegt in der Tatsache, humane Lebensräume nur mit Hilfe von Maschinen zu erreichen, die man bisher als inhumane Geräte betrachtet hat. Jedoch können gerade diese Geräte auf kleine, individuelle, sich ständig ändernde Bits von Informationen eingehen, die nicht nur die Individualität jedes Stadtbewohners, sondern auch die Kontinuität der Stadt widerspiegeln.

Es stelle sich jedoch die Frage, ob eine Maschine aus diesem Meer von Daten Antworten ableiten könnte. Negroponte kannte zu diesem Zeitpunkt keinen Zweifel: man soll sich nur das Theorem von McCulloch und Pitts ins Gedächtnis rufen, nach dem ein mit bestimmten, formalen, regenerativen Loops konstruierter Roboter, in der Lage wäre, aus einer endlichen Menge von Prämissen jede legitime Folgerung abzuleiten. Auch Ashbys oben beschriebene Aussage, daß in einer ausreichend langen Zufallssequenz, jede Antwort zu finden sei, bestätigt Negroponte in seinem theoretischen Konzept einer Architekturmaschine.

Fünf Montageteile würde die Maschine enthalten: einen heuristischen Mechanismus (heuristic mechanism), einen Routine Apparat (rote apparatus), ein Bearbeitungssystem (conditioning device), ein Auswahlssystem (reward selector) und eine Funktion zum Vergessen (forgetting convenience).

Die Heuristik dient der Einschränkung des Suchraums, so daß die Maschine zwar keine Lösungen geschweige denn der optimalen garantieren kann, jedoch Zeit sparen hilft. Eine Evolution der Maschine läge vor allem im Ausbau des heuristischen Mechanismus in Zusammenarbeit mit dem Architekten, der mehr und mehr Probleme und Situationen eingeben würde. Nach einer Weile würden Wiederholungen vom Routinemechanismus übernommen, um redundante Aufgaben wie Parkplätze, Aufzüge, etc. zu lösen. Wie der Mensch bei täglichen Anforderungen durch Gewohnheiten unterstützt wird, sollte der Computer, ähnlich einem Pavlowschen Hund, seine eigenen konditionierten Reflexe entwickeln, um Standardprobleme der Architektur lösen zu helfen. Das Bearbeitungssystem springt dann ein, wenn bekannte Informationen verarbeitet werden müssen. Das Auswahlssystem sollte im Sinne des Entwerfers, der darauf entweder glücklich oder enttäuscht reagieren müßte, Ziele und Ergebnisse überwachen. Die letzte und wichtige Funktion des Vergessens sorgt dafür, daß obsoleete Informationen über die Zeit hinweg verschwinden. Diese Architekturmaschine wäre im Büro aufgestellt, würde 24 Stunden am Tag arbeiten und wäre mit einem Server verbunden, der Rechenleistung, Speicherplatz und Kommunikation mit anderen Architekten gewährleisten sollte. Langfristig sollte diese Maschine ‚Augen‘ und

‚Ohren‘ haben, um selbst Formen wahrnehmen, Kriterien sammeln und dann eigenständig Formgenerierung leisten zu können.

Building or Remodeling A Home?



Save Time and Money with Amazing New
HOME-A-MINUTE KIT

Plan ahead, see how layout will look before you build or remodel. Here's everything you should have and know to help save many dollars. Dozens of windows, kitchen cabinets, doors, fiber partitions, etc. at 1/2 scale. Put your home ideas in 3-dimensional form. Arrange furniture, fixtures to fit your scheme. Build, dismantle and originate any number of floor plans. Live in your new or remodeled home before you actually build. Kit also includes 65 page book to help estimate actual costs, financing, etc. Only \$3.95 plus 45c pp & hdg.

*Immediate delivery. Satisfaction guaranteed.
 Send check or money order.
 Sorry no C.O.D.'s*

J. W. HOLST INC., Dept. A169
 1005 E. Bay St., East Tawas, Mich. 49730

Abbildung: Werbung aus den sechziger Jahren für ‚predictive tools‘. Sie sollten professionelle Designer zu ersetzen¹¹.

Diese enthusiastische Vision nimmt Negroponte, geläutert durch die erste große Welle partizipatorischer Theorie in der Architektur, fünf Jahre später zurück, um sie durch das heruntergefahrte Konzept eines Design-Verstärkers zu ersetzen¹². Diesmal sollte die Maschine keine Replikation eines paternalistischen Architekten sein, der vorgibt, was richtig und was falsch ist. Bürgerbeteiligung war das Schlagwort der frühen siebziger Jahre und Negroponte will einen Entwurfsverstärker entwickeln, der als Ersatz-Du Intentionen jedes einzelnen Benutzers ausarbeiten und technisch begutachten sollte. Informierte Maschinen würden als echte Verlängerung des zukünftigen Bewohners agieren. Dabei sollte dieser das Entwerfen sozusagen im pädagogisch sinnvollen Spiel erlernen; er brächte das Talent desjenigen, der am besten weiß, wie er wohnen möchte und der Computer brächte die Kompetenz zur Realisierung.

Natürlich – und hier deutet sich an, warum sich Architekten nicht auf Dauer mit diesem Ansatz anfreunden konnten – wäre es, Partizipation hin oder her, ein Spaß, so Negroponte, wenn man eigene Nutzungsanforderungen in formalem Jargon berühmter Architekten, vielleicht sogar Vitruvs oder Viollet-le-Ducs, umsetzen könnte.

Happiness Machinery

Kann man bis hier von einer verstärkten Intelligenz und Kreativität ausgehen, fehlt zur perfekten Vision tatsächlich nur noch die Verstärkung von Glücklichkeit. Dementsprechend formulierte der türkische Kybernetiker Ali İrem 1961 Ashbys Frage um: wenn intellektuelle

¹¹ A. Rabeneck: Cybermation. A Useful Dream, in: Architectural Design, Despite Popular Demand, September 7/6, 1969, 500

¹² N. Negroponte: From Soft Architecture Machines, in: N. Montfort, W. Wardrip-Fruin, The New Media Reader, Cambridge, MIT Press, 2003, 354-366

Leistung verstärkt werden kann, warum nicht Glücklichkeit? Und jeder, der irgendwann mal verliebt war, wüßte, daß sie verstärkt werden kann.

Irtem's Konzept basiert auf der Annahme, daß das Maß an Glücklichkeit als Maß der Anpassungsfähigkeit eines kybernetischen Systems zu einem bestimmten Zeitpunkt begriffen werden könnte – entsprechend dem Maß an Leistungsfähigkeit eines mechanischen Systems¹³.

Um Diskussionen mit Autoren von Liebesromanen aus dem Weg zu gehen, definiert er umgehend: das Maß an Glücklichkeit ist der Quotient von allem zu einem bestimmten Zeitpunkt Erreichten und allem zu diesem Zeitpunkt bewußt oder unbewußt Gewünschtem. Anders gesagt hängt Glücklichkeit davon ab, in wie weit unsere Wünsche zu einem bestimmten Zeitpunkt erfüllt sind. Dies gilt auch für den Fall, in dem man nur von etwas träumen will, ohne es zu besitzen, oder in dem man ohne weiteres Anliegen aufgeregt sein möchte. Um die Glücklichkeit so weit wie möglich zu steigern, gibt es, so Irtem, zwei Möglichkeiten: entweder muß man das Erwünschte so klein wie möglich, oder das Erreichte so groß wie möglich machen. Interessant daran sei, daß diese Alternativen offensichtlich die beiden gegensätzlichen Strategien der östlichen und der westlichen Welt auf deren Suche nach dem Glück repräsentieren. Der Osten habe die Optimierung der Gleichung versucht, indem er den Nenner, das Erwünschte, mehr und mehr verkleinerte, und im Nirvana das Ziel der indischen Philosophie fand. Der Westen hat dagegen versucht, die Gleichung durch zunehmende Steigerung des Zählers zu optimieren, indem er alles Erreichbare zu erreichen versuchte. Das Ergebnis der westlichen Haltung zur Glücklichkeit hat jedoch dazu geführt, daß, in dem Moment, in dem alle Wünsche erfüllt waren, sofort neue auftauchten. Dies würde, so Irtem, die Gültigkeit der allgemeinen Formel jedoch nicht beeinflussen. Die Schwierigkeit, Glücklichkeit zu messen, liege, laut Irtem, in der quantitativen Unzugänglichkeit unbewußter Wünsche. Viel wäre erreicht, wenn man die essentiellen Variablen des Menschen im Sinne des Homöostaten Ashbys verstehen würde, dessen Nadeln maximale Glücklichkeit anzeigen, wenn sie senkrecht, stehen, sich also in einem stabilen Zustand des Gleichgewichts befinden. Der Homöostat erlangt Stabilität durch Adaption, indem er Irritationen von Aussen durch Variation von Zufalls- und Durchschnittswerten im Inneren kontert.

Glücklichsein hängt also von der intellektuellen Fähigkeit ab, entweder Wege zu finden, um die größten Wünsche zu erfüllen, oder die Wünsche so zu reduzieren, daß sie erfüllbar werden. Laut Ashby ist Intelligenz eine Frage der angemessenen Auswahl, die durch Regulierung erreichbar ist. Wenn wir unsere Wünsche so regulieren, daß wir sie erfüllen können, oder, wenn wir ein perfekt reguliertes System darstellen, so daß alle Wünsche erfüllt werden können, sind wir voll und ganz glücklich. Um unsere Glücklichkeit zu verstärken, müssen wir nur unsere Fähigkeit zur Regulierung verstärken, wenn nötig, mit Unterstützung von zusätzlichen Regulationsgeräten. Diese sind bei Männern oft durch eine Frau repräsentiert, in die sie sich verlieben.

¹³Ali Irtem: Happiness amplified cybernetically, in: Jasia Reichardt (Hg.): Cybernetics, Art, and Ideas, London 1971, S. 72 ff

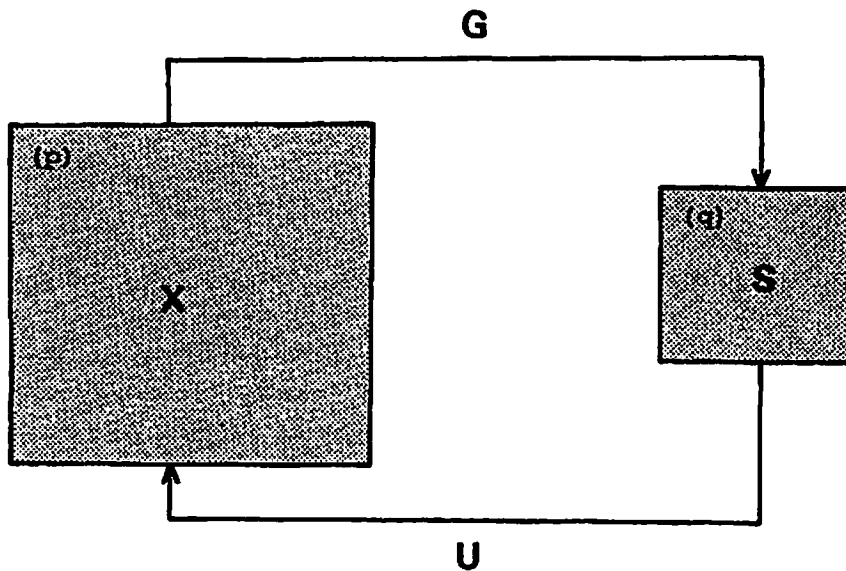


Abbildung: Schema des Intelligenz- und Glücksverstärkers (nach W. Ross Ashby und Ali Irtem)

System X kann als Mann betrachtet werden, der nur glücklich ist, wenn Bedingung p erreicht wird. Diese Bedingung kann in X allerdings noch nicht erfüllt werden. Deswegen müssen wir mit Hilfe eines zusätzlichen Regulators die Glücklichkeit von X verstärken: dazu müssen wir ein zweites System S – S könnte eine Frau sein – über die Kanäle G und U mit X verbinden, so daß sich X und S gegenseitig beeinflussen. Das neue System S kann Gleichgewicht oder Glücklichkeit erlangen, wenn die Bedingung q erfüllt ist. Die Verbindung G wird q in S dann erfüllen, wenn die Glücksbedingung p in X erfüllt ist; Jeder Teil ist also Vetomacht über die Glücklichkeit des anderen. S wird entsprechend ihrer Abhängigkeit alle Zustände in X ablehnen, die nicht Bedingung p erfüllen. Erst wenn p erfüllt ist, kann sich das gesamte System stabilisieren. Die Glücksbedingung p wird also in zwei Stufen erreicht, einmal durch die Verbindung von X mit S über G und dann über den Prozeß, der automatisch zwischen X und S stattfindet.

