

Halbach, Wulf R.

Interfaces medien- und kommunikationstheoretische Elemente einer Interface-Theorie

München 1994

2009.57821

urn:nbn:de:bvb:12-bsb00043415-2

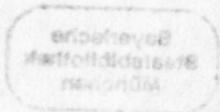
Die PDF-Datei kann elektronisch durchsucht werden.

Wulf R. Halbach

Interfaces

**Medien- und kommunikationstheoretische
Elemente einer Interface-Theorie**

Wilhelm Fink Verlag · München



Gedruckt mit Hilfe der
Geschwister Boehringer Ingelheim Stiftung für Geisteswissenschaften in Ingelheim am Rhein.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Halbach, Wulf R.:

Interfaces: medien- und kommunikationstheoretische
Elemente einer Interface-Theorie / Wulf R. Halbach. –
München: Fink, 1994

Diss.

ISBN 3-7705-2934-0

ISBN 3-7705-2934-0
© 1994 Wilhelm Fink Verlag, München



Edith Edelmann
in memoriam

Danksagung

Zu allererst danke ich den vier Personen, ohne die dieses Buch immer noch in der Bibliothek der ungeschriebenen Bücher eine nur für mich sichtbare Signatur tragen würde. Ich danke Manfred Faßler, Julia Halbach, Friedrich Kittler und Ralph Konitzer für ihre Zeit, die Hilfe und die Ausdauer, mit der diese Arbeit eingeklagt worden ist. Die Bandbreite der Kritik und Anmerkungen, die ich von diesen Freunden erfahren habe, ist jedem zu wünschen, der einen Text schreibt, der schon allein ob der mechanischen Schreibgeschwindigkeit des Autors immer hinter den hochgeschwindigen Entwicklungen seines Objektbereiches zurückbleiben muß. Von allen Vieren habe ich eine andere Lesart meines Themas gelernt. Friedrich Kittler danke ich vor allem auch für die Geduld seiner Betreuung und die neuen Differenzen in der Betrachtung technischer und natürlicher Interfaces, und meiner Frau für meinen ersten Datenhandschuh und die Geduld, mit der sie mir die notwendige Zeit gab.

Mein besonderer Dank gilt auch Hans Ulrich Gumbrecht und Jürgen Link, die noch als Mäeuten der Geburt dieser Arbeit bestanden, dem Tübinger Freund Stefan Beck, der neben seiner Ungeduld, endlich lesen zu dürfen, was er schon vielfach mit mir diskutiert hat, auch viele Beispiele zur Erklärung und Korrekturen besteuerte, sowie Frank Mars, Martin Schirrmeister und Christoph Büsche, die mir mit ihrer begeisterten Hilfe viel Zeit geschenkt haben. Für technische Anregungen danke ich den VRlern von VRT in Groß-Umstadt.

Schließlich danke ich auch Professor Dr. Dr. Radermacher für sein Engagement und das Interesse an der Vermittlung dessen, was Peter Snow die zwei Kulturen wissenschaftlicher Arbeit genannt hat. So danke ich auch den Mitarbeitern des FAW nicht nur für die Freiräume, zu schreiben und zu diskutieren, sondern auch für die viele Fragen klärende Distanz einer anderen Gruppe von Disziplinen.

Danksagungen sind ein schwieriges Geschäft, denn irgend jemanden von denen, die einem geholfen haben durch Ideen, Anregungen, Kritik, praktische Hilfe oder allein dadurch, daß sie einem den Rücken frei gehalten haben, vergißt man immer. Der- oder diejenige möge mir verzeihen – mein Dank gilt auch dieser ungenannt gebliebenen Person.

Bochum/Ulm im Mai 1994

How would you like to live in Looking-glass House, Kitty? I wonder if they'd give you milk in there? Perhaps Looking-glass milk isn't good to drink — But oh, Kitty! now we come to the passage. You can just see a little PEEP of the passage in Looking-glass House, if you leave the door of our drawing-room wide open: and it's very like our passage as far as you can see, only you know it may be quite different on beyond. Oh, Kitty! how nice it would be if we could only get through into Looking-glass House! I'm sure it's got, oh! such beautiful things in it! Let's pretend there's a way of getting through into it, somehow, Kitty. Let's pretend the glass has got all soft like gauze, so that we can get through. Why, it's turning into a sort of mist now, I declare! It'll be easy enough to get through —

She was up on the chimney-piece while she said this, though she hardly knew how she had got there. And certainly the glass WAS beginning to melt away, just like a bright silvery mist.

In another moment Alice was through the glass, and had jumped lightly down into the Looking-glass room.

Lewis Carroll, **Through the Looking Glass**, 1871.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	11
2. Die 1. Generation: Pacman greift an	26
2.1 Konfrontationen	29
2.2 Pädagogische Grenzbeschreibungen	35
2.3 Diskursive Wirklichkeiten	47
3. Pacmans Kinder	51
3.1 Pacman	52
3.2 Repräsentation und Vollzug	59
3.3 Medien	65
3.4 Imaginäre Koppelungen	69
3.5 Identifikationen I	73
3.6 Identifikationen II	76
3.7 Response Cues, Time Markers und Körpergedächtnis	80
3.8 Dissimulation – Trance und Rhythmus	96
3.8.1 Übergänge	103
4. Zeit- und Kontingenzmanagement	105
4.1 Statistiken des Faktischen und Operationalen	106
4.2 Zeit- und Kontingenzmanagement	118
4.3 Zeitereignisse	121
4.4 Ereignismanagement	133
5. Interfaces	139
5.1 Von der Regeltechnik zu den Schnittstellen	140
5.1.1 Rauschen	146
5.1.2 The hardest part of communication is the last four inches	151
5.1.3 Direkte Manipulation und Navigation	156
5.1.4 Interaktivität	163
5.1.5 Human Factors	164
5.2 Schnittstellen	166
5.3 Was ist eine Schnittstelle?	168
6. Virtuelle Realitäten und Cyberspace	174
6.1 Wege der Wirklichkeitsabbildung	176
6.1.1 Realitäten	182
6.1.2 Erkenntnis- und wissenschaftstheoretische Anmerkungen	184

6.1.3 Traditionelle Simulationen	185
6.2 Reality Engines	187
6.2.1 Vorgeschichten	187
6.2.2 Virtuelle Realitäten	197
6.3 Zur Systemarchitektur Virtueller Realitäten	200
6.3.1 Typen Virtueller Realitäten	202
6.3.2 Der Körper des Benutzers	203
6.4 Zum Vorteil und Einsatz von Virtuellen Realitäten	206
6.5 Virtuelle Welten und Immersionsangebote	207
7. Schluß	216
Literaturverzeichnis	220
Abbildungsverzeichnis	242
Appendix: Zusätzliches Bildmaterial	244
Personenregister	249

1. Einleitung

Die Medientechnologie selber freilich bleibt nicht dabei stehen, Elemente des Realen lediglich zu sammeln und einer Abfallverwertung zuzuführen. Während das Recycling moderner Künste auch bei frömmster Absicht nichts bewirkt außer Stilen, die mit den Techniken kommen und gehen, setzt die methodische Ausmessung des Realen etwas historisch ganz Neues, nämlich Standards.

Friedrich A. Kittler, **Geschaltetes Design**, 1989.

The Name of the Game

Es hat eine lange Tradition, die Medien des Menschen als dessen Prothesen zu bezeichnen und eine noch längere, ihn in seinen Möglichkeiten apotheotisch zu erheben. Letztlich sind es die schüchternen Worte „*si di dare cuncta potestis, sit coniunx, opto [...] similis mea [...] eburnae!*“¹ an Venus, mit denen Pygmalion seine Elfenbeinjungfrau animiert.