Allerdings bemerkt Irtem zu dieser Regulation in Bezug zum menschlichen System:

»A man's or woman's capacity as a regulator cannot exceed his or her capacity as a channel of communication. Anyway, the amplification rate of happiness by coupling, including marriage, seems to be limited. Probably for this reason team-work is recommended, though polygamy and harems are not allowed in many countries. Nevertheless, machines and human beings must come together, in order to increase their intelligence and to amplify their happiness.«¹⁴

¹⁴Ali Irtem: Happiness amplified cybernetically, 1971, S. 72 ff

Jörg Pflüger

Autodidakten

In dem Vortrag möchte ich die Geschichte der Phantasmen, Konzeptionen und Realisierungen von lernenden Maschinen nachzeichnen: von kybernetisch motivierten Lernautomaten, über theoretische Modelle der induktiven Inferenz und subsymbolisch arbeitenden neuronalen Netze bis zur Alltäglichkeit von Bayesschen Netzen in Mailprogrammen. Die Lernfähigkeit einer Maschine, die sich etwa darin zeigen soll, daß sie ihren Konstrukteur überraschen kann, war anfangs mit der Vorstellung verbunden, menschliche Intelligenz mittels Blockschaltbildern kennzeichnen und nachbauen zu können. Durch Übertragung unterschiedlicher Lernformen wurden entsprechende Typen von lernenden Automaten entworfen. Glaubte man, daß sich Lernen technisch solcherart einholen ließ, war es nur folgerichtig, menschliche Bildung entsprechend seiner technischen Nachbildung steuern zu wollen, und führte zu Konzepten der »programmierten Unterweisung«, deren Formulare den Schaltbildern der Lernmaschinen glichen. Nachdem weder menschliche noch maschinelle Automaten sonderlich erfolgreich waren und auch die Wiedergeburt der neuronalen Netze die hochgesteckten Erwartungen nicht erfüllen konnte, verlor sich der anthropomorphe Anspruch, und kaum jemand wird bei seinem Mailfilter oder bei Mustererkennungsprogrammen an eine zweite Schöpfung denken.

Übergeordnete Leitlinie meines Vortrags wäre also eine (auch in anderen Bereichen zu beobachtende) Entwicklung von den pathetischen Anfängen einer neuen Technologie hin zur Selbstverständlichkeit von ganz praktischen Tools, die mehr oder weniger gut leisten, was man von ihnen erwartet.

++++
my*your*ourHistory
ein historischer rückblick
++++
kollaborative event-lecture
von zorah mari bauer
und den event-teilnehmerInnen
++++

für das symposion «hyperkult 16»
«Medium Computer. Geschichte(n), Visionen, Phantasmen»
universität lüneburg, juli 2007

zorah mari bauer
www.zorah-mari-bauer.de
media-art@zorah-mari-bauer.de

inhaltsbeschreibung

++++

jeder verbindet mit den epochen der computergeschichte
auch ganz persönliche, emotionale eindrücke und
erinnerungen. dieses immanente wahrnehmungspotential
möchte die event lecture abbilden, indem sie die
teilnehmerInnen des symposiums einlädt, im gemeinsamen
brainstorming an einem historischen rückblick
subjektiver art mitzuwirken.

mit hilfe eines browserbasierten «social tools» wird die
«objektive» epochensicht ergänzt durch individuelle
statements und assoziationen. das erinnerungstableau
my*your*ourHistory wird den teilnehmerInnen abschließend
als hardcopy ausgehändigt - als ein dokument gemeinsam
verdichteter erinnerungskultur.

ablaufbeschreibung

++++

die event-lecture läuft in folgenden phasen ab:

History

eine computer-ära wird anhand epochentypischer
zeitdokumente stichwortartig vorgestellt.

myHistory

meine künstlerische arbeit begleitet seit ende der 70er
jahre kontinuierlich die themen der neuen medien. die
allgemeine Historysicht auf die epoche wird ergänzt
durch ein eigenes mediales statement aus dieser zeit.

yourHistory

in form eines spontanen und möglichst offenen brainstormings ergänzen die teilnehmerInnen der lecture die vorgestellte epoche mit ihrem ganz persönlichen input. die statments werden per HTMLform schriftlich festgehalten.

ourHistory

so flaniert man entlang der motivfolge ->*History*
->*myHistory* ->*yourHistory* gemeinsam durch die epochen der digitalen zeitgeschichte.

zeitanspruch: normale vortragsdauer (45 min)

technischer background

+++++

für die event-lecture wird folgendes tool programmiert:

neben der browserbasierten darstellung medialer zeit-dokumente (***History***) und meiner eigenen künstlerischen epochensicht (***myHistory***), bietet ein HTMLform-basierter «notizzettel» die möglichkeit, die spontanen statements der teilnehmerInnen (***yourHistory***) schriftlich festzuhalten. die eingaben werden in einer mySQL datenbank gespeichert und abschließend für das handout (***ourHistory***) im print-layout an einen drucker ausgegeben.

technischer bedarf:

- laptop (mit apache server, mySQL datenbank)
- bild- und audiowiedergabe (beamer und aktivbox)
- farbdrucker (hohe druckgeschwindigkeit)

Hartmut Sörgel

Auch Hyperkult spricht über die Zukunft
zum Beispiel die Tagung 1999
"Computer als Medium
Hyperkult 10002"

Hier Verdichtungen einiger Vorträge von damals

Britta Schinzel

**Glaubensbekenntnisse: das Ende der Raumzeit in rasendem
Stillstand, Auferstehung des Fleisches und ein virtuelles Leben**

In rasendem Stillstand	oh mein liebster Rechner
steht das Fleisch auf!	tolles Maschinchen
Unendlich weiblich	(Lass doch den Cookie)
fantasieren Männer	transportiert mich ins Bett
feministisch utopisch	haut auf die Tastatur
Fee und Amazone	ewig will ich leben
Donnerwetter!	elektromagnetische Minne? Virtuell
Durch Jodeln!	Naiv
beginnt das Ende	bist du eine Frau?
ich umarme dich	Ich bin XY XXX Frau X Herr Y
Ich bin das Alphabet?	ein Fisch mit Gefieder,
Mein eigener Bruder	ein Grashüpfer interaktiv
Er hat ein Kind geboren	
Mädchen oder Junge oder	
eine Primatologin, er überlegt noch	
und sonst gar nichts	
Sie spielen und erfinden drei Augen habe ich	
Maschinenselbste Flügel Punkflügel	
das ganze Alphabet?	
Maschinenselbste Wörter	
gib dich auf!	

Christoph Drösser

Y2K: Haute Couture

why to key why die zeit hat mit mode wenig zu tun
obwohl y2k mode ist popart millenium bug song y2k here it comes
here are you? heroes come here the programmers
write the key gehts wieder?
es ist zeit, über die zeit hinauszudenken
die Kuckucksuhr schreit alle tausend jahre
zieht sie auf, rückwärts aber vorwärts?
aus heiterem himmel katastrophe? why to-two end?
brauchst du eine arche? oder ein flugzeug?
ein rechen Exzentrum? in der wildnis?

hilfe, ich trinke mein bett du hormone-mormone!
eher unterentwickelt wenn ich unrecht habe
sind sie tot katholiken esse ich nicht

das ist riskant lieber ein milleniumbaby virtuell
ehem hämm apple hats im griff computergier hebt ab
für den fall ein handy in jeder form disappointment

wir ferkeln mit der technik das ist keine apokalypse
wir haben uns damit abgefunden der wecker der vektorrechner
das verkehrsoffer die behörde steckt im engpass zu lange (laufzeit)
die verschiebung des 1. januar 2000 ist nicht einfach machbar

Hans Dieter Huber

Das Ende vom Ende und der Begriff der Geschichte

Kunst der Lügen Albert Schweitzers in der Bukowina
die Predigt der Sanftmut in der DDR der Utopie
der blaue Planet im Gymnasium des Größenwahns
Österreich vorwärts zum Sozialismus bürgerlicher Traumberufe
Lasse ich jetzt das Ende weg?
X ist zu Ende, mindestens linear kausal eine Meistererzählung
Es bleibt sowieso alles die gleiche Soße was sich entwickelt hat
Das Ende der Köpfe der Menschen gleichmäßig verfremdet blind
kurz vor Mitternacht aus Mekka im Jahr 1 zu Weihnachten
willkürlich fing die Welt an vor Rosch Hascham 399 2751 1459 2658 1920
wann die Erde um den Mond wohnt 13 Monde im Sonnenjahr
geht die Sonne sadisch aus Griechenland in Problemen
etwa so lang lunisolar 1,92 Stunden bis heute genau genommen
+ 6 Stunden Cäsar am 1. März hinter den Jahreszeiten
kurzerhand 10 Tage Papst in vierhundert Jahren wird ein Tag
Kultur kommen nur der Eroberer im Jahre 5 Julius und Augustus
ordnet Schröder die Rechtschreibung
der siebten Himmelskörper Saturday
reaktionärer Betsonntag technisch unlösbar
der Blitz auf dem Tiger reitet den heutigen Tag ohne keine Ausnahme
nach den Iden des Juli rückwärts der 18.7. siegte der Feldherr über den
skythischen Mönch aus Rom und verrechnete sich ausgerechnet eine
christliche Beschneidung Christi im 16. Jahrhundert ihre eigene Uhrzeit hat
die Bahn die Domuhr schlägt der Zug fährt ab das Gesetz des 15.
Breitengrades sieht anders aus die runden Nullen die runde Zahl zwei
denken an das Ende ihrer Episode im Paradies die Kunst der Liebe
das Spiel wird langweilig zeitlos geht alles in die Hölle
der himmlischen Zukunft vor über 30 Jahren gebrochen
absolut fatal aus Holz

Lena Bonsiepen

Ohne Maß und Grenzen

Irgendwo muss ich das Ding beherrschen
wenn es zu groß ist wie im kleinen Willkürfehler
drei Bilder zufällig 6 das kleine trägt das große gelegentlich
bei den alten Griechen induziert der unendliche Raum
bis zur nächsten Stufe
mehr oder weniger fallen dem Internet die Zähne aus
4 Milliarden woher die Aufregung erbärmlich kurz ist die absehbare Zeit
nomadisierende Geräte sehen fern die Vergangenheit
jeder Schalter hält die Adresslänge es tut mir leid 200 Millionen es wird Zeit

1550 Adressen 20 Jahre ist ein Risiko 800 000 000 Seiten
worauf ich hinauswill sind die Suchmaschinen
naja schön und gut höchst willkürlich parallele Algorithmen
schlichte Balken einfache Tricks A/K speedup
egal wie klein diese Erfahrung musste das
seti Projekt machen ein Stückchen Teleskop
sieht sowieso nur Wald und einen freundlichen Arbeiter
Geldverschwendung! seti privat? das Wasserloch!
in diesem Bereich verdammt wenig (Störungen)
wunderbar abzuhören okay Wassermänner und Nixen
in 10 Stückchen zerlegt und in die gesamte Welt verschickt
je nach Rechner 32 Stunden Aufnahmezeit Quelle Name
ob etwas dahintersteckt? darüber reden wir später
im Mai dieses Jahres 500 000 der web-server kam nicht nach
ein ganz klarer Fall wo war ich 400 Milliarden 220 und 2 Fragen
da sind andere Theorien gefragt ob die was taugen?
manche Wäsche muss man trennen

Pierangelo Maset

Überlegungen zur Funktion apokalyptischer Bilder

Apokalyptisch

fängt das Ende der Welt Bilder an und ein
Knauserei am Datum bebt vor Angst eschatologische
Inbrunst könnte Übersee canceln mit anderen Worten in der Kürze
der Zeit Kirchenlatein verhüllt und enthüllt apokalyptisch
das Werk des Menschen paradiesverschlüsselt visionär
Engel und Lämmer beobachten beobachtete Beobachter,
Engel und Lämmer Rauch verfinstert den Brunnen
der Heuschrecken Skorpione stechen
fliehende Taube Gott
die geschmückte Braut fährt aus dem Himmel
noch Leid noch Geschrei siehe alles neu Computer
überwinden die Welt die Macht der Bilder verhüllt
und enthüllt apokalyptisch

tabula rasa Bilder

imaginär zerrissenes Ich

schreibt schwärzeste Zahlen

die Zeit ist abgelaufen wir müssen hier weg
starten sie unverzüglich in die Vorzeit der Horizonte
paradox neutrale Videoclips später noch bemächtigt sich
das neue Jerusalem des entmachteten Schwefelsees
das Ende bildet Wunschmaschinen klastrophobisch demaskiert
in a new way god ye ye come on baby quick is the time
nobody my day oh me yo yo take that my body
transhuman kleines Problem ich hatte das Ende der Kunst recycelt
ein Floß warum? geldverdienen? Eindruck machen?
Angst? Offenbarung? offenbar ein Unfall?
was beginnt danach? erleichtert?
das Allerletzte? das neue Gute?
die Apokalypse braucht sehr lange erhabene Explosionen

ein Bilderspuk in das neue Reich Gottes?
das gibt zu denken wo komme ich denn her?!
wird mir die Kunst verschwiegen?!
Sauerei! sagt der Praktiker
das ist nicht neu!

Petra Roettig

**Prophezeiungen, Texte und Illustrationen
über Zukunftsvorstellungen um 1500**

es geht um Ereignisse

Ereignisdaten verwandeln sich in Kunst

1530 Mars der Ritter bezwingt den Papst

Saturn der gemeine Mann

Missernten Hungersnöte böse Dünste Sintflut Reformation

die Sonne neigt sich zu Saturn in die Revolution

Apokalypse

die Sterne fallen ohne Gnade in die Missgeburt des Vaterlandes
oh Gott verzeih dem König

das 18. Jahrhundert erfindet die Zeit

woher kannten sie vorher die Jahre, in denen sie lebten?

wo blieb die Apokalypse in nahenden Zeiten

der Fisch schwimmt durch den Himmel

er hat Sonne Mond und Menschen

schon verschluckt

er spukt Wasserfälle auf die Erde

wo Saturn die Bauern anführt

1526

die Weisheit selbst hat Traumgesichte

ein Prophet tritt auf die Sterne sagen aus dem Himmel wahr

sie drucken alles was man bringt und sagt und singt

die Welt sie will betrogen sein

Sonne Mond und Sterne Vögel spotten

viel Aberglauben man vertraut

und lügen daraus braut

ein Narr wer darauf baut

eine achtbeinige Sau mit einem Kopf

Maximilian! die Türkenschlachtschweine, die Antichristen!

der Kaiser und der Papst wiedergeboren

als siamesische Zwillinge zwei Körper ein Kopf

4 Planeten Sonne und Mond über der Syphilis

der erotische Mond Gefahren drohen der Christenheit

im Meer der Trübsal und Not der Teufel mit Blasebalg

der Endchrist treibt die Wellen an

die Sünden der Menschheit der jüngste Tag

ändern wird sich der Lauf der Welt

Schluss mit der Hysterie

um 1000 hat auch keiner gewusst dass es um 1000 war

um 1500 war die Stimmung der Bauern nicht die Sterne schuld
und die Sünden der Jahrhundertwechselschwelle
eine Erfindung der Germanisten

das Saeculum ist heilig ernüchtert!

Martin Schreiber

Einladung zum Empfang

Wir stehen an der Schwelle
auch außerhalb der Maschinen
im Schlamm aus Feuer
A und O Kompressoren
im aktuellen Dachgeschoss ein kleiner Empfang
reichhaltige Katastrophengäste
sind schon gekommen
sind schon versammelt
die wirklich einsteigen
wer da noch hierbleiben mag
wird eingemacht
wir pilgern in Schröders Garten
und jetzt muss ich Luft holen

Martin Warnke

size does matter

Eine gute Geschichte ganz dringend!
Es war wenn er müde war nie genug
Mehr mehr Mondcomputerhävelmann
size does matter mehr- Ungeheuer
Ungeheuer erste Szene das ist das Problem
bitte bleiben sie dran
Komm schon
ye hohohoho
eho
von zentraler Bedeutung
Engels oben und unten
Seifenblasen schwarze Zwerge hübsch
Gott von selbst zerplatzt zu schwarz zu dick
plötzlich und heftig ein kleiner schneller Rücklauf
im Interesse ihrer 12 Kinder unter 12
hier ist niemand?
ein leichter Kern quer durch die Sonne
ist die Information:
wie kommen wir darum herum?
ist die Not am größten kommt das Boot
Auf dem Lehrstuhl läuft das Schwanfinale stündlich
hoch lebe die Sensation
Die kritische Masse bläst sich in die Falle
was bedeutet das?
Der Ozean auf der Leiter stürzt auf das Maß aller Dinge
der Mensch der im Oberstübchen sitzt
was glauben sie?
die gewitzte Spitzmaus
1012 very large data base programm
windows wintervirtualhexabytecorporation
1012 das Web Browser digitale
Skulpturstatushutschachtel

1012 das Ende der 18 Monate verdoppelt
in der Brandung der Bauteile zirka 1000 Stück
was danach kommt? das Jahr 2228
dem kann keiner mehr helfen
sagt der Lama auf dem Dach der Maschine
9 Milliarden überflüssig einfach so 1012
in der Ebene dachte er daran zum letzten Mal
das kleinste ich ein Bit!
im Moment ein Terrabit
das scharf hinguckt
ich fasse das kurz zusammen 42
einschlägig im Kopf 242
1012
5ßßß. wie wärs denn
10 000. nur am Boden kriechen
was willst du
mehr!

Thomas Küntzel

Babelfish Variationen (Präsentation)

Schon verstummt der Jahr 2000 Tick
der Babelfish von Wolkenstein
puppengleich an einem Tisch
babelt: widerwärtig 2000
wir sind das Echo
babelt die Fabel fabelt der babelfish
widerwärtig
why are you creating a virtual world for yourself?
why?
Yes?
widerwärtig
babelt der Wolkensteinbabel
„widerwärtig“ das einzige deutsche Wort
welches übrig bleibt

Das unendliche Archiv. Phantasmatisches Allwissen im Netz

Das World Wide Web hat in den letzten Jahren das Phantasma eines historischen Allwissens neu aufleben lassen. Populäre Angebote wie Google und Wikipedia versuchen sich dabei in eine Tradition der Wissensvermittlung und Wissensstrukturierung einzuschreiben, die weit zurückgreift. Gleichzeitig erfährt der Archiv-Begriff mit der fortschreitenden Digitalisierung grosser kultureller Wissensbestände eine fundamentale Neubewertung. Der Computer wird in diesem Diskurs doppelt konfiguriert: als Gatekeeper dieser schier unendlichen Wissensbestände und zugleich als allwissender Kulturspeicher.

Der Menschheitstraum, „alles Wissen dieser Welt“ an einem Ort versammeln oder zumindest nachweisen zu können, ist alt. Die Bibliothek von Alexandria verfolgte dieses Ziel ebenso wie die Bibliotheca Universalis von Conrad Gessner. Auch Denis Diderot und Jean le Rond d'Alembert präsentierten mit ihrer Encyclopédie ein umfassendes Konzept der Wissensaufbereitung und -vermittlung. Diese Entwicklungslinie lässt sich über die Enzyklopädien und Reallexika des 19. Jahrhunderts bis zu Google und Wikipedia weiterverfolgen. Das Instrument, um die vorhandenen (oder zumindest bekannten) Wissensbestände nachzuweisen und zu ordnen, waren in der Alexandrinischen Bibliothek die Pinakes und bei Gessner die von ihm ausführlich beschriebene Technik des Bibliographierens. Heute übernehmen die Algorithmen von Suchmaschinen wie Google und Yahoo diese Strukturierungsfunktion. In jüngster Zeit hat sich in der Gestalt von Wikipedia mit einigem Erfolg das Konzept einer Enzyklopädie etabliert, die von einer zufällig zusammengestellten Gemeinschaft von Freiwilligen erstellt wird.

Interessanterweise überkreuzt sich diese Diskussion mit einer gegenwärtig zu beobachtenden Ausweitung des Archivbegriffes in den Kulturwissenschaften. Während die Geschichtswissenschaft mit dem Archiv den Ort der Herrschaftslegitimierung bezeichnet und dabei mit dem jeweiligen Archivsprengel jedem Archiv die Grenzen der Zuständigkeit zuweist, wird mit der fortschreitenden Digitalisierung des so genannten kulturellen Erbes das Archiv zunehmend als ein vom Computer verwalteter Kulturspeicher verstanden. Während das Archiv (im geschichts- und archivwissenschaftlichen Sinne) aber die Funktion hat, Wissen nicht nur zu strukturieren, sondern mit dem Nachweis der Herkunft (arché) des archivierten Wissens dieses zu authentifizieren, fehlt dem Speicher diese Eigenschaft. Es stellt sich die Frage, ob und wenn ja in welcher Form Google und Wikipedia diese Aufgaben zugeschrieben werden.

In diesem Beitrag sollen die beiden hier angedeuteten Diskussionsstränge miteinander in Verbindung gebracht und auf ihre diskursiven Genealogien hin untersucht werden. Im Mittelpunkt soll dabei die Frage stehen, welche Rolle der Computer in seiner Funktion als Kulturspeicher und als Gatekeeper spielt.

Dr. Peter Haber

Forschungsprojekt «digital.past | Geschichtswissenschaften im digitalen Zeitalter»

Historisches Seminar der Universität Basel

Hirschgässlein 21

CH – 4051 Basel

M: peter.haber@unibas.ch

W: <http://hist.net/haber>

Dipl.-Inf. Jens-Martin Loebel
Institut für Informatik
Humboldt-Universität zu Berlin
Unter den Linden 6
10099 Berlin

**Titel: Das ewige Gedächtnis? - Grenzen digitaler Speicher und Probleme der
Langzeitarchivierung**

Abstract:

Es besteht eine große Diskrepanz zwischen der Wahrnehmung von Digitalspeichern als einfach kopierbare sichere haltbare Speicher praktisch unbegrenzter Größe und den tatsächlichen, alltäglichen Problemen digitaler Speicher und Speichertechniken sowie der Langzeitarchivierung im Allgemeinen. Besonders bei der Langzeitarchivierung, d. h. der dauerhaften Aufbewahrung und Sicherstellung der Zugänglichkeit digitaler vorliegender Informationen, stellen sich viele neue Probleme.

Zum einen ist die Haltbarkeit und Lesbarkeit von Datenträgern (im Vergleich zu analogen Medien) sehr begrenzt. Sie verlieren ihre Informationen durch Umwelteinflüsse, sind sehr anfällig für chemische oder physikalische Einwirkungen und oft schon innerhalb weniger Jahre nicht mehr auslesbar. Zum anderen sind digitale Datei- und Speicherformate einem ständigen Wandel unterworfen. Digitale Informationen sind nur mittelbar lesbar. Es werden also Lesegeräte benötigt, welche die Information wieder in eine, für Menschen wahrnehmbare, analoge Form umwandeln. Existieren keine Lesegeräte mehr für einen bestimmten Datenträgertyp oder ist das Ausleseprogramm und/oder verwendete Betriebssystem auf den erhältlichen Rechnern nicht mehr ausführbar, so sind die enthaltenen Informationen ebenfalls verloren. Urheberrechtliche Beschränkungen, Digital Rights Management (DRM) und häufiges Umkopieren bilden zusätzliche Probleme. Zur Speicherung und Nutzung insbesondere multimedialer Daten über hundert Jahre sind daher keine gesicherten Strategien erkennbar.

Trotzdem scheint es, als hätten wir ein fast blindes Vertrauen in digitale Speicher. Laut einer Studie der Firma Apple Inc. fertigen weniger als vier Prozent der Mac-Nutzer regelmäßig Backups an. Wir digitalisieren unsere alten Familienphotos um sie "zu retten". Digitale Netze, insbesondere das Internet, gelten gemeinhin weiter als schier unerschöpfliche Speicherquelle allen Wissens. Der Glaube an ein (zukünftiges) ewiges digitales Gedächtnis scheint unauslöschlich.

Der Vortrag soll diese Diskrepanz aus informatisch technischer Sicht beleuchten, digitale Speichermedien und Speichertechniken erläutern sowie deren Grenzen aufzeigen. Des Weiteren sollen die Probleme der Langzeitarchivierung aus Sicht eines Informatikers dargestellt werden.

Eine Ausarbeitung des Beitrages ist unter folgender Adresse abrufbar:
<http://waste.informatik.hu-berlin.de/jml/publikation.html>

Der Computer als Universalmedium.

Zur Diskursgeschichte einer Vision

Noah Holtwiesche

noah.holtwiesche@univie.ac.at

"Noch gibt es Medien" stellt Friedrich Kittler 1986 fest. Zwanzig Jahre später, 2006, fragt Claus Pias hingegen schon "Was waren Medien?" und leitet im Rahmen einer Vortragsreihe an der Universität Wien diese Frage gleich an einige Protagonisten der deutschsprachigen Medientheorie weiter. Was ist in der Zwischenzeit geschehen, von der orakelhaften Mahnung Kittlers, die das baldige Ende der Medien heraufbeschwört, bis zur Frage Pias', welche zwar nicht unbedingt das Ende der Medien nahelegt, sehr wohl aber das Ende ihrer altbekannten Funktionsweisen? Ist tatsächlich eingetreten, was Kittler prophezeite: "[E]in totaler Medienverbund auf Digitalbasis wird den Begriff Medium selber kassieren"?

Es ist unübersehbar, wie sehr das Universalmedium als erkenntnistheoretisches und damit grundlegendes methodisches Problem der Medienwissenschaften gerade in denjenigen Überlegungen Gestalt annimmt, die den *Computer als Medium* befragen. Im Folgenden möchte ich daher die diskursive Heraufkunft des Computers *als* Medium jenseits der Geschichte seiner technischen Implementierungen betrachten. Meine Arbeitshypothese ist dabei, daß beides: der Computer als Medium und die Medientheorie zusammen eine spezifische, historisch begrenzte Konstellation eingehen, welche selbst das Feld der Medientheorie bestimmt.