Dagegen ist Henry Higgins in George Bernhard Shaws „*Pygmalion*“ unter anderem bereits mit Edisons Phonographen und Bells Telephon (inkl. Telephonbuch)² ausgerüstet; dieses Mal jedoch nicht, um Elfenbein anarchistisch, sondern um Eliza Doolittle's Gesellschaftsfähigkeit und Selbstbewußtsein technisch-medial zu beschwören. In aller Konsequenz besucht sie später das Polytechnicum, eine Stenographieschule und die *London School of Economics*, um die Schreibmaschine zu beherrschen. Um Herrschaft geht es auch, wenn Galatea (/Elise) – „aus dem gebildeten Stein“³ einmal fleischgeworden – Kinder bekommt (Paphos und Cinyras)⁴, um die Herrscherfamilie Zyperns zu erhalten.

War Elise noch „sprechender Stein“, Eliza Doolittle noch ein „menschlicher Phonograph“, ist Joseph Weizenbaums ELIZA als „kommunizierende Maschine“ konzipiert.⁵ Elises „Ich bin's“⁶ ist, genau wie Elizas erstes korrektes Phonem und ELIZAs mustergetriggerte Aussage „I am sorry to hear that

¹ „Vermögt ihr Götter alles zu geben, [...] so sei meine Gattin – die 'Elfenbeinjungfrau'.“ Publius Ovidius Naso, *Metamorphosen*, in deutsche Hexameter übertragen und mit dem Text herausgegeben von Erich Rösch, Artemis Verlag: München, Zürich 1983, Liber X, V. 274-276, S. 372.

² George Bernhard Shaw, *Pygmalion*, Longman: London 1981. Vgl. die Regieanweisungen zum zweiten Akt, S. 20-21.

³ Johann Wolfgang von Goethe, *Italienische Reise*, in: „Werke. Hamburger Ausgabe in 14 Bänden“, Deutscher Taschenbuch Verlag: München 1982, Bd. 11, Autobiographische Schriften III, S. 126.

⁴ Ovid, *Metamorphosen*, V. 297, S. 372, u. V. 299, S. 374.

⁵ Joseph Weizenbaum, *ELIZA – A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine*, in: „Communications of the Association for Computing Machinery“, o.O. 1966, 9, S. 36-45. ELIZA wurde entwickelt, um eine Kommunikationssituation – hier die typische zwischen Psychiater und Patient – zu simulieren. Weizenbaum wollte mit diesem Programm den Beweis dafür antreten, daß Programme, die natürliche Sprache verstehen, noch „*jenseits unserer Möglichkeiten liegen*.“ Vgl.: Joseph Weizenbaum, *Contextual Understanding by Computers*, in: Kohlers / Eden (Hrsg.), „*Recognizing Patterns: Studies in Living and Automatic Systems*“, MIT Press: Cambridge (Ma.) 1968, S. 189.

⁶ Goethe, *Italienische Reise*, S. 126.

*you are depressed*⁷, Indiz für „Lebendigkeit“. Diese Lebendigkeit mag denn auch bei ELIZA oft dazu verführen, in den Mustern von Zeichen einen rhetischen Akt zu lesen und ihr damit einen Sprechakt zu unterstellen.⁸ Immerhin aber kann man in einem systemtheoretischen Sinn von Interaktion (in systeminhärenter Lesart: dem wechselseitigen Austausch von als sinnvoll interpretierbaren Nachrichten) sprechen, ohne davon auszugehen, daß jedes der gekoppelten Systeme „sinnvolle“ Nachrichten „intentional“ sendet, solange nur der Empfänger diesen Nachrichten einen „Sinn“ zuweist. „*Sinn ist also, mit anderen Worten gesagt, eine aktualitätsfähige Repräsentation von Weltkomplexität im jeweiligen Moment.*“⁹ Durch eine solche Sinn-Attribuierung werden also strukturelle Veränderungen im empfangenden System herbeigeführt.

Es geht in dieser Arbeit um genau diese Lebendigkeit der Interaktion und damit – metaphorisch ausgedrückt – um „*das Gesicht des Computers*“. Mit diesem Begriff wird auf der einen Seite selbstverständlich die Oberfläche der verschiedenen Anwendungsprogramme bezeichnet, die nach Maßgabe der unterschiedlichen Funktionalitäten verschiedenste Eingabe-, Reaktions- und Navigationsmöglichkeiten sowie Benutzerführungen mit entsprechenden Immersions- und Identifikationsangeboten vorschlagen. Andererseits ist „*das Gesicht des Computers*“ jenes, was wir ihm an Möglichkeiten von „public appearance“ in den gesellschaftlichen Diskussionen um das Medium einräumen und zuschreiben. Um Interaktion mit einem Medium zu ermöglichen

⁷Zitiert nach: Margaret Boden, *Artificial Intelligence and Natural Man*, Basic Books: New York 1977, S. 106.

⁸Die Ironie und Tragik an allen drei Geschichten ist, daß Elise/Eliza/ELIZA letztendlich scheitern. Elise – Idealbild („Anima“) Pygmalions im Bezug auf Ebenmaß, Reinheit und Keuschheit – garantiert zwar die Reproduktion des Herrscherhauses von Zypern über eine Generation, doch kann sie nicht verhindern, daß Cinyras nach einem inzestuösen Verhältnis zu seiner Tochter Suizid begeht (Ovid, *Metamorphosen*, V. 465-474). Eliza muß erkennen, daß all die antrainierten Kultur- und Kommunikationstechniken (korrekte Vokalisierung, gesellschaftliches Auftreten sowie mechanische Schreibfähigkeit) nicht helfen, das erträumte Blumengeschäft zu führen – Blumenläden tragen wenig zur gesellschaftlichen Reproduktion bei, mechanische Schreib- und Sprechfähigkeit einer Sekretärin dagegen viel. Der Grund für ihr eigentliches Scheitern liegt darin, daß die von ihr mühsam erlernten Fähigkeiten 51 Jahre später von ELIZA übernommen werden; nur davon erfährt Eliza Doolittle wohl nichts mehr. Aber auch ELIZA scheitert – wenn auch genau umgekehrt: Weil sie (oder es) in der Fähigkeit ernstgenommen wird, „mechanisch“ zu kommunizieren (menschlicher Phonograph vs. künstliche Intelligenz) – eine Fähigkeit, die sie bzw. es nur simulieren sollte, um damit auf technisches und/oder konzeptuelles Unvermögen hinzuweisen.

⁹Niklas Luhmann, *Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?* Westdeutscher Verlag: Opladen 1986, S. 44.

chen, wird eine vermittelnde Instanz benötigt, die nicht nur die Wechselseitigkeit des Nachrichtenaustausches, sondern auch des adäquaten – d.h. für die gekoppelten Systeme verstehbare – Kodierung und Dekodierung garantiert, damit „Sinn“ attribuiert werden kann. Diese „vermittelnde“ Instanz nennt man „Interface“ oder „Schnittstelle“. Das „Interface“ – mich interessiert hier vorrangig die „Mensch-Maschine-Schnittstelle“, also das „Human-Computer-Interface“ (HCI), eben das, was „zwischen den Gesichtern“ liegt, ist immer Resultat von zugleich technischer, gesellschaftlicher und individueller Konstruktion. Diese drei Bereiche der Konstruktion müssen die Hauptparameter einer adäquaten Medien- und Kommunikationswissenschaft sein, wobei adäquat heißt, daß ein Medium und die an dieses anschließbaren Kommunikationssituationen in ihrer Potentialität, gesellschaftliche Muster der Kommunikation zu verändern, untersucht werden. Dann – und nur dann – klärt sich auch, ob eine technische Errungenschaft als Medium bezeichnet werden kann.