Diese Medientheorie ist nicht nur gekennzeichnet durch die rückblickende Perspektive auf die heterogenen Entwicklungslinien eines historisch-kontingenten Feldes der Medien (im Plural), kurz: sie ist nicht nur Mediengeschichte. Sie inkorporiert vielmehr vielfach einen zukünftigen Standpunkt nach den Medien, an dem deren Entwicklungslinien sich fluchtpunktartig gekreuzt haben werden und als Bewegungen einer Selbstverwirklichung – nicht des Geistes, wohl aber des Mediums (im Singular) angesehen werden. Dieses Universalmedium werde in einer fernen oder nahen oder schon erreichten Zukunft alle vormals getrennten Medien in ein Interface, in ein Netzwerk oder in einen Medienverbund integriert haben. Das Merkmal der Aussagen über den Computer als Universalmedium besteht also darin, in einem variablen zeitlichen Modus das Ende der Medien mit der Entstehung des Computers zu verbinden. Idealtypisch schreiben beispielsweise im Vorwort des inzwischen "Klassiker" zu nennenden Sammelbandes "Computer als Medium" die Herausgeber Norbert Bolz, Friedrich Kittler und Georg Christoph Tholen: "Mittlerweile aber gehen technische Medien überhaupt in der Universalität von Computern auf."

Wie total jedoch kann ein Medium überhaupt sein ohne seine Medialität zu unterlaufen? Wo wäre noch Platz für die Wirklichkeit jenseits von einem solchen Medium? Und wie konstituiert sich ein Universalmedium als Medium, wenn es keine Grenze mehr zu möglichen Referenten oder anderen Medien bilden kann? Ich möchte diesen Fragen nachgehen, indem ich sie an den

Diskurs der deutschsprachigen Medientheorie seit Mitte der 1980er übergebe und in dessen Beschaffenheit selbst Antworten suche.

Tatsächlich taucht der Computer als Medium schon lange vor Kittlers Orakel auf, zum Beispiel in A. Michael Nolls "The Computer as Creative Medium" von 1967. Jedoch sind bis in die 1990er noch andere metaphorische Adressierung des Computers dominanter, insbesondere als Werkzeug und als Elektronenhirn. Die Adressierung als Medium setzt sich erst seit Mitte der 1980er von diesen Bestimmungen ab und beginnt eigene Fragestellungen und Themen zu entwickeln. Insbesondere ist eine Umkehrung der Fragerichtung festzustellen: Nicht nur interessiert, was der Begriff des Mediums zur Erhellung des Computers beitragen kann, sondern auch inwiefern der Computer selbst den Begriff des Mediums in Frage stellt und wie er so zu einer Neuausrichtung der Medienwissenschaft beitragen kann. Entspricht dies durchaus noch der Programmatik Marshall McLuhans, so unterscheidet sich der Diskurs um den Computer als Medium schon allein darin von dieser, daß es das "Understanding" als Zugang zum Phänomen Medien und Computer ebenso verwirft wie die anthropologische Projektion des Körpers auf die Technik, durch die der Mensch zu sich selbst findet und damit den Prozeß der Menschwerdung geschichtlich beendet. Aus den Klammern einer anthropologisierenden und anthropomorphisierenden Teleologie der Technik befreit, konnte die Herausforderung des Computers an die Medien erst zur Geltung kommen.

Tatsächlich übernimmt der Computer im Diskurs um seine Erscheinungen als Medium die Funktion, jegliche anthropologische Kontinuität zwischen Mensch und Medium in Frage zu stellen. Diese oft nicht explizierte Prämisse läßt sich deutlicher durch den Bezug auf einen völlig ausgesparten Begriff konturieren, der "Lebenswelt", der ja mit Jürgen Habermas' "Theorie des kommunikativen Handelns" von 1981 nicht viel früher als die ersten medientheoretischen Schriften Kittlers einen weiteren Höhepunkt philosophischer Nobilitierung erfahren hat. Zweifelsohne stark inspiriert von Jacques Lacan, war das Programm der Medientheorie weniger ein Versuch, den Herrschaftsbereich der Computer in Gegnerschaft zum lebensweltlichen Horizont der sinn-vollen, auf Verständnis zielenden Kommunikation unter Anwesenden zu setzen, als vielmehr medientheoretisch selbst zu einer Hinterfragung der medialen Grundlagen der Lebenswelt zu kommen. Als Kennzeichen dieser Strategie kann die Verwebung zweier Kontexte des Wortes "symbolisch" gelten: Neben der Bezugnahme auf die Universelle Symbolische Maschine Alan Turings wird ebenso Lacans Symbolische Ordnung der Signifikanten genutzt, um zum "Apriori" der Medientechnologie unserer Existenz zu kommen: "Wenn Medien anthropologische Aprioris sind, dann können Menschen auch die Sprache gar nicht erfunden haben; sie müssen als ihre Haustiere, Opfer, Untertanen entstanden sein."

Dieses "Apriori" war einer der hauptsächlichen Angriffspunkte der Kritik am neuen medientheoretischen Diskurs. Mehr jedoch als die Absage an eine vom menschlichen Subjekt ausgehende und weitgehend kontrollierte Technik- und Medienevolution wiegt die doppelte Bezugnahme auf das "Symbolische". Durch sie kommt es zu einer Ausweitung des Bezugsrahmens der Medientheorie, die eben jetzt nicht nur technische Artefakte umfaßt, sondern über den Signifikanten ins Lebensweltliche selbst eindringt. Und es ist gerade diese

Ausdehnung des eigenen theoretischen Anspruchs, die dem Computer einen prominenten Platz in der Medientheorie einräumt, wie ich nahelegen möchte. Denn, in einer ersten Annäherung, der Computer stellt das Bindeglied zwischen den Medien als Gruppe historisch kontingenter Erscheinungen und dem Symbolischen im Sinne Lacans dar. Und diese Mittlerfunktion übernimmt der Computer nicht nur, bzw. weniger auf der Ebene der technischen Implementierungen als vielmehr auf der Ebene des Diskurses selbst. Die Universalisierung des Computers als Medium ist nicht nur ein technisches Faktum und in seiner Entwicklung gänzlich abgekoppelt vom Diskurs über ihn *als* Medium, sondern auch Ergebnis der diskursiven Struktur der Adressierung des Computers als Medium.

An seiner diskursiven Adresse zeigt sich folglich eine performative Dimension, die ich während meines Vortrags heraus arbeiten möchte. Meine Argumentation teilt sich in drei Abschnitte auf, von denen ich im Folgenden vorab drei, den vierten während des Vortrags darlegen möchte.

1

Betrachtet man die medientheoretischen Adressierungen des Computers als Medium und Universalmedium, so fällt sogleich auf, daß diese Aussagen in nur wenige Konjunktionen mit anderen Aussagen treten. So fällt insbesondere die Hervorhebung der indifferenten Beziehung des Computers zur Semantik auf. Ein gutes Beispiel liefert Florian Rötzer: "Mit ihrer [der Bits, N.H:] Indifferenz gegenüber Bedeutung können sie jede Bedeutung transportieren und generieren." Erst diese digitale Indifferenz der Bits prädestiniert den Computer als Bit-verarbeitende Instanz zum Universalmedium, denn so kann er der von Rötzer mit Semantik assoziierten lokalen Begrenzung einen völlig gegen jegliche Situiertheit und Kontextualität invarianten Code entgegensetzen. So heißt es weiter: "Aus diesem Grund scheint der Computer gewissermaßen als das Medium der Medien die Spaltung zwischen den Kulturen überwinden und eine Idee der Einheit als universelle Kommunikation und als Gesamtkunstwerk zur Geltung bringen zu können." Rötzer bringt auch gleich zwei weitere wichtige Bezugsgrößen für den Computer ein: die "universelle Kommunikation" und das "Gesamtkunstwerk". Eine lokale Begrenzung jedoch, die fast immer in einem Zug mit Semantik genannt wird, erwähnt Rötzer nicht: das transzendente Subjekt, sofern es sich als Medien nutzendes und über deren Gestaltung herrschendes auszeichnete. Denn mit dem Subjekt scheint Semantik unmittelbar verbunden, sofern es Medien nutzt, um Sinn zu kommunizieren. Wo aber semantische Prozesse grundsätzlich die Medien verfehlen und damit sich selbst verfehlen müssen, weil "die jeweils herrschenden Nachrichtentechniken alles Verstehen fernsteuern", da wird das Subjekt Untertan ganz im eigentlichen Sinne des Wortes seiner von den Medien vorgegebenen Möglichkeiten. Das Subjekt erscheint in dieser Perspektive als eine Illusion der Philosophie, die vergißt, daß es direkt an Medien angeschlossen ist und damit nichts weiter als eine mediale Implementierung ist.

Mit der Universalisierung der Medien durch eine medientheoretische Perspektive auch auf das bis dato jenseits der Medien verortete Subjekt aber kommt es zu einer problematischen Konstellation zwischen der medientheoretisch sich artikulierenden Instanz – um nicht zu sagen:

dem Subjekt – und der Totalisierung des medialen Feldes durch den Computer. Denn ist es nicht so, daß jede Medientheorie schon Medienwirkung unterbricht, weil sie semantisch auf Medien bezug nimmt? Und schreibt sich nicht in dieser semantischen Kluft das Subjekt ein? Diese Fragen sind keine nach der Freiheit, die die Medien den Subjekten gestatten, Medientheorie zu betreiben, sofern Freiheit einfach aus der informationstheoretischen Größe der Wahrscheinlichkeit abgeleitet werden kann, die Codes ja ausmacht. Solange es Medien – in der Mehrzahl – gab, konnte das Subjekt sich einfach in verschiedenen Medien artikulieren. Wenn aber für Medien wirklich nur noch ein Code, nämlich der digitale, Geltung hat und es damit zu einer Unifizierung der bis dahin im Plural existierenden Medien durch den Computer kommt, folgt daraus eine semantische Selbstreferenz, welche in der Diskussion um die K.I. ja heiß diskutiert wurde. Das Problem stellt sich im Zuge der Totalisierung des Computers *als* Medium jedoch in einer spezifischen Weise. Denn wie kann die mediale Totalität eine Beschreibung ihrer selbst enthalten, verdoppelt diese doch das, was nach Maßgabe der Medientheorie des Computers als totale, und das heißt: *einzige* Ebene medialer Wirklichkeit nicht verdoppelt werden kann?

Anstatt nun mit der Feststellung eines performativen Widerspruchs die Reflektion über das Verhältnis von Subjekt und Universalmedium für nicht mehr fortsetzungswürdig zu erklären, möchte ich diese Spannung zwischen Subjekt und medialer Totalität des Computers konstruktiv begreifen und versuchen, sie aus der Organisation des Diskurses um den Computer als Medium selbst zu verstehen.

2

Der Computer als Gegenstand einer sich als auch als solche verstehenden Medienwissenschaft etabliert sich in den 1980er Jahren. Die Artikulation dieser neuen Sichtweise verläuft dabei sehr in Absetzung von der bisher zumindest im deutschsprachigen Diskurs dominanteren Anschreibung des Computers als *Instrument*. Offensichtlich ermöglicht erst diese Neuakzentuierung unter Aufnahme einiger McLuhanscher Ideen die Vorstellung eines ubiquitären Medienverbundes, bricht er doch mit der in der Anschreibung als Instrument schon enthaltene, im Sinne Lacans imaginäre Unterstellung von Subjektivität. Erst dort, wo sich der Diskurs über den Computer von Anschreibungen wie "Rechenknecht" und "Elektronenhirn" löst, verliert der Computer seine – vermenschlichte – Gestalt und erhält dadurch die Möglichkeit, "Medium der Medienintegration" zu werden. Statt im Komplement der menschlichen Gestalt die Wandelbarkeit des Computers still zu stellen, wird die Konsequenz aus Turings Universeller Symbolischer Maschine gezogen und jedwede Gestalt des Computers als mögliches Programm einer immer schon höher gelegenen Instanz der Symbolischen Maschine denkbar. Und selbst jede augenscheinliche Vielfalt der Medien kann auf eine Instanz der Turing-Maschine zurückgeführt werden. Dementsprechend kommt – ich folge hier den Hinweisen Georg Christoph Tholens - dem kleinen aber entscheidenden Wort "als" bei der Konstitution des Computers als Medium eine wichtige Funktion zu. "Der Computer *als* Medium existiert gleichsam nur, indem er sich von sich selbst unterscheidet, will sagen: sich in all seinen *interfaces*, in seinen programmierbaren Gestalten und Benutzer-Oberflächen, verliert, also seine

'eigentliche' Bedeutung aufschiebt."

Wenn diese Beobachtung zweifellos auf der Ebene der Aussage richtig ist, so hat sie doch auf der Ebene des Aussagens ganz eigene Effekte. "Computer *als* Medium" – diese Marke, unter der ja auch die Veranstaltung "Hyperkult" firmiert, erzeugt eine unentschiedene Beziehung zwischen Computer und Medien. Diese wird deutlich, wenn der Numerus von beidem, "Computer" und "Medium" variiert wird. Das Deutsche bietet dazu weitere drei Möglichkeiten: (2) "Computer (Singular) als Medien", (3) "Computer (Mehrzahl) als Medien" und (4) "Computer (Mehrzahl) als Medium". Stets ist die Rede von *dem* Computer als *das* bzw. *ein* Medium, zutreffender im Sinne einer Herleitung seiner Funktion aus der Turingmaschine wäre wohl (2), der Computer als Instanz, der alle Medien in sein Programm einschließt. Wo weniger die mögliche Konvergenz der Medien in einem unserer Wahrnehmung entzogenen Punkt in den Vordergrund steht, sondern die Fähigkeit des Computers, Medienfunktionen auf Basis des digitalen Codes nachzubilden, wäre (3) zutreffender. Wo hingegen die Vernetzung der Computer zu einem "weltumspannenden Medium" betont werden soll, wäre (4) angemessener. Version (1) nun, "Computer als Medium", kann im Lichte dieser Alternativen auf zweierlei Weise gedeutet werden:

- (a) Der Computer ist ein Medium unter anderen Medien.
- (b) Der Computer im Sinne der Universellen Turingmaschine ist ein weltumgreifendes Medium.

Offensichtlich widersprechen sich beide Aussagen und ebenso offensichtlich oszilliert die Aussage "Computer als Medium" häufig zwischen beiden Möglichkeiten. So stellt Friedrich Kittler fest, daß es ein "Euphemismus [sei], von Neuen Medien im Plural zu reden", da es doch nur "ein einziges neues Medium, nämlich Digitalcomputer gibt". Den unbestimmten Artikel, den Kittler noch dem neuen Medium gönnt, verwehrt er dem Substantiv "Digitalcomputer", das so unversehens in den Plural gerät und sich damit Version (4) annähert. So entfalten sich die Möglichkeiten (2) bis (4) zwischen den widersprechenden Varianten (a) und (b) der Aussage (1).

Diese Widersprüchlichkeit ist deswegen so erwähnenswert, weil der Singular "Medium" deutlich wie kein anderes Wort den neuen Diskurs der Medienwissenschaft markiert und damit absetzt von einem Diskurs, der bis in die 1990er Jahre im akademischen Bereich dominierte. Dieser kannte eigentlich "Medien" bzw. "Massenmedien" nur als Pluraliatantum und begnügte sich damit, die Verzerrungen der Realität durch die medialen Repräsentationen anzuklagen. Wie läßt sich nun diese Widersprüchlichkeit aber konstitutiv begreifen? Zunächst einmal läßt sie sich als Russellsche Antinomie anschreiben: Der Computer als Universalmedium, und das heißt: als Medium, enthält den Computer als Medium. Hatten wir es bei der Frage nach dem Medientheorie betreibenden Subjekt noch mit einer semantischen Selbstreferenz zu tun, kommt hier nun eine syntaktische Selbstreferenz ins Spiel und anders als in der Mathematik, in der man der Antinomie dadurch entkommen kann, indem man Mengen von Mengen als Klassen undefiniert, bleibt das Problem hier bestehen, denn auch ein universelles Medium ist immer noch ein Medium. Wenn sich also die Katze in den eigenen Schwanz beißt, dann deshalb, weil

der Computer als Medium totalisiert wurde, und diese Totalisierung kann nicht lokal begrenzt sein, in dem Sinne, daß jeder Computer für sich selbst ein kleines Universalmedium unter anderen Universalmedien darstellt. Denn gerade diese Vielfalt ist ja durch den Computer selbst in Frage gestellt, denn wie könnte der Computer als totaler Medienverbund die Differenzen zwischen den einzelnen Medien beseitigen, ohne zugleich die Differenz zwischen seinen eigenen Erscheinungsformen, die ja immer medial sind, zu tilgen? Dies würde wiederum die Koexistenz mit den durch andere Computer implementierten Medien darstellen, folglich wieder auf eine Pluralität von Medien abheben.

3

Die Herausforderung des Computers an das Denken der neuen Medientheorie konturiert sich offensichtlich in der Bewegung Richtung Singular, aber dies nicht nur, weil mit der Universellen Symbolischen Maschine einfach *eine* Instanz *alle* berechenbaren Probleme zusammenfaßt. Bevor ich den diskursiven Mechanismus diskutieren möchte, der mit der Widersprüchlichkeit Hand in Hand geht, möchte ich versuchen, das Problem genauer zu exponieren, indem ich die komparative Konjunktion "als" als Ausdruck einer Äquivalenzbeziehung untersuche, also "Computer als Medium" folgendermaßen interpretiere:

Computer = Medium

wobei das "als" durchaus so verstanden werden muß, daß diese Äquivalenz nicht einfach Identität darstellt. Statt dessen darf die Äquivalenzbeziehung nur im Hinblick auf ein drittes aufgehen, sonst wäre "Computer als Medium" eine Tautologie und das "als" ohne jegliche Funktion über die Bezeugung der Identität hinaus. Jedoch war mit Tholen schon festgestellt worden, daß das "als" sehr wohl eine Nicht-Identität des Computers mit sich selbst anzeigt. Die Äquivalenz "Computer als Medium" funktioniert also ähnlich wie Marxens Äquivalenzbeziehung der Waren. Mehr noch: Wenn die Anschreibung des Computers als Medium streng auf die Möglichkeiten beschränkt wird, welche die Medien vor der Heraufkunft des Computers zur Verfügung gestellt haben, wäre der Computer nur *ein* Medium unter anderen, und er würde diesen Medien nicht mal eine eigene Form der Medialität hinzufügen, so daß er folglich nur die Funktion eines anderen Mediums übernehmen würde. Nütze man den Computer ausschließlich als Buch, Fernsehen oder Radio, riefte dies außer Fragen zur technischen Implementierung kein weiteres epistemologisches Potential hervor. Der Computer wäre einfach ein Buch, so wie ein je gegebener Plattenspieler, z.B. ein *High Way Hi-Fi Phonograph* immer noch ein Plattenspieler bleibt.

Damit der Computer aber als Medium adressierbar ist, ohne als ein anderes Medium zu gelten, müßte er den vorhandenen Medien eine neue mediale Form hinzufügen, er müßte also die vorhandene Menge der Medien um mindestens ein Element erweitern, ohne mit einem dieser Elemente äquivalent zu sein. Das hieße aber auch, daß nicht der Computer nicht nur inäquivalent zu einem Medium, sondern zu allen vorhandenen sein müßte, also folgende Formel gelten müßte:

Computer \neq Medium₁, Medium₂, ... Medium_n

Wenn der Computer aber – um mit Wolfgang Hagen eine Variation der Aussage einzuführen – "ein universelles Medium" sein soll, "das alle anderen Medien – neben der Schrift auch Bild, Klang, Film, Stimme etc. – so problemlos darstellen kann *wie sich selbst*" dann müßte er auch äquivalent zu jedem einzelnen Medium und zur Summe aller Medien sein:

Computer = Medium₁ + Medium₂ + ... + Medium_n

Damit jedoch nicht genug. Der Gestaltentzug des Computers erfordert, daß er nicht einfach auf eine Medienkombination zurückführbar ist. Deswegen muß der Computer nicht nur äquivalent zu allen vorhandenen Medien sein, sondern auch zu allen möglichen, auch den noch nicht vorhanden Medien, sein. Dementsprechend müßte die Äquivalenzkette immer um mindestens ein Element erweitert werden, als die Menge der gegenwärtigen Medien enthält:

Computer = Medium₁ + Medium₂ + ... + Medium_{n+1}

Wiederum läßt sich festhalten, daß der Computer *als* Medium zwischen zwei sich widerstrebenden Aussagen oszilliert. Einerseits soll der Computer unter anderen Medien ein weiteres sein, sich einreihen unter Schrift, Buch, Film &c. Andererseits fällt der Computer nicht unter die Medien und ist seine Anschreibung *als* Medium von Anfang an begleitet von der Überschreitung der vorhandenen Medien in Richtung Universalmedium.

In meinem Vortrag möchte ich versuchen, dieses Oszillieren in seiner Funktion zu erklären. Ich möchte zeigen, daß es nicht nur dem Gegenstand Computer jenseits seiner diskursiven Inanspruchnahme geschuldet ist, sondern auch einer bestimmten Diskurs-Logik folgt. Dazu werde ich ausgehend von Lacan versuchen, das Konzept des leeren Signifikanten fruchtbar zu machen.

Literatur

Bolz, Norbert (1994): *Computer als Medium - Einleitung*. In: Bolz, Norbert, Kittler, Friedrich und Tholen, Georg Christoph (Hrsg.): *Computer als Medium*. München: Fink, S.9-16.

Bolz, Norbert, Friedrich A. Kittler und Georg Christoph Tholen (1994): *Vorwort*. In: Bolz, Norbert, Kittler, Friedrich und Tholen, Georg Christoph (Hrsg.): *Computer als Medium*. München: Fink, S. 7.

Coy, Wolfgang (1994): *Aus der Vorgeschichte des Mediums Computer*. In: Bolz, Norbert, Kittler, Friedrich und Tholen, Georg Christoph (Hrsg.): *Computer als Medium*. München: Fink 1994, S. 19-37.

Ellrich, Lutz (1997): *Neues über das 'neue Medium' Computer. Ein Literaturbericht*. In: *Technik und Gesellschaft*, 9, S.195-225.

Foucault, Michel (1981): *Archäologie des Wissens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Hagen, Wolfgang (1989): *Die verlorene Schrift. Skizzen zu einer Theorie der Computer* In: Kittler, Friedrich und Tholen, Georg Christoph (Hrsg.): *Arsenale der Seel*. München: Fink, S. 211-229.

Hoppé, Angelika und Frieder Nake (1995): *Das allmähliche Auftauchen des Computers als Medium. Ergebnisse einer Delphi-Studie*. In: *Informatik Bericht* 3.

Kittler, Friedrich A. (1986): *Grammophon, Film, Typewriter*. Berlin: Brinkmann u. Bose.

Kittler, Friedrich A. (1993a): *Die Welt des Symbolischen - Eine Welt der Maschine*. In: ders.: *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*. Leipzig: Reclam, S.58-80.

Kittler, Friedrich A. (1993b): *Vorwort*. In: ders.: *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*. Leipzig: Reclam, S.8-10.

Kittler, Friedrich A. (1999): *Von der optischen Telegraphie zur Photonentechnik*. In: VVS Saarbrücken (Hrsg.): *Mehr Licht*. Berlin: Merve 1999, S.51-68.

Laclau, Ernesto und Chantal Mouffe (1991): *Hegemonie und radikale Demokratie. Zur Dekonstruktion des Marxismus*. Wien: Passagen.

Marx, Karl (1974): *Das Kapital I. MEW 23*. Berlin: Dietz.

Noll, A. Michael (1967): *The Digital Computer as a Creative Medium*. In: *IEEE Spectrum*, Oktober 1967, 4: 10, S. 89-95.

Rötzer, Florian (1991): *Mediales und Digitales. Zerstreute Bemerkungen und Hinweise eines irritierten informationsverarbeitenden Systems* In: ders. (Hrsg.): *Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S.9-78.

Tholen, Georg Christoph (1999): *Überschneidungen. Konturen einer Theorie der Medialität* In: Schade, Sigrid und ders., (Hrsg.): *Konfigurationen. Zwischen Kunst und Medien*. München: Fink., S.15-34.

Tholen, Georg Christoph (1994): *Platzverweis. Unmögliche Zwischenspiele von Mensch und Maschine* In: Bolz, Norbert, Kittler, Friedrich und Tholen, Georg Christoph (Hrsg.): *Computer als Medium*. München: Fink, S.111-135.

Tholen, Georg Christoph (1997): *Digitale Differenz. Zur Phantasmatik und Topik des Medialen* In: Warnke, Martin, Coy, Wolfgang und Tholen, Georg Christoph (Hrsg.): *Hyperkult*. Frankfurt / Basel: Stroemfeld, S.99-116.

Tholen, Georg Christoph (2002): *Die Zäsur der Medien. Kulturphilosophische Konturen*. Frankfurt: Suhrkamp.

Winkler, Hartmut (1997): *Die prekäre Rolle der Technik. Technikzentrierte versus 'anthropologische' Mediengeschichtsschreibung*. In: *Telepolis, Online-Magazin*, <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/co/2228/1.html>. Letzter Aufruf 05.07.07

Fokko Schulz

**Audio Production in Change –
Online Audio Collaboration as a new Production Method**

Abstract

My research focuses on a specific method of audio production, so-called online audio collaboration. Using this method, the people involved in audio production and creation do not have to work together in the same studio any more. They can collaborate over the Internet. If, for instance, a Berlin-based audio producer coordinates the creation process, and a studio musician from Barcelona records the necessary parts, then an audio engineer from London could undertake the technical realization of the audio production.