Da das Medium Computer ein Medium enormer expressiver Möglichkeiten ist, die auf der einen Seite durch das hohe Maß an „Interaktivität“ ermöglicht werden, auf der anderen Seite – und das geht notwendig einher mit dem Maß an Interaktivität – auch durch deren Universalität, muß man das Human-Computer-Interface auch als „Human-to-Environment-Interface“ verstehen, also als eine „Mensch-Umgebungs-Schnittstelle“ (was bedeutend mehr ist als nur eine „Mensch-Maschine-Schnittstelle“). Interaktivität und Universalität des Computers machen die Mensch-Maschine-Schnittstelle also auch zu einer Schnittstelle zur Umgebung des Menschen, zu einer Schnittstelle, mittels derer nicht nur Kommunikation mit anderen menschlichen Systemen ermöglicht und geregelt wird, sondern auch individuelle Wirklichkeitskonstruktionen bezüglich dieser Umgebung eröffnet werden. Dadurch ist die Kommunikation, die der Mensch mittels Computer mit seiner Umgebung führt, in einem starken Maße von dem Human-Computer-Interface abhängig, welches Zwei- und Mehrwegigkeit der Kommunikation quasi in Echtzeit ermöglicht. Die Potentialität dieses Mediums wird deutlich, wenn man – in Abgrenzung von den traditionellen Broadcast-Medien, die in ihrer Grundstruktur nur Einwegkommunikationen zulassen – genau diese direkte Interaktivität und die dazu notwendigen Interfaces untersucht. Hierum ist diese Arbeit bemüht.

Wenn Reinhard Keil-Slawik in „*Das Gedächtnis lernt laufen – Vom Kerbholz zur Virtuellen Realität*“¹⁰ fragt, wie es kommt, daß die „*flachen Datenwelten der graphischen Oberflächen*“ als Teil unserer Wirklichkeit erfahren werden, die dreidimensionalen Welten Virtueller Realitäten aber als zweite Wirklichkeiten, dann stellt er eine Frage, die diese Arbeit beantworten will. Simulationen und Virtuelle Realitäten sind interaktive Weltmedien, die dem Benutzer erlauben, in sie einzutauchen.¹¹ Es geht also um die Interaktion mit einem Artefakt technologischer und gleichzeitig gesellschaftlicher Konstruktion, das vor allem Mittel der Kommunikation ist. Seit Alan Mathison Turing am 25. Mai 1936 seine Arbeit „*On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem*“¹² zur Publikation einreichte¹³ und damit das abstrakte Modell einer Maschine einführte, hat es nach ihrer Realisierung und Einführung keine technische Entwicklung gegeben, die unsere Gesellschaft so nachhaltig beeinflußt und formiert hat.¹⁴ Durch diese Maschine wurden und werden nicht nur die gesamten gesellschaftlichen Prozesse von Produktion und Reproduktion verändert; der Computer ist auch zum Leitbild gesellschaftlicher Entwicklung avanciert, um gleichzeitig dazu eingesetzt zu werden, gerade diese Entwicklung zu prognostizieren. Dabei ist er als Kommunikationsmedium dazu in der Lage, die Kommunikation in einem Maße für die Belange der Gesellschaft zu bündeln, wie dies nie zuvor bei einem anderen Medium der Fall war. Durch den Computer und seine Peripherie wird fast die gesamte Bandbreite des menschlichen Sensori-

¹⁰ Reinhard Keil-Slawik, *Das Gedächtnis lernt laufen – Vom Kerbholz zur Virtuellen Realität*, in: Manfred Faßler / Wulf R. Halbach (Hrsg.), „Cyberspace – Gemeinschaften, Virtuelle Kolonien, Öffentlichkeiten“, W. Fink Verlag: München 1994, S. 207-254.

¹¹ Das „Eintauchen“ in mediale Wirklichkeiten ist schon immer Thema radikal vorgetragener Mediennutzung gewesen. Vgl. dazu: Ralph Konitzer, *E.T.A. Hoffmann: „Augen-Blicke“ – Projektionen*, Bochum: Ms. 1994.

¹² Alan Mathison Turing, „*On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem*“, in: „Proceedings of the London Mathematical Society“, 2, 42, 1936-1937, S. 230-265.

¹³ Am 28. August 1936 reicht Turing einen Appendix mit Bezugnahme auf die Arbeiten von A. Church ein, von deren Existenz er nur wenige Tage nach Abgabe seines Aufsatzes erfahren hatte, da dieser „das gleiche wie er, nur auf eine andere Weise getan habe“. Vgl. dazu: Andrew Hodges, *Alan Turing and the Turing Maschine*, in: „The Universal Turing Machine – A Half-Century Survey“, ed. by Rolf Herken, Kammerer & Unverzagt: Hamburg, Berlin 1988, S. 5.

¹⁴ Zu den gesellschaftlichen Veränderungen durch die Einführung des Computers vgl. u.a. Alan Burkitt / Elaine Williams, *The Silicon Civilisation*, A Howard & Wyndham Company: London 1980; Dennis Hayes, *Behind the Silicon Curtain – The Seduction of Work in a Lonely Era*, Free Association Books: London 1989; Günter Friedrichs / Adam Schaff (Eds.), *Microelectronics and Society – For Better or for Worse*, A Report of the Club of Rome, Pergamon Press: Oxford 1982; Barbara Garson, *Schöne neue Arbeitswelt – Wie Computer das Büro von morgen zur Fabrik von gestern machen*, Campus Verlag: Frankfurt a.M. 1990.

ums angesprochen, dessen Belange zu einem großen Teil durch eben dieses Medium selbst definiert werden. Als Schnittstelle des Menschen zu seiner Umwelt garantiert der Computer eine Koppelung an Gesellschaft; dieser Zusammenhang wird in Kapitel 3 aufgegriffen.

Der Computer als Medium der Prognose und der Konstruktion

Als Norbert Wiener 1948 in „*Cybernetics*“¹⁵ schreibt, daß er

zum zweiten Mal zur Untersuchung eines mechanisch-elektrischen Systems verpflichtet worden war, welches für die Übernahme einer spezifisch menschlichen Funktion entwickelt wurde – einmal für die Ausführung einer komplizierten Rechnung und zum zweiten für das Vorhersagen der Zukunft,

ist offenbar kaum aufgefallen, daß Wiener hier eine traditionell als unmöglich geltende Aufgabe – nämlich die der Prognose – zu einer „menschlichen Funktion“ erklärte. Daß sich das „*Vorhersagen der Zukunft*“ in Wieners Fall auf die nicht gerade triviale Kurzvorhersage der Bewegung eines Flugkörpers für die Flugabwehr bezieht, ist bekannt; eine solche Vorhersage ist möglich und heute in Feuerleitsystemen durchaus gängig. Revolutionär war allerdings das von Wiener angewandte Verfahren, bei welchem davon ausgegangen wird, daß

*bei einer von einem Muster gelenkten Bewegung die Abweichung der wirklich durchgeführten Bewegung von diesem Muster als neue Eingabe benutzt wird, um den geregelten Teil zu veranlassen, die Bewegung dem Muster näherzubringen.*¹⁶

In einem iterativen Verfahren werden die Ausgangswerte einer Beobachtung durch die Eingabe der Differenzen folgender Beobachtungen verändert; durch diese Rückkopplung erfährt das System Zustandsveränderungen, die

¹⁵ Norbert Wiener, *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*, MIT Press: Cambridge (Ma.) 1948, erweiterte Ausgabe 1961, dt.: *Kybernetik – Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine*, Econ Verlag: Düsseldorf, Wien, New York, Moskau 1992, S. 32.

¹⁶ ibid.

es wiederum an die neue Situation angepaßt halten. Auch wenn diese Anpassung immer ein „Nachher-Bild“¹⁷ ist, wird sich ein spezifisches Flug- oder Bewegungsmuster herauskristallisieren, welches bei einer genügend hohen Zahl von Iterationen mit ziemlich hoher Sicherheit einen „zukünftigen“ Ort des Flugkörpers zu bestimmen erlaubt. Voraussetzung dafür ist natürlich die Rechengeschwindigkeit der – wie sie Wiener nennt – „ultraschnellen Rechenmaschinen“, die uns heute allerdings im Vergleich mit den marktgängigen PCs eher langsam vorkommen.

Diese Vorhersagegeräte oder „Prädikatoren“, die zur Berechnung einer adäquaten Vorhersage noch relativ wenige Parameter berücksichtigten, haben nicht nur Kriegsgeschichte gemacht. Heutige Anwendungen, die noch immer nach diesem Grundprinzip der Kybernetik funktionieren – vom „War-Gaming“ bis hin zu den Berechnungen von Börsenkursen¹⁸ sowie Populations- und Umweltdaten¹⁹ – machen inzwischen einen eigenen Wirtschaftszweig der Informationsindustrie aus.²⁰ Die Bemühung um Vorhersagen und einhergehende Kontrolle von Ereignissen sind so alt wie die Menschheitsgeschichte; eine Entwicklungslinie wird anhand von Beispielen in Kapitel 4 nachgezeichnet.

Zum ersten Mal aber besteht mit dem Computer die Möglichkeit, nicht nur alle für eine Vorhersage notwendigen Daten zu sammeln (oder zu kompilieren), um sie dann für die spezifische Fragestellung in Informationen umzuwandeln, sondern auch, diese gleichzeitig und rechtzeitig rückgekoppelt anzugeleichen, um eine zukünftige Entwicklung zu berechnen und damit Kontingenz und Ereignisse (scheinbar) beherrschbar zu machen.

Nach dem gleichen Prinzip der Rückkopplung aber determinieren diese Vorhersagen auch zukünftige Entwicklungen der Gesellschaft. Noch einmal: obwohl computerunterstützte Prognosen zukünftige Entwicklungen der Ge-

¹⁷ibid., S. 68.

¹⁸Zu den Problemen, mit denen diese Gruppe von Prognosen zu „rechnen“ hat sowie denen, die dadurch erst produziert werden vgl.: Wulf R. Halbach, *Simulierte Zusammenbrüche*, in: „Paradoxien, Dissonanzen, Zusammenbrüche – Situationen offener Epistemologie“, hrsg. von Hans Ulrich Gumbrecht und K. Ludwig Pfeiffer, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1991, S. 823-833.

¹⁹Vgl. dazu auch: Wulf R. Halbach, *Observing Systems, Paradoxes, and Models*, in: „Modelling Global Development Processes and their Relevance to Human Health“, WHO – Collaborating Center for Global Systems Research: Ulm 1992.

²⁰Vgl. als ein Beispiel für Prognosewerkzeuge: Stuart A. Bremer (Ed.), *The Globus Model – Computer Simulation of Worldwide Political and Economic Developments*, Campus Verlag & Westview Press: Frankfurt a.M., Boulder (Co) 1987.

sellschaft und/oder die ihrer Subsysteme vorhersagen, bestimmen sie diese auch (dies allein oft schon durch das Versprechen der Möglichkeit). Die Kybernetik, die uns die Möglichkeiten relativ exakter Prognosen auf der Grundlage von Langzeitbeobachtungen ermöglicht hat, zeigt uns gleichzeitig ihre eigene Beschränktheit. Menschliche Systeme werden mit ihr als beobachtende Systeme verstanden, die aber nur als Teil des Systems, welches sie beobachten, überhaupt als beobachtbar zu verstehen sind.²¹ Um also in der Lage zu sein, ein für die Prognose adäquates Modell (oder wie Wiener sagte, „Muster“) der „Wirklichkeit“ zu erstellen, muß der Beobachter seine eigenen Beobachtungen beobachten, um mögliche Bedingtheiten und Prädeterminationen festzustellen und zu berücksichtigen, da sonst schon die Langzeitbeobachtungen zur Prognose und Modellbildung nur eingeschränkt zu gebrauchen wären. Da dieser Prozeß aber einer unendlichen Spirale gleichkommt und nie abgeschlossen werden kann, ist die Beobachtung zur Modellbildung und sukzessiven Prognose immer abhängig von den jeweils vorausgesetzten Modellen sowie – falls es sich um Prognosen mit Hilfe des Computers handelt – den vermittelnden Interfaces. Die mit Hilfe von Simulatoren erstellten „Modelle der Wirklichkeit“ sind zwar heute in einem viel höheren Maße exakt und aktuell als zu Wieners Zeiten; zu bedenken ist jedoch, daß sie selber schon wieder auf Modellen der gesellschaftlichen und individuellen Wirklichkeitskonstruktion beruhen (vgl. Kapitel 3). Prognosen und Modellbildung werden dennoch – und das ist jenseits aller epistemologischen Probleme ja auch der einzige praktikable Weg – getragen von der Hoffnung auf Annäherungen:

*The more reliably we can reproduce our steps and procedures and the more accurately we can test them against our incomplete but improving knowledge of reality – that reality which is common to many observers using many instruments – the more our work will contribute to that common enterprise of humankind that we call science, for science is the cutting edge of the advance of our understanding into the unknown.*²²

Wie sehr kollektive und individuelle Konstruktionen der beobachteten Wirklichkeit in die zu beobachtende Wirklichkeit eingehen, zeigt sich auch,

²¹ Als relativ kurze Zusammenfassung dieses Problems vgl. neben den im folgenden zitierten Texten zum Beispiel: Otto E. Rössler, *Endophysik – die Welt des inneren Beobachters*, hrsg. von Peter Weibel, Merve Verlag: Berlin 1992.

²² Karl W. Deutsch, *Globus – The Rise of a New Field of Political Science*, in: Bremer, „The Globus Model“, S. vii.

wenn es im obigen Zitat heißt, es gebe ein „*gemeinsames Unternehmen*“, welches von einer „*vielen Beobachtern gemeinsamen Realität*“ ausgeht.

Scientific statements are consensual statements valid only within the community of standard observers that generate them, and science as the domain of scientific statements does not need an objective independent reality nor does it reveal one. Therefore, the operational effectiveness of science as a cognitive domain rests only on the operational coherence that takes place in the practice of living of the standard observers as a particular domain of consensual coordinations of actions in the praxis of their living together as a scientific community.²³

So wird deutlich, daß der Computer nicht nur „Werkzeug“ zur Prognose gesellschaftlicher Entwicklungen ist, sondern gleichzeitig auch das der gesellschaftlichen bzw. kollektiven Konstruktion.