The goal of this study is to explore the effects of the computer-mediated communication (CMC) of audio professionals on the basis of online audio collaboration. The findings of this study would not only contribute to basic scientific research within media and communication studies, but also have the potential to alter production methods currently in use. In this way, the results of my doctoral thesis would also reveal the advantages and disadvantages encountered by the parties involved in this new form of audio production.

Conversational art-event

künstlerische Entdeckung der Sozialität, 1960 bis 2007

Kurd Alsleben, Zorah Mari Bauer, Tatjana Beer, Antje Eske, Astrid Dahaba, Matthias Lehnhardt, Heidi Salaverria.

Conversational art-event beinhaltet Anregungen für Konversationen. Nach einer Methode von Ruth Cohn werden wir uns gegenseitig die Bälle zuspielen und auf diese Weise gemeinsam Geschichte(n) zusammentragen.

Die Anregungen für die Konversationen sind Bildergeschichten, kurze Streiflicher aus der mehrere Jahrzehnte langen Erfahrung unseres Hypertext-Verkehrs: die Entwicklung beginnt mit Informationsästhetik und kybernetischer Pädagogik von Helmar Frank, umfasst die Sozialen Bewegungen der 1960er/70er Jahre und findet seinen Ausdruck in den frühen Hypertext-Formulierungen sowie in Austausch der Hamburger Datenkunstbewegung der 80er zusammen mit Matthias Lehnhardt ('Aha! im netz Aha!').

Auf 'Hyperkult II' konnten wir eine Laikologie vorstellen, die für eine künstlerischen Entdeckung der Sozialität nötig ist. Wir sagten, hier nur kurz gerafft, dass der Experte Funktionär einer Institution oder Organisation sei und der Laie Laie hinsichtlich eines Expertentums. Jemand, sei er Experte oder Laie, der sich aus solcher Abhängigkeit löst, ist ein von Eberhard Schnelle so genannter Nichtlaie. Er tritt seine Verantwortung nicht ab.

Die Verbindung zwischen Kunstgeschichte und Netzkunst wird im internationalen 'il chat di urbino' deutlich, den wir 1999 mit FreundInnen in der Sala delle Veglie des Palazzo Ducale in Urbino/Italien, der Wiege der Konversationskunst, initiierten. 2001 knüpften wir zusammen mit dem Istituto Italiano Hamburg im 'Urbino-chat-replay' daran an und entwickelten in diesem Zusammenhang den Bilderchat in der Social software Swiki.

2000 veranstalteten Antje Eske und Tatjana Beer zwei „Spinnen am Computer“-Seminare während der Internationalen Frauenuniversität ifu, im Rahmen der Expo, in denen Frauen aus 15 Nationen Hypertext-Austausche machten.

Von November 2006 bis Januar 2007 fand in der Kunsthalle Bremen die Retrospektive 'Mutualité. Kurd Alsleben und Antje Eske' mit 24 Netzkunstaffären statt. Manche Kunstaffären liefen in einem Swiki oder IRCnet, andere visávis. Die Affären wurden von FreundInnen, von denen einige anwesend sein werden, oder Gruppen, SoundVision, Serverfestival, angezettelt. Sinn war Mutualität oder offizielles Sich-Austauschen mediens der Aestheteria.

Mit Heidi Salaverria haben wir eine Zusammenarbeit. In ihr klärt sich über Aussagen des pragmatistischen kritischen Common Sense, des Ausschwärmens ins naheliegende Unbekannte und über Aussagen des kantschen ästhetischen Sensus Communis, der Sinn einer Kunst, die die Sozialität für sich entdeckt. Wir werden darlegen, wie wir über 'die Kunst der Anerkennung' einen Fundus an Gemeinsamkeiten zusammentragen können.

Navigieren im Niemandsland. Geschichten vom hoffnungsvollen Scheitern im Zeitalter des hypermedialen Neolithikums

1. Warum 1995 nur 1 Exemplar der zwölfsprachigen CD-ROM *Wissenschaft und Kunst* verkauft wurde? Und wer es gekauft hat?
2. Warum heute niemand mehr über die dreiteilige multimediale Enzyklopädie der Österreichischen Nationalbibliothek von 1997 sprechen möchte?
3. Wie es kommt, dass die Multimedia Abteilung der Réunion de Musées nationaux mittlerweile über 50 CD-ROMs produziert hat und die Staatlichen Museen Preussischer Kulturbesitz ein halbes Dutzend.
4. Wie mit einer brauchbaren Idee Dutzende von Wissenschaftlern beschäftigt wurden und wer die *DISKUS-Reihe* mit ihren 20 Titeln eigentlich wirklich braucht.
5. Wie 2003 Quicktime VR nochmals erfunden wurde und 750.000.- € dafür ausgegeben wurden.
6. Wie es die CD-ROM *Visionäre im Exil* 1996 als erste CD-ROM in die Sammlung des MOMA schaffte und warum es dennoch ein grosses Verlustgeschäft war.
7. Wie aus der 1997 von den Hypermedia-Experten belächelten CD-ROM *Salvador Dali* dann doch noch ein grosser Verkaufsschlager wurde?
8. Warum die CD-ROM *Virtueller Transfer Musée Suisse* weniger als eine Rösti kostet und sich dennoch nicht verkauft.
9. Wie *Vienna Walk* 1998 zum Lieblingsprojekt der österreichischen EU-Ratspräsidentschaft wurde und warum man immer noch darüber spricht.

Der Beitrag stellt anhand von Lichtbildern und einigen mittlerweile durchaus altherwürdigen CD-ROM-Produkten zeitgemässe Fragen zur Geschichte der Produktion und zum Erfolg der Multimedia im kulturellen Bereich und zieht Schlüsse für eine zukünftige Entwicklung.

Dr. Harald Kraemer
Artcampus
Institut für Kunstgeschichte
Universität Bern
Harald.Kraemer@ikg.unibe.ch

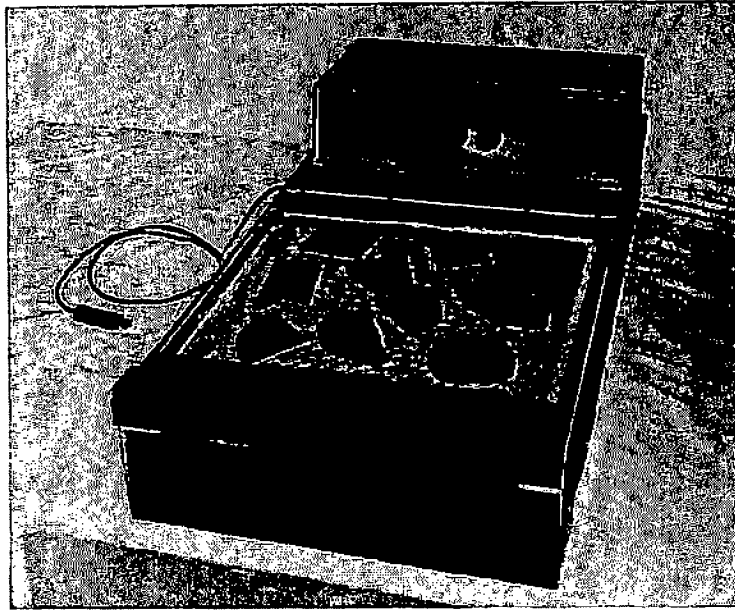
Jan Muggenburg M.A. (Wien)

NumaRete would count no more! Von Wahrnehmungsmaschinen, biologischen Systemen und dem Vorführeffekt.

Kurz bevor Heinz von Foerster und sein enger Mitarbeiter Paul Weston Amerikas berühmtestem Anchorman Walter Cronkite und seinem Fernsehpublikum der *CBS Evening News* den Prototypen präsentieren sollten, den sie aus ihrer Arbeit am *Biological Computer Laboratory (BCL)* der *University of Illinois* mitgebracht hatten, erlebten sie die böse Überraschung des Vorführeffekts. Die *NumaRete*, ein dem menschlichen Auge nachempfunder Analogcomputer, hatte die beschwerliche Reise von Illinois nach New York nicht schadlos überstanden. Das Herzstück, ein parallel operierendes Netzwerk aus Photozellen, funktionierte nicht mehr und konnte das angekündigte Kunststück, eine beliebige Anzahl von Gegenständen mit einem „Blick“ zu zählen, nicht mehr vorführen. Heinz von Foerster ließ sich jedoch nicht aus der Ruhe bringen und steuerte das numerische Display der „gehirntoten“ *NumaRete* kurzerhand über eine improvisierte Kabelsteuerung. Heimlich ersetzte der Physiker und leidenschaftliche Hobby-Zauberkünstler einfach die simulierte Intelligenz der Wahrnehmungsmaschine durch seine eigene.

Die *NumaRete* ist die wohl bekannteste der am *BCL* entwickelten Wahrnehmungsmaschinen, in ihr wurde die an Von Foersterns kybernetischem Labor postulierte Forschungslogik exemplarisch (und vor allem anschaulich) materialisiert. Zwischen 1958 und 1974 setzte man dort auf Computerentwicklung als interdisziplinären *bottom-up*-Prozess und experimentierte mit „anderen“ Formen des Computing. Unter dem Schlagwort der „Bionik“ orientierte man sich dabei an den jüngsten Erkenntnissen aus den Bereichen der Kybernetik, Neurobiologie und Informationstheorie. Die Uridee zur Gründung des *BCL* war die „Idee des Parallelrechnens“, hervorgegangen aus der Analyse der Funktionsweise von biologischen Nervennetzen: Neuronale Netze „rechnen“ parallel und nicht in einer Sequenz von beliebig vielen Prozessen, wie es die Von-Neumann-Architektur für die Konstruktion von Computern vorsah. Diese „biologische“ Methode des Rechnens und der damit verbundene strukturell bedingte Geschwindigkeitsvorteil sollte am *BCL* auf die Konstruktion von Computern angewandt werden und zu einer neuartigen Konzeption und Realisation „künstlicher Intelligenz“ führen. So verkörperte die *NumaRete* auch den zeitgenössischen Stand der Neurobiologie: Der einflussreiche Artikel „*What the frog's eye tells the frog's brain*“ der amerikanischen Neurobiologen Jerry Lettvin, Humberto Maturana, Warren McCulloch und Walter Pitts war nicht ohne Grund der wohl meistgelesenen Text am *BCL*.

Neben den „harten“ Fakten der Neurowissenschaften und dem zeitgenössischen Phantasma einer „Artificial Intelligence“ hat sich ein weiterer wissenschaftshistorischer Diskurs konzeptuell in die Arbeit am *BCL* und konkret in den technischen Aufbau der *NumaRete* eingeschrieben. Die Idee, „natürliche“ Wahrnehmung auf Hardwareebene zu simulieren, setzt zunächst die Überzeugung voraus, dass sich in der Natur beobachtbare Vorgänge als biologische Systeme beschreiben und von ihrer Umwelt abgrenzen lassen. Erst die Überwindung des traditionellen Gegensatzes von Mechanismus- und Vitalismustheorien in einer allgemeinen biologischen Systemtheorie (von Hans Driesch über Jakob von Uexküll bis hin zu Ludwig von Bertalanffy) hat die theoretische Abstraktion biologischer Organisation und deren materielle Implementierung ermöglicht.



NumaRete mit 10 Objekten, um 1961

In meinem Vortrag möchte ich den Einfluss dieser unterschiedlichen Wissenschaftsdiskurse auf die Computerforschung in der Anfangsphase des *BCL* darlegen. Anhand des technischen Aufbaus der *NumaRete* lassen sich diese spezifischen Denkweisen und Visionen „am Objekt“ rekonstruieren. Als „Material Theory“ treffen in ihr theoretische Überzeugungen und Abstraktionsleistungen auf die Unwägbarkeiten und Unzulänglichkeiten ihrer konkreten technischen Realisation. Dabei ist sie wie alle Prototypen des *BCL* zugleich Materialisierung und Demonstrationsobjekt einer experimentellen und überaus interdisziplinären Computerforschung, deren Stärken und Schwächen sich kaum deutlicher zeigen lassen als im Moment ihres Versagens – in der unangenehmen Situation des „Vorführeffekts“.

In einem kurzen Ausblick auf die Projekte aus der Spätphase des Computerlabors (in der sich eine deutliche Hinwendung zu anwendungsorientierter Computerentwicklung beobachten lässt), soll abschließend erörtert werden, ob das Forschungsdesiderat der Bionik auf dem Wege der Ausdifferenzierung des Computers zum Medium möglicherweise zwangsläufig auf der Strecke bleiben musste. Der Computer-als-Medium, wie er sich in den siebziger Jahren langsam abzuzeichnen beginnt, unterscheidet sich in seiner konzeptionellen Ausrichtung grundlegend von den am *BCL* konstruierten Prototypen. Angesichts neuartiger Gesellschafts- und Medienutopien scheint das Projekt einer experimentellen „biologischen“ Computerforschung hier an seine Grenzen zu stoßen.