Das Gesicht des Computers

Zugleich ist der Computer aber auch Medium individueller Wirklichkeitskonstruktionen und steht damit im Brennpunkt gesellschaftlicher Diskussionen. Konfrontationen ergeben sich in fast allen gesellschaftlichen Bereichen, wobei diese Arbeit nur auf den pädagogischen Diskurs und exkursiv den der Jurisdiktion eingeht.²⁴

Diese Beschränkung ergibt sich zum einen aus dem medientheoretischen Ansatz dieser Arbeit – produktionstechnische Aspekte muß sie ausklammern – zum anderen aber aus der rasanten Entwicklung im Computerbereich, der sie entweder immer nur hinterherlaufen kann oder aber durch Zäsuren zu entkommen versucht.

²³Humberto R. Maturana, *The biological foundations of self consciousness and the physical domain of existence*, Ms. 1986, S. 8-9.

²⁴Zu den Konfrontationen, die sich zum Beispiel in Produktionsprozessen und im Bezug auf Institution, Körperschaften und traditionelle Wissensformen ergeben, vgl.: Manfred Faßler / Wulf R. Halbach (Hrsg.), *Inszenierungen von Information*, Focus Verlag: Gießen 1992. Zu Problemen gesellschaftlicher und technischer Konzepte von Öffentlichkeit und virtueller Gemeinschaften vgl.: Manfred Faßler / Wulf R. Halbach (Hrsg.), *Cyberspace – Gemeinschaften, Virtuelle Kolonien, Öffentlichkeiten*, Wilhelm Fink Verlag: München 1994.

Daß genau die Konfrontationen im Bereich der Pädagogik und der Jurisdiktion ausgewählt wurden, hat jedoch noch andere Gründe: Die ersten „brauchbaren“ Programme, die ihren Benutzern bzw. Benutzerinnen ansprechende Interfaces zur Verfügung stellten, waren eben Video- und Computerspiele. Sie sind so Vorläufer der Virtuellen Realitäten (VRs, vgl. Kapitel 5 und 6), die heute – im Jahr 1993 – den „state-of-the-art“ der Interfacetechnologie darstellen. Die genannten Spiele fallen – vermeintlich oder tatsächlich – in den Zuständigkeitsbereich der Pädagogik, die sich nach langen Jahren disziplinärer Abstinenz sehr schnell dieses Themas angenommen hat:

Gegen Ende der siebziger Jahre war aus der dominierenden, dann experimentierenden eine 'beschützende' Pädagogik geworden, was dann eigentlich doch kein großer Fortschritt war. Man versuchte, die Kids vor allem möglichen zu bewahren, vor allem natürlich vor dem, was man selber nicht hatte oder verstand. Eine ganze Reihe von enttäuschten Pädagogen wanderte in den theoretischen Überbau ab und machte es sich darin bequem. Die Institutionen selbst restaurierten sich mit Nachdruck, und die fortschrittlichen Ideen der Pädagogik geisterten fortan ohne rechten Bezug zu einer Praxis bei gewerkschaftlichen Grillfesten und Diskussionsveranstaltungen umher, bis auch das aufgegeben wurde und sich der ganze pädagogische Eros wieder mal auf das 'Privatleben' der Familie richtete.²⁵

Was die Pädagogik jedoch unterlassen hat, ist die Analyse dessen, was in diesen „Spielen“ als Schnittstelle zur Umwelt bezeichnet werden kann. Eine Analyse ist vor allem deshalb unterblieben, weil hier vorrangig von Spielen, nicht aber von einem Medium gesprochen wurde. Humanwissenschaftlich orientierte Kommunikations- und Medienwissenschaften dürfen jedoch an diesem technischen und gesellschaftlichen Phänomen nicht vorübergehen,

²⁵ Georg Seesslen / Christian Rost, *Pacman & Co. Die Welt der Computerspiele*, Rowohlt Taschenbuch Verlag: Reinbek bei Hamburg 1984, S. 24. Auch wenn ich mich dieser etwas malerisch formulierten Diagnose in Bezug auf „die Pädagogik“ inhaltlich anschließe, gebietet die Fairneß den kontrastierenden Verweis auf ein theoretisch und methodisch intelligenter aufgebautes Forschungsdesign; ein Beispiel dafür sind die von Sherry Turkle in den USA durchgeföhrten Untersuchungen. Da diese Autorin zudem konsequent darauf verzichtet, persönliche Bedingtheiten (wissenschafts-)ideologisch zu überformen, werde ich im weiteren im Zusammenhang mit pädagogischen Fragestellungen zur „Computerkultur“ hauptsächlich auf die Ergebnisse dieser Arbeit zurückgreifen. Turkle's Thesen zu MUDs („Multi-User-Dungeons“ oder „Multi-User-Dimensions“) setzen ihren Stil konsequent fort. Vgl.: Sherry Turkle, *Living in the MUD: Multiplicity and Identity in Virtual Reality*, (paper presented at the 91st Annual Meeting of the American Anthropological Association), Ms., San Francisco 1992.

auch und vor allem dann nicht, wenn die Analyse rein technische Details beinhalten muß, die in ihrer Ausrichtung die weitere Entwicklung dieses Mediums fundamental beeinflussen, was die historischen Exkurse in dieser Arbeit noch zeigen werden.

Das zweite „Trigger-Phänomen“ – besonders für die bundesdeutsche Öffentlichkeit und Jurisdiktion – stellen die sogenannten „Hacker“²⁶ dar. Beide Diskurse, der pädagogische und der juristische, sind für eine nähere Untersuchung geradezu prädestiniert, sei es, um die gesellschaftliche Diskussion über „den Computer“ zu untersuchen, sei es, um das gesellschaftliche Konstrukt dessen vorzustellen, was „der Computer“ sei bzw. zu sein habe. Mit anderen Worten geht es also darum, das „*Gesicht des Computers*“ im Spiegel disziplinärer Auseinandersetzungen kenntlich zu machen, um eine Analyse dessen zu ermöglichen, was dringend zum Bestandteil der Medienwissenschaften werden muß.

Als in den frühen 70er Jahren die ersten Videospiele²⁷ („Pong“, „Space Invaders“ und „Asteroids“) als Stand- oder Arkadegeräte – ziemlich verzögert – aus Amerika nach Deutschland kamen, wo sie vor allem in Kaufhäusern zu spielen waren, um dann zwei Jahre später als Videokonsolen an die heimischen Fernsehgeräte angeschlossen zu werden, gaben sie wegen ihrer Einfachheit noch wenig Anlaß zu öffentlichen Diskussionen. Erst als mit den ersten kostengünstigen Heimcomputern von Atari, Commodore, Radio Shack und Sinclair der Computer als pädagogisch wertvolles Lehrmittel (Stichwort: Computersozialisation) Einzug in die Kinderzimmer hielt, aber neben diesen Videospiele nur wenige Anwendungen zur Verfügung standen, wurden diese neuen Spiele zum Thema.

Was allerdings nicht thematisiert wurde, ist die Tatsache, daß *Pacman & Co* mehr als sonst irgendeine Anwendung das „*Gesicht des Computers*“ geprägt haben. Das „Gesicht des Computers“, die Benutzerschnittstelle oder das Human-Computer-Interface, waren zunächst nichts mehr als die Oberflächen vereinzelter Texteditoren und später die von „WordStar“ (der ersten weiter verbreiteten Textverarbeitungssoftware) und „VisiCalc“ (dem ersten Tabellenkalkulator, „electronic spreadsheet“). Diese Oberflächen waren nur im geringen Maße interaktiv und fast ausschließlich auf den Büro-

²⁶ Zum Image der „Hacker“ vgl.: Sherry Turkle, *The Second Self. Computers and the Human Spirit*, Simon and Schuster: New York 1984, dt.: *Die Wunschmoduline – Der Computer als zweites Ich*, Rowohlt Taschenbuch Verlag: Reinbek bei Hamburg 1986, S. 245 ff.

²⁷ Zur Geschichte der Videospiele vgl.: Seesslen / Rost, *Pacman & Co..*

bereich beschränkt. Auch die Computerspiele, die sich im Bereich der Großrechner wachsender Beliebtheit erfreuten, waren im privaten Bereich so gut wie nicht bekannt.²⁸

Mit dem Moment aber, da „Pong“, „Space Invaders“, „Asteroids“ und wenig später auch „buntere“ und schnellere Spiele wie „Pacman“ und dann Text-Adventures wie „Adventure“ u.a. auf den Computermarkt kommen, kann sich das Verhältnis zum Computer ändern, da er sich als interaktives Medium zeigt.

Die Entwicklung dieser Spiele ist eng an die Diskussion um und Entwicklung von graphischen Benutzerschnittstellen gebunden (Graphic-User-Interfaces, „GUIs“). Es sind gerade diese graphischen Oberflächen und damit einhergehend die spezifischen Formen der Interaktivität, die das „Gesicht des Computers“ geprägt haben, und es sind die Video- und Computerspiele, an denen beide Elemente getestet und zum ersten Mal erfolgreich angewandt wurden. In genau diesen Möglichkeiten der Interaktivität (vgl. Kapitel 3 und 6) ist auch begründet, warum der Computer zur individuellen Wirklichkeitskonstruktion als „Wirklichkeitsmaschine“ (bzw., wie Sherry Turkle es formuliert, als „Wunschmaschine“) oder „zweites Ich“²⁹ funktioniert. Genau darin sind Video- und Computerspiele auch die Vorläufer der in Kapitel 6 diskutierten „Virtuellen Realitäten“, die ganz sicher einen ihren Ausgangspunkte in den Graphikentwicklungen der Video- und Computerspiele haben. Einstellige Wirtschaftsprägnosen rechnen außerdem damit, daß der Hauptanteil dieser Technologie ihren Absatz – neben der fast obligatorischen Verwendung im militärischen Bereich – in der Unterhaltungsindustrie finden wird. Grundsätzlich gilt, daß die Prämissen für das Funktionieren der Interaktivität im Bereich der Computerspiele auch für den der „Virtuellen Realitäten“ geltend zu machen sind, deren strukturelle Grundlagen sich schon bei *Pacman & Co* finden.

²⁸ Schon 1958 wurde von Willy Higinbotham – dem Entwickler des elektronischen Zeitzünders der ersten Atombombe – die Version eines Computertennis – der Vorläufer von „Pong“ – geschrieben, 1962 stellte Steve Russel „Space War“ vor, und 1966 wurde von Ralph Baer ein erstes Bildschirmspiel für den kommerziellen Vertrieb entwickelt, das erst 1972 in einer veränderten Version unter Lizenz von der North America Philips vertrieben wurde. 1971 brachte Nolan Bushnell Steven Russells „Space War“ in veränderter Form unter dem Namen „Computer Space“ auf den Markt. Folgerichtig lancierte Bushnell (in Zusammenarbeit mit Ted Dabney) mit „Pong“ zwar nicht das erste, aber doch das erste erfolgreiche Videospiel als Standgerät am Markt und gründete – um einen besseren Verkauf zu gewährleisten – die Firma ATARI.

²⁹ Vgl.: Turkle, *Die Wunschmaschine*.

Der Computer als Medium der Transition

„You step out of the airlock and into . . .“

Der Computer ist nicht nur Medium der Kommunikation, sondern (wie bereits erwähnt) auch das der Konstruktion von individuellen und gesellschaftlichen Wirklichkeiten, auf die aufbauend er zur vorrangigen Schlüsseltechnologie des 20. Jahrhunderts geworden ist. Die Paradoxie dieses Satzes löst sich auf, wenn man versucht, zu verstehen, daß dieses Medium nicht nur Thema seiner selbst ist, sondern gleichzeitig auch das Versprechen trägt, die Grenzen gesellschaftlicher Wirklichkeiten zu überwinden, die durch eben dieses Medium selbst miterrichtet wurden. Die oben zitierte Abschiedszeile des „*Wing Commander*“, eines Computerspiels der Firma „Origin Systems“³⁰, markiert genau die Grenze zwischen vermittelten Wirklichkeiten medialer und alltäglicher Art, damit die Überschreitung alltags- und lebensweltlicher Grenzen, und den Wechsel zwischen verschiedenen „Erlebnisstilarten“: „*You step out of the airlock . . .*“ und wo hinein? Nach dem Drücken der „Enter“-Taste zurück ins Betriebssystem und damit in den Bereich computerunterstützter und gesellschaftlich sanktionsreicher Produktivität und Wirklichkeit? Dieser Übergang ist scheinbar sicher einer in eine andere „Erlebnisstilart“; die Grenzen jedoch verschwimmen. Sie verschwimmen, weil der Computer als „*Transitionsmedium*“ gesellschaftliche Funktionsbereiche erfaßt hat, die traditionell dem Faktischen und Operationalen verpflichtet sind, ohne daß die konstruktiven und – durchaus – „fiktionalen“ Elemente seiner Propositionen thematisiert würden.

Die eher pragmatisch orientierten epistemologischen Voraussetzungen unseres alltäglichen Handelns erfahren durch das Medium Computer – wie übrigens auch mehr oder weniger durch alle anderen Medien – eine fast unumgehbar Manifestierung und Fixierung; wenn der Computer zur Prognose oder zum Kontingenzmanagement genutzt wird, erscheint eine Determinierung dessen, was Realität genannt wird oder als solche zu gelten hat, beinahe unhintergehbar. Der Computer ist vor allem auch deshalb das Medium der Transition, weil er die verschiedensten Wirklichkeitsbereiche zu seinen Inhalten macht.

³⁰ Chris Roberts, *Wing Commander*, Origin Systems 1990.

Zu den Methoden

Damit eine humanwissenschaftliche Medien- und Kommunikationstheorie den Computer, Simulationen und VR-Systeme als inzwischen alltägliche Elemente unseres gesellschaftlichen (Medien-)Alltags begreifen und analysieren kann und gleichzeitig alle drei Elemente als Schnittstellen zu den Konstruktionen und zur Konstruktion individueller und gesellschaftlicher Wirklichkeit versteht, ist nötig, daß

1. die technischen Elemente, die das Funktionieren des Computer als „Mensch-Umwelt-Schnittstelle“ garantieren, in ihrer Entstehung, ihren Funktionsweisen und ihrer Nutzung analysiert werden,
2. die Position des Computers und die Interpretationen dessen, was er sei, innerhalb einer gesellschaftlichen Wirklichkeit – die durch ihn mit konstruiert wurde und wird – erläutert wird.