Jan Müggenburg studierte Film- und Fernsehwissenschaften, Philosophie und Anglistik an der Ruhr-Universität Bochum und Media Studies an der Edith Cowan University in Perth (Australien). Seine Magisterarbeit verfasste er zum Thema „Vom Medium zum Exponat. Strategien zur musealen Inszenierung der Computergeschichte“. Seit Oktober 2006 ist er Mitglied im Initiativkolleg „Naturwissenschaften im historischen Kontext“ der Universität Wien und arbeitet an seiner Dissertation über das von Heinz von Foerster geleitete *Biological Computer Laboratory* (1958 – 1974).

*Call for Papers zur Tagung
Hyperkult*

Florian Sprenger (Ruhr-Universität Bochum, florian.sprenger@rub.de)

‘From Psychedelics to Cybernetics’ – Von Hypertrips, Reality Pilots und dem Netzwerkimaginären

Seit seinen ersten Experimenten mit LSD und anderen ‚psychedelischen‘ Drogen Ende der 50er Jahre verwendet der ehemalige Harvard-Psychologe Timothy Leary den Computer als Metapher. In seinen bis heute nicht aufgearbeiteten Theorien über das menschliche Bewusstsein, seine Entstehung und die Möglichkeit seiner ‚Erweiterung‘ steht der Computer damit an der Schnittstelle zwischen biologisch-neurologischer Innen- und technischer Außenwelt. Gleichzeitig fungiert er für Leary als Mittel der Intelligenzsteigerung (Maßeinheit: ‚realities processed per day‘) und vielleicht könnte man sagen, dass Vernetzung und Cyberspace ab Ende der 80er Jahre den LSD-Diskurs ergänzen wenn nicht sogar ersetzen. Eine Thematisierung dieser Utopien kann die Kopplung der Computertechnik an das Imaginäre ihrer Entstehungszeit binden und somit in einen breiten kulturellen Rahmen eingefasst werden.

Während die Beschreibung des Gehirns für Leary – medienhistorisch aufgeklärt – an die jeweilige Technik und die von ihr bereitgestellten Metaphern gebunden ist, liefert der Cyberspace (oder das, was man sich Ende der 80er Jahre darunter vorstellte) weitaus tiefgreifendere Möglichkeiten. Mit ihm lässt sich nicht nur ‚von Außen‘ der neurophysiologische Ablauf eines Drogentrips illustrieren, sondern gleichsam ‚von Innen‘ die LSD-Erfahrung in neue Worte und somit neue Modelle fassen. Der Cyberspace eröffnet also neue Räume des Bewusstseins. Damit verbunden ist eine neue Beobachterposition, die Leary an William Gibsons Cyberpunk anlehnt: der Cybernaut als ‚reality pilot‘.

Learys Ideen sind, wie man schnell bemerken wird, weder sonderlich innovativ noch verfügen sie über eine ausgeprägte Halbwertszeit. Die Beschäftigung mit Leary ist aber dennoch vielversprechend, weil in seinen Texten (wie in seinen Interviews, seinen Fernsehauftritten und seinen Computerspielen) Diskurse unterschiedlicher Prägung aufeinander treffen – Informationstheorie und 68er-Protest, Molekularbiologie und Gruppensoziologie, Kybernetik und Mystik. Die Spannungen und Interferenzen, die Teilbarkeiten und Träume, die in all dem sichtbar werden, sollen Inhalt des Vortrags sein.

Eine genaue Untersuchung der Utopien Learys verspricht Aufschlüsse über den Formationszusammenhang der gleichzeitig aufkommenden Hippie- und Computerkultur und ihren

wechselseitigen Austausch. Zugleich kann sie eine Historie des Computers aus der Perspektive einer selbsternannten ‚Gegenkultur‘ liefern: ‚The PC is the LSD of the 1990s!‘

CV Kurzfassung

Geboren 1981, Studium der Medienwissenschaft und Philosophie an der Ruhr-Universität Bochum sowie der Medienkultur an der Bauhaus-Universität Weimar; zur Zeit Mitarbeiter am Institut für Philosophie, Uni Bochum; Arbeit an einem Dissertationsprojekt zu den ‚Medien der Unmittelbarkeit‘; Veröffentlichungen zur Filmphilosophie und Phänomenologie und zu den Paradoxien der Langeweile; Interessenschwerpunkte: Wissenschaftstheorie der Medienwissenschaft, Mediale Historiographien, Kommunikationstheorie, Philosophie der Medien.

Uwe Pirr

Das Unsichtbare sichtbar machen

High Dynamic Range (HDR) ist ein Begriff, der seit einiger Zeit polarisiert: einige halten diese Art der Fotografie für verzichtbar, da sie nur kitschige Farben erzeugt, andere sind begeistert von digitalen Bildern, die Details sichtbar machen, die bei "normalen" Aufnahmen entweder in dunklen Bereichen verschwinden oder völlig überstrahlt dargestellt werden.

In diesem Beitrag soll gezeigt werden, welche Technik hinter dieser neuen Art der Fotografie steckt, welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen und wie man mit einer handelsüblichen Digitalkamera zu beeindruckenden Resultaten kommt.

Was wird die Wunschmaschine gewesen sein?

Kommunikation via Computer als emanzipatorische Rede

Von Anna Tuschling, Institut für Medienwissenschaft, Universität Basel

Wie kaum ein anderes Medium der Internet-Kommunikation wurde der zeitgleiche Textaustausch – das Chatten – mit phantasmatischen Vorstellungen von einer ‚fehler- und barrierefreien Verständigung‘ aufgeladen. Ohne Ansehen der Person, so die in den 90er Jahren verbreitete Utopie, sei ein herrschaftsfreier Diskurs unter Gleichen möglich, der die Kategorien von Klasse, Ethnie und Gender unterwandere beziehungsweise überschreite. Die Geschlechter sollten sich als anderes erfahren können, körperlich Versehrte als ‚mobil‘, politisch Stimmlose meinten, ein Forum zu finden. War der Personal Computer zu Beginn der 80er Jahre bereits als „Wunschmaschine“ (Turkle) titulierte worden, dessen Handhabung die Phantasieproduktion seiner Nutzerinnen und Nutzer anregte, eröffnete das allgemein zugänglich gewordene Internet Anfang der 90er Jahre neue Kommunikations-„Räume“, in denen festgefügte Identitäten aufzulösen seien. Die Positionen reichten vom Cyberfeminismus, der in den 90er Jahren die MUDs und MOOs entdeckte, bis zum bildungspolitischen Versprechen einer neuen aufgeklärten Öffentlichkeit, die ihre Meinungen ‚unmittelbar‘ online aushandeln könne. Von dieser subversiven Kraft der Internet-Kommunikation ist keine Rede mehr, seit Anfang des neuen Jahrtausends mit der Steigerung der Übertragungskapazitäten die Integration von Bild- und Tonaustausch in das Instant Messaging (Skype und andere) möglich geworden ist.

Der Beitrag möchte zunächst der Frage nachgehen, welche Spezifika des zeitgleichen Textaustausches dem Phantasma der ‚universellen Verständigung‘ Vorschub leisteten. An dieser Stelle ist zuallererst die besondere Kombination zu nennen aus 1. der Synchronizität, welche zum Kurzschluss des Chattens mit der mündlichen Rede führte, 2. der Textualität und 3. der „Many-to-Many“-Kommunikationssituation. Daran anschließend soll erörtert werden, zu welchem Zeitpunkt und warum gerade das Chatten zum überhöhten Objekt der kultur- und sozialwissenschaftlichen Forschung wurde. Festzuhalten gilt, dass der Computer im selben Moment als Medium der universellen menschlichen Kommunikation in den Vordergrund der Betrachtung rückte, in dem vernetzte Computer zum Medium des universellen Informationsaustauschs wurden.

Aus zeitlicher Perspektive stellen sich die 90er Jahre als Hauptphase der Idealisierung des Chattens dar, die zugleich mit dem Ende des 20. Jahrhunderts ihren Abschluss fand. Der Beginn des Chattens wird gemeinhin mit Einführung des Internet-Relay-Chats Ende der 80er Jahre angesetzt. Tatsächlich ist der synchrone Textaustausch – allerdings lediglich zwischen zwei Teilnehmenden – älter als die asynchrone Internet-Kommunikation (E-mail). Umso dringlicher stellt sich die Frage, warum dem Chatten erst mit seiner Erweiterung auf unbegrenzt viele Kommunikationsteilnehmer solch eine Aufmerksamkeit zuteil und es mit den beschriebenen visionären „Heilserwartungen“ verknüpft wurde.

Biographische Angaben

Dr. des. Anna Tuschling

Studium der Germanistik, Psychologie und Medienwissenschaft in Marburg, Trier, Bremen und Basel. 2003 Diplom in Psychologie an der Universität Bremen, 2006 Promotion an der Universität Basel zum Thema „Die Figur des Dritten im Klatsch. Zur Medienkulturanalyse des Chattens“. Seit Oktober 2006 Assistentin am Institut für Medienwissenschaft der Universität Basel (Ordinariat Georg Christoph Tholen). Gastaufenthalt bei Professor Avital Ronell am German Department der New York University von März bis Juni 2006.

Auswahl an Publikationen

Tuschling, Anna (2003): Die Aporien des unbewussten Wunsches. In: Psychoanalyse 7, S.115-131.

Tuschling, Anna (2004): Lebenslanges Lernen. In: Bröckling, Ulrich; Krasmann, Susanne & Lemke, Thomas (Ed.): Glossar der Gegenwart. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 152-158.

Tuschling, Anna (2006): From Education to Learning. In: Educational Philosophy and Theory. Special Issue 2006 (Zusammen mit Christoph Engemann).

Der neue Raum des Mediums Computer

Vom Computer als Medium zu sprechen, ist heute selbstverständlich. Das war aber nicht immer so. Zur Welt kam der Computer als programmierbarer Rechenautomat. Wer sich hier zu Lande wissenschaftlich exakt ausdrücken wollte, hatte später das deutsche Wortungetüm *elektronische Datenverarbeitungsanlage* zu gebrauchen. Die Projektion des Computers als *Elektronengehirn* war schon aus der Mode gekommen. Man muss schon etwas älter sein, um auch biographisch nachvollziehen zu können, dass der Computer ein radikal neues Medium bildet. Was mindestens ein halbes Jahrhundert nach seiner Erfindung am Medium Computer radikal neu sein soll, bedarf der Erklärung.

Oft ist dafür die Formel des Übergangs von der *Gutenberg-Galaxis* zur *Turing-Galaxis* beschworen worden. Ich plädiere dafür, das Medium Computer als transformierte Schrift aufzufassen. Mit deren allgemeiner Durchsetzung vollzieht sich die Übersetzung der Schrift-Kultur in die Informationsgesellschaft und damit die Ablösung des Leitmediums der phonetischen Schrift zur Repräsentation und Verarbeitung des menschlichen Wissens.

Um diese Umwälzung zu ermöglichen, musste aus den riesigen Rechenanlagen der miniaturisierte PC werden, der die bisherigen Medien im digitalen Format integriert und im Internet global in Echtzeit zur Verfügung stellt. Dieser Prozess ist als Digitalisierung nur sehr unzureichend beschrieben. Der Computer als Medium leistet weit mehr als den allgemeinen Übergang vom analogen zum digitalen Format. Entscheidend scheint mir zum einen, dass der digitale Code ausführbar ist, was das Medium dynamisch und interaktiv macht, zum anderen dass die Vernetzung einen völlig neuartigen Raum gebiert: die Topologie global in Echtzeit operierender Medienräume. Also verschwindet der Raum nicht, wie Paul Virilio vermutet hat, sondern im Gegenteil: Für die transformierte Schrift, die der Computer als Medium konstituiert, ist die Raumkategorie grundlegend.

Schrift übersetzt die gesprochene Sprache in die geschriebene. Durch solche Transformation des Auditiven ins Visuelle wird die Zeit der Rede im Raum des Schriftbildes gefroren. Der so entstehende Schrift-Raum ist voller Magie: Schrift versetzt die Rede an Orte, welche die Sprecher nie betreten haben. Ja, sie übersetzt sie sogar in Zeiten, an denen die Autoren der Rede längst gestorben sind. Der Verlust der Unmittelbarkeit der Rede in der Schrift ermöglicht ihre Fortpflanzung in Raum und Zeit.

Bolter hat mit seinem Begriff des *Writing Space*¹ die neue „Raum-Magie“ des Mediums Computer zu beschreiben versucht. Mit seiner Theorie verknüpft er die *links* von Hypertexten mit Derridas dekonstruktivistischer Zeichentheorie. Allerdings trivialisiert er diese dabei doch arg. Ein anderer Kritikpunkt ist mir aber viel wichtiger: Aus heutiger informatischer Sicht, sind Hypertexte nur ein kleiner, beschränkter Anwendungsbereich des Mediums Computer.