Um dies zu erreichen, wurde auf der einen Seite ein kommunikationstheoretischer Ansatz gewählt, der sich an der Ergebnissen der Kybernetik und vor allem aus den daraus hervorgegangenen Ansätzen der Systemtheorie und der Neurobiologie orientiert. Um gleichzeitig zu verhindern, daß sich diese Herangehensweise in solipsistischen Iterationen verstrickt, wurde auf die Ergebnisse der Phänomenologie Husserls – die inzwischen Einzug in die Kognitionswissenschaften und die Forschungen zur künstlichen Intelligenz gehalten haben – zurückgegriffen.³¹

Mit dieser doppelten Herangehensweise wird erstens garantiert, daß in der Analyse die auch theoretischen Entstehungszusammenhänge aus der Kybernetik, also aus den „Kinderjahren“ des Computers und die damit verbundenen Präfigurationen dessen, was der Computer ist und was wir gesellschaftlich – nach Maßgabe dieser Vorbestimmungen – überhaupt aus ihm machen können, einbezogen werden können. Zweitens werden die Medien-

³¹Vgl. Hubert L. Dreyfus, *What Computers Can't Do: A Critique of Artificial Reason*, Harper & Row: New York 1972; Hubert L. Dreyfus / Harrison Hall (Eds.), *Husserl, Intentionality, and Cognitive Science*, MIT Press: Cambridge (Ma), London 1987; Terry Winograd / Fernando Flores, *Understanding Computers and Cognition – A New Foundation for Design*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1987; Francisco J. Varela, *Kognitionswissenschaft – Kognitionstechnik – Eine Skizze aktueller Perspektiven*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1990.

und Kommunikationswissenschaften wieder an ihren Ausgangspunkt gebunden, der historisch auf das engste mit der Entstehung des Computers und den daran anknüpfenden Fragen nach dem Verhältnis von Mensch und Maschine zusammenhängt. Dieser Ausgangspunkt ist natürlich ein ingenieurwissenschaftlicher, aber genauso offensichtlich ein humanwissenschaftlicher, denn die Maschine, von der diese Arbeit handelt, ist angetreten, „*Funktionen des Menschen*“³² zu übernehmen. Das sind Funktionen, die für das Eigentliche des Menschen gehalten wurden und werden. Die Frage nach dem Verhältnis zwischen Mensch und Maschine ist also eine Frage, die die Funktionsweisen des Menschen hinterfragt und die seit ihrem ersten Auftreten „*das Denken über das Denken*“ revolutioniert hat.

³² Norbert Wiener, *Cybernetics*, S. 32.

2. Die 1. Generation: Pacman greift an

Jedes Zeitalter, auch ein in hohem Grade von Glaubenstraditionen geprägtes wie das Mittelalter, zieht seinen inneren Zusammenhalt aus dem Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten, die 'Wirklichkeit' zu erkennen und auf deren Wandel mit angemessenen, 'realistischen' Antworten zu reagieren.

Hayden White, **Metahistory**, 1973.

Eine Beobachtung:

Ich beobachte ein dreizehnjähriges Mädchen in einem kleinen Familien-Café in New Yorks Stadtbezirk Little Italy. Vier elektronische Spiele, die in einer Reihe nebeneinander in der Nähe der Tür aufgestellt sind, bilden einen krassen Gegensatz zu den Wandgemälden mit italienischen Küstenansichten. Auch das Kind scheint fehl am Platze. Als der Cafébesitzer es fragt, ob es etwas zu essen bestellen wolle, reagiert es wütend und beleidigend. „Lassen Sie mich verdammt noch mal in Frieden. Ich spiele Ihre beschissenen Spiele.“ Der Mann zuckt nur mit den Schultern – er scheint an die Beleidigungen von Dreizehnjährigen gewöhnt zu sein.

Das Mädchen spielt Asteroids. Ein Raumschiff unter seiner Kontrolle wird von einem Schwarm Asteroiden bombardiert. Es gibt verschiedene Kontrollknöpfe zum Steuern, Beschleunigen und Abbremsen des Raumschiffes sowie zum Abfeuern seiner Raketen gegen gefährliche Asteroiden oder feindliche Raumschiffe. Die Spielerin muß in einem fort Geschosse abfeuern, während sie das Raumschiff manövriert. Der Finger auf dem 'Fire'-Knopf muß ein schnelles Staccato vollführen – eine anstrengende und ermüdende Tätigkeit. Das Mädchen steht über die Konsole gebeugt. Wenn zwischen durch die Anspannung für kurze Augenblicke nachläßt, schaut sie auf und sagt: „Ich hasse dieses Spiel.“ Und wenn ein Spiel vorbei ist, massiert sie sich die Hände und klagt, daß ihr die Finger wehtun. Sie spielt jeden Tag, „damit ich in Form bleibe“. Freude, auch nur ein bescheidener Anflug von Vergnügen ist bei ihr nicht erkennbar. Solche Gefühle scheinen ihr auch nicht wichtig zu sein. Man ist geneigt zu sagen, daß sie eher von dem Spiel besessen ist, als daß sie es spielt.¹

Solche und ähnliche Beobachtungen eines (video-)spielenden Kindes waren wohl Anlaß genug, daß sich das bundesdeutsche Innenministerium als Kontrollinstanz für jugendgefährdende Schriften spätestens mit dem Jahre 1982 auch mit jugendgefährdenden Aspekten von Video- und Computerspielen befaßte und in der Folge einen Index solcher Software erstellen ließ.² Auf der einen Seite ist es – systemisch gesehen – rechtslogisch völlig

¹Turkle, *Die Wunschnaschine*, S. 75.

²Vgl.: *Das Gesetz zum Schutz der Jugend in der Öffentlichkeit* (Jugendschutzgesetz – JÖSchG), in der Neufassung vom 25. Februar 1985 (BGBl. I, S. 425), Inkrafttreten der Neufassung: 1. 4. 1985; hier zitiert nach: *Jugendrecht*, C.H. Beck Verlag: München 17/1988. Es geht mir nicht darum, die Notwendigkeit dieser gesetzlichen Maßnahme anzuzweifeln, zumal

konsequent, sich in einem Prozeß der Selbstanpassung den systemischen Schwierigkeiten, die sich hier aus der Konfrontation mit den neuen Medien ergeben, zu stellen, d.h. darum bemüht zu sein, den „Schwierigkeiten“ mit systemprobaten (und -geschriebenen) Mitteln zu begegnen. Der Weg der Indizierung ist in einem solchen Fall traditionell vorgegeben und verspricht auch, weil so erprobt, den Erfolg eines wirksamen Schutzes der „Jugend“ und seines Funktionszusammenhangs, der Familie. Auf der anderen Seite aber wird sehr schnell offensichtlich, daß die Selbstanpassung der staatlichen Organisationen an diese veränderte Medienlandschaft davon ausgeht, daß es sich hier lediglich um eine graduelle Veränderung eines Mediums³ handelt, der zu begegnen die traditionellen Sekretierungsmechanismen genügen. Geht man aber von drastischen (und auch offen sichtbaren) Veränderungen aus, die diese neuen Medien in der gesamten Arbeits-, Freizeit- und Rechts-situation herbeigeführt haben, stellt sich die Frage, ob diese Versuche, legitimiert durch den Schutz bestimmter Funktionszusammenhänge (wie zum Beispiel den der Familie) nicht vielmehr eine ganz andere Funktion haben. Es sieht – angesichts der Hilflosigkeit, sich einer völlig veränderten Medienlandschaft, Freizeitkultur und damit einer völlig anderen Spielkultur anzupassen – eher so aus, als ob sie darauf gerichtet sind, eine Normalität und eine eigene Performativität zu suggerieren, die gesichert scheinen durch das Exerzieren rechtsstaatlicher Übungen, die aber in ihrem Funktionieren durch eben jene Veränderungen bedroht sind, die sie durch diese Selbstinszenierung zu beherrschen vorgeben.

Diese Bemühungen werden in ihrer Funktion und in ihrer Aussichtslosigkeit an einem anderen Beispiel (das gleichzeitig mit den Computerspielen in die öffentliche Diskussion „gekrochen“ ist) besonders deutlich, sieht man sich die 1986 in Kraft getretenen Gesetze gegen „Computerkriminalität“ genauer an.

fremdenfeindliche, gewaltverherrlichende und/oder pornographische Software durchaus kontrolliert werden sollte, doch ist sie als Symptom für bestimmte gesellschaftliche Dispositive, die grundsätzlich einem pädagogischen Diskurs entspringen, sehr aufschlußreich. Dieser pädagogische Diskurs kann selbst nur schwer Rearrangements der Dispositive seines Objektbereiches denken. Die Unmöglichkeit der Regulation von Software wird umso deutlicher, als die deregulativen Strukturen von Datennetzen und Mailboxen sich grundsätzlich der Kontrolle entziehen; somit wird indizierte Software auch weiterhin erhältlich bleiben.

³Vgl. dazu: Peter-Michael Spangenberg, *TV, Hören und Sehen*, in: „Materialität der Kommunikation“, hrsg. von Hans Ulrich Gumbrecht und K. Ludwig Pfeiffer, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1988, S. 776-798, hier: S. 766 ff.

2.1 Konfrontationen

Computerspeicher vereinigen in sich alle zentralen Elemente der nationalen und internationalen Kommunikation. Sie sind Speicher, Träger und Medium des Wissens; sie sind als Kommunikationsmedium Steuerungselement der Produktion und Befehlsträger – sowohl im Falle nationaler und internationaler Krisen als auch im Frieden. Dies mag zwar eine sehr kostengünstige und schnelle Strategie zur Lösung („All-eggs-in-one-basket“) einiger systemischer Probleme sein, doch erhöht sie auch die Anfälligkeit des Systems für attentionale und intentionale Interferenzen. Um sich zumindest vor den intentionalen Störungen zu schützen, versucht das System natürlich, den Zugang zum Medium und seinen Speichern zu kontrollieren, zu selektieren, zu organisieren und zu kanalieren; so, wie es auch versucht, den traditionellen Diskurs⁴ der traditionellen Medien zu beherrschen. Dabei steht es jedoch vor einem klassischen Dilemma:

- Da inzwischen die Abhängigkeit der Industrienationen von dieser neuen Technik offensichtlich geworden ist, besteht einerseits ein großes Interesse, das neue Medium im Diskurs zu behandeln und handhabbar zu machen, damit die Akzeptanz dadurch erfolgter struktureller Änderungen steigt. Gleichzeitig unterliegen Speicher und ihre Hardware den Gesetzen einer Ökonomie, die auf private Abnehmer angewiesen ist. So verhindern vor allem marktwirtschaftliche Gesichtspunkte, daß das Wissen um die neuen Maschinen des Wissens auf kleine Kreise beschränkt bleibt.
- Andererseits sind solche Selektionsprozesse und die restriktive Handhabung der „Zugangsberechtigung“ im Interesse der systemischen Sicherheit durchaus wünschenswert.

⁴Bei der Verwendung des Diskurs-Begriffes orientiere ich mich im folgenden an den theoretischen Konzeptualisierungen von Michel Foucault, Michel Pêcheux und Jürgen Link. Vgl. u.a.: Michel Foucault, *Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1974; ders., *Die Ordnung des Diskurses. Inauguralvorlesung am Collège de France – 2. Dezember 1970*, hrsg. von Wolf Lepenies und Henning Ritter, Ullstein Verlag: München 1974; ders.; *Archäologie des Wissens*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1973; Clemens Kammler, *Diskursive Praxis. Versuch einer kritischen Rekonstruktion des Theoriebildungsprozesses im Werk Michel Foucaults*, phil. Diss.: Bochum 1984; Gesa Dane / Wolfgang Eßbach / Chr. Karpenstein-Eßbach et al. (Hrsg.), *Anschlüsse. Versuche nach Michel Foucault*, Konkursbuchverlag: Tübingen 1985; Jürgen Link, *Elementare Literatur und generative Diskursanalyse*, Wilhelm Fink Verlag: München 1983; Michel Pêcheux, *Language, Semantics and Ideology*, St. Martin's Press: New York 1982.

Genau an diesem Punkt ist es nun aber interessant, zu beobachten, wie sich Diskurs und Gegendiskurs in der Ausarbeitung von Schutz- und Gegenmechanismen entgegenstehen und wie in eben dieser dynamischen Konfrontation ein Gegengedenkniß entsteht. Dabei kämpft der hegemoniale⁵ Diskurs aber gleichzeitig mit den Problemen seiner Institutionalisierung, die ihn in der Flexibilität seiner Argumente und Strategien behindern. Während die Gegenkultur diese Auseinandersetzung unter fast sportlichen Gesichtspunkten betreibt und einen „free flow of information“ fordert und fördert, bleibt der Hegemonie nichts übrig, als die Systemingenieure auf dem freien Markt anzuwerben und nach Tarif (oder gar außertariflich) zu bezahlen. Hinzu kommt noch, daß Hacker⁶ das System und seine Speicher als Ereignis feiern, diese Ereignishaftigkeit bei jeder Gelegenheit medienwirksam inszenieren und gegen die fixierte Vorstellung von Administrationen, deren Regulation und Korporationen wenden. Während diese um eine Fixierung, eine Formatierung und Reglementierung der Speicher bemüht sind, benutzen jene die Möglichkeiten des Mediums und seiner Speicher gegen eine hegemoniale Überformung. Speicher wollen – egal wie – genutzt sein.

Im Moment des Übergangs, während das Verhältnis zwischen einer Gesellschaft und ihrer Technik neu definiert wird, weil ihre traditionellen Modi der Beschreibung zur Selbstdefinition nicht ausreichen, sind auch die Antagonisten resp. die Protagonisten einer Technik und damit die auf dieser Kultur aufbauende Gesellschaft noch nicht klar festgelegt. Am 20. November 1984 meldet die „Bildzeitung“ entsetzt, daß „Computer-Fans [...] der HASPA (Hamburger Sparkasse) unter notarieller Aufsicht 135.000 Mark vom Konto 'anzapften'“.⁷ Diese Aktion sollte aufzeigen, daß das bundesdeutsche Btx-System trotz vielfältiger Beteuerungen unsicher sei und schreckte so-

⁵ Zur Verwendung des Hegemonie-Begriffs vgl. u.a.: Antonio Gramsci, *Philosophie der Praxis*, Frankfurt a.M. 1967; U. Brieler / G. Hauk / B. Kehm / W. Kornigebel / J. Link, *Gramsci, Foucault und die Effekte der Hegemonie*, in: „Kulturrevolution. Zeitschrift für angewandte Diskurstheorie“, hrsg. von Jürgen Link und Ulla Link-Heer, Germinal Verlag: Bochum 1986, Nr. 11, S. 60-66; *Diskurs, Machi, Hegemonie*, *Kulturrevolution*, Nr. 17/18, Klartext Verlag: Essen 1988.

⁶ Der Begriff des Hackers selber unterliegt in seiner Definition genau dieser Spannung. Ursprünglich durchaus positiv genutzt und verstanden als die Bezeichnung für eine Gruppe, die durch ihr innovatives Engagement die „Computer-Revolution“ überhaupt erst möglich gemacht hat, steht er inzwischen für eine Bedrohung des – durch die neuen Medien auch in seinen Abhängigkeiten restrukturierten – gesellschaftlichen Systems und seiner Computersysteme. Vgl