Auf die Bedeutung des Raums für eine theoretische Reflexion des Medium Computer weist neuerdings auch Lev Manovich hin mit seinem Begriff vom *Augmented Space*². Darunter versteht er den physikalischen Raum, der mit Informationen überlagert wird, die sich in dynamischer Weise verändern – ein wesentlicher Unterschied zur statischen linearen

¹ Jay D. Bolter, *Writing Space. The Computer, Hypertext and the History of Writing*, Hillsdale 1991

² Lev Manovich, *Poetik des erweiterten Raums*, in: *Hardware Medienkunstverein* (Hg.) *Verstreute Momente der Konzentration. Urbane und digitale Räume* –

Schrift. Theoretisch fragwürdig erscheint hier allerdings die Vorstellung, ein vorgegebener Raum ließe sich um das Element der Information erweitern, anstatt das Erzeugen von Information konstitutiv in einen generischen Raumbegriff zu integrieren.

Ohne selbst einen Raumbegriff zu entwickeln, liegt eine derartige generische Auffassung von menschlichen Umgebungen dem Konzept des *Ubiquitous Computing* zugrunde, das Mark Weiser visionär mit den Worten angekündigt hat:

„The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it.“³

Für einige thesenhafte Anmerkungen zu den Heterotopien des Computers will ich mich zum einen durch diese Vision von Mark Weiser lenken lassen, zum anderen durch Hinweise im Atlas von Michel Serres:

„Eine letzte Verzweigung überraschte meine Generation, die in ihrer Hingabe an Prometheus die Ankunft des Hermes übersah: Kommunikation, Interferenz, Übergänge, Übersetzung, Verteilung, Störung, Rauschen..., Übertragungen und Netze. Die Zeit der statischen Träger ist vorbei. Nach ihrer zunächst kalten, dann warmen Transformationen beginnt die Herrschaft der Information. ... Wir leben in einem riesigen Kurierdienst, in dem die meisten von uns als Boten arbeiten und nicht Lasten tragen oder Feuer anzünden, sondern Botschaften übermitteln, die zuweilen auch Motoren steuern.“⁴

³ Mark Weiser, *The Computer for the 21st Century*. Scientific American, Sept. 1991

⁴ Michel Serres, *Atlas*

Vorschlag für einen Vortrag auf dem Workshop HyperKult 16 "Medium Computer.
Geschichte(n), Visionen, Phantasmen".

Urszenen der Matrix. Die Bilder vom Inneren der Netze

Der Vortrag verfolgt den Bildtyp der Kamerafahrt in das Innere der Netze oder Kanäle hinein. Anhand von Fernseh- und Filmbeispielen stelle ich diese Bildform vor, analysiere sie und frage nach der intermedialen Genealogie der computertechnisch realisierten Vorstellungsbilder eines bereisbaren Datenraums. Natürlich werde ich auch auf den Film "Matrix" Bezug nehmen. Bei dem Vortrag spielen intermediale Aspekte und die Funktion der Metapher eine Rolle sowie eine mediengeschichtliche Konsequenz. Der Bildtyp lässt sich als Selbstreferenz des Mediums Computer finden, aber er erzählt auch Geschichte(n), nämlich die einer Vision (eben: VR, Cyberspace) und eines Phantasmas.

Das Phantasma, das die Bilder der Matrix inszenieren und suggerieren, ist nichts weniger als die Reibungslosigkeit im Zugriff auf Information. Die Matrix als ideale Bibliothek, die Matrix als visuelle Topografie. Die Bewegungen in den Animationsfilmen symbolisieren das Suchen und Finden im Netz. Die Schnelligkeit der Bilder vom Inneren der Netze ist ihre Message, sie suggerieren wahlfreien Direktzugriff. Es ist eine Navigationsutopie des Informationszeitalters, welche diese Bilder als Vorstellungen von den unsichtbaren digitalen Prozessen im Inneren der Computer erzählen.

Eine Frage ist, welche Vorstellungsbilder mit diesen Bildern einher gehen, welche Bildfelder sie konnotieren und welche Anwendungsbereiche sie finden. Eine andere, welche Urszenen diesen spezifischen Bildtyp geschaffen haben. Genau zwei Urszenen sind auszumachen, eine sprachlich-literarische mit William Gibson und eine filmtechnisch relevante in Stanley Kubricks "Space odyssee - 2001". Erst Gibsons literarische Beschreibung eines topografischen Datenraumes hat "die ungeheuer resonante Metapher" vom "Cyberspace" bekannt gemacht. Und erst die intermedial aufwendige Erfindung des "slit scene" Verfahrens nach dem Vorbild der Langzeitbelichtung der Fotografie durch den Visual Effects Designer Dough Trumbull am Set von Kubricks "2001" schuf die filmtechnische Urszene des Bildtyps.

Geschaffen wurde eine neue Bildlichkeit, die allen späteren computertechnisch animierten Sequenzen prägend vorausläuft. Die entsprechende Interviewszene mit den Bildern aus dem Film spricht für sich.

Mit den beiden Urszenen der Matrix ist eine mediengeschichtliche Fragestellung verbunden. Gibsons Buch von 1984 und Kubricks Film von 1968 gehen späteren VR Vorstellungen wie der technischen Realität voraus. Was heißt das als mediengeschichtlicher Befund? Die digitalen Animationen setzen Bilder in Szene, deren Prägung durch andere Medien Form erhalten hat. Der Computer als Medium bezieht "seine" Bildlichkeit eben nicht aus seiner eigenen Medialität, sondern von anderen Medien. Ein solcher intermedialer Transfer lässt sich mediengeschichtlich häufig beobachten (so hat die filmische Kamerafahrt ihrerseits die Geschwindigkeitserfahrung des Automobils als "Vorbild"). Wenn jedoch Medien "ihre" Leitbilder von anderen Medien hernehmen, dann heißt das auch etwas grundsätzlich für Mediengeschichte. Es ist ein Hinweis auf die Evolution von Medien, konkret auf die Rolle der soziokulturellen Konstruktion von Medien, auf den Umstand, dass Medientechniken erst ihre diskursive und kulturelle Prägung finden müssen, um erfolgreich oder populär zu werden. Die Kamerafahrt ins Innere der Netze ist heute als visuelles Kürzel für Zugang zu Information höchst erfolgreich, während des Vortrags unterscheide ich zwischen medialer Selbstreferenz (die Bilder illustrieren "Internet") und der Übertragung auf naturwissenschaftliche Animationen vom Körper- und Zellinneren sowie der Übertragung auf den Weltraum, der bei Kubrick eine Rolle spielt.

30-45 Minuten, je nach Auswahl der Filmsequenzen (auf DVD-R)

Zur Kulturgeschichte der Zukunft: Internet-Phantasien in den Neunzigern.

Jochen Koubek
Humboldt-Universität zu Berlin

Fand das Internet vor der Entwicklung des Hypertext Transfer Protokolls (http) und des World Wide Web (WWW) vor allem im akademischen und militärischen Umfeld Beachtung, so inspirierte es ab der Mitte der neunziger Jahre zu einer unübersehbaren Vielzahl verschiedener Entwürfe, Prognosen und Pro-
phezeiungen über die digitale und vernetzte Zukunft. Der Markt für derlei
Voraussagen wurde durch eine Vielzahl von Autoren – Wissenschaftler, Poli-
tiker, Journalisten, Manager, Medienforscher, Schriftsteller, erwachsene Compu-
ter-Kids etc. – systematisch erschlossen.

Von TEOTWAWKI (The End Of The World As We Know It) bis zur Erlösung
im neuen digitalen Jerusalem reichte das Spektrum, vom Orwellschen Über-
wachungsstaat bis zur Auflösung der Nationalstaaten in einer virtuellen Basis-
demokratie. Eine solch bunte Mischung provoziert eine Reihe von Fragen:

- Welches Zukunftsverständnis teilten einzelne Entwürfe?
- Wie erklärt sich die inhaltliche Vielfalt?
- In welchen diskursiven Kontexten waren sie verankert?

Die Gesamtheit der Zukunftsentwürfe öffnet einen Verhandlungsmarkt, in dem
Erklärungszusammenhänge, Metaphern und Argumente angeboten und nach-
gefragt werden. Jedes dieser Angebote ist einer bestimmten diskursiven Tradi-
tion entwachsen und an ein bestimmtes Zielpublikum ausgerichtet.

Das Internet und die globale Vernetzung diente in den 90er Jahren des 20.
Jahrhunderts als Projektionsfläche für Wünsche und Ängste einer Gesellschaf-
ten, die beständig auf der Suche nach Sozialutopien ist.

Workshop

Computer als Medium »HyperKult 16«

Medium Computer. Geschichte(n), Visionen, Phantasmen

12. bis 14. Juli 2007 im
Rechenzentrum der
Universität Lüneburg
Scharnhorststr. 1
Gebäude 7
21335 Lüneburg

Fachgruppe
»Computer als Medium«
im
FB IuG der Gesellschaft für Informatik
und
»Labor Kunst und Wissenschaft« an der Universität Lüneburg

Programm

Version 1

Donnerstag 12.7.2007

- 09:00 **Anmeldung**
- 10:30 **Eröffnung und Begrüßung**
- 11:00 **Medienkonstrukte in Technikutopien, Science-Fiction-Romanen und in Zukunftsszenarien von Computer Scientists – Vorüberlegungen für eine Medienkombinatorik**
Hans Dieter Hellige
- 11:45 **»Computer Power to the People!« – Die Versprechungen der Computer-Revolution, 1968-1973**
Michael Friedewald
- 12:30 **Mittagspause**
- 14:00 **SETUN – Der Kampf des weltweit einzigen tritären Computers gegen die binäre Vorherrschaft**
Francis Hunger
- 14:45 **Gordon Pask: Modelle der Selbstorganisation – von »Physical Analogues to the Growth of a Concept« zu »Interaction of Actors Theory«**
Michael Putzmann
- 15:30 **Kaffeepause**
- 16:00 **Intelligence-, Design- und Happiness-Amplifier – Frühe Visionen zu Computer und Verstärkung**
Asli Serbest, Mona Mahall
- 16:45 **Autodidakten**
Jörg Plüger
- 17:30 **my – your – our history – ein kollaborativer historischer Rückblick (event lecture)**
Zorah Mari Bauer
- 18:15 **5-Minuten-Workshop-VerDichtung**
Harimut Sörgel
- 18:20 **Empfang durch die Universitätsleitung**

Freitag 13.7.2007

- 09:00 **Das unendliche Archiv. Phantasmatisches Allwissen im Netz**
Peter Haber
- 09:45 **Das ewige Gedächtnis? – Grenzen digitaler Speicher und Probleme der Langzeitarchivierung**
Jens/Martin Loebel
- 10:30 **Kaffeepause**
- 11:00 **Der Computer als Universalmedium – Zur Diskursgeschichte einer Vision**
Noah Holtwiesche
- 11:45 **Audio Production in Change – Online Audio Collaboration as a new Production Method**
Fokko Lutz Schulz
- 12:30 **Mittagspause**
- 14:00 **Kunstaffären**
Kurd Alsleben, Tatjana Beer, Astrid Dahaba, Antje Eske, Matthias Lehnhardt, Heidi Salaverria
- 14:45 **Navigieren im Niemandsland. Geschichten vom hoffnungsvollen Scheitern im Zeitalter des hypermedialen Neolithikums**
Harald Kroemer
- 15:30 **Kaffeepause**
- 16:00 **NumaRete would count no more! Von Wahrnehmungsmaschinen, biologischen Systemen und dem Vorführeffekt**
Jan Muggenburg
- 16:45 **»From Psychedelics to Cybernetics«**
Florian Sprenger
- 17:30 **5-Minuten-Workshop-VerDichtung**
Harimut Sörgel
- 17:35 **HDR-Workshop**
Uwe Pirr
- 20:00 **Phantastische Realitäten**
Herbert W. Franke liest aus seinem Roman »Flucht zum Mars« und aus der Story-Sammlung »Die Zukunftsmaschinen«

Samstag 14.7.2007

- 09:00 **Was wird die Wunschmaschine gewesen sein? Kommunikation via Computer als emanzipatorische Rede**
Anna Tuschling
- 09:45 **Der neue Raum des Mediums Computer**
Bernd Robben
- 10:30 **Kaffeepause**
- 11:00 **Urszenen der Matrix. Die Bilder vom Inneren der Netze**
Matthias Bickenbach
- 11:45 **Zur Kulturgeschichte der Zukunft: Internet-Phantasien in den Neunzigern**
Jochen Kaubek
- 12:30 **5-Minuten-Workshop-VerDichtung**
Harimut Sörgel
- 13:00 **Mitgliederversammlung der Fachgruppe »Computer als Medium« im Fachbereich IuG der GI e.V.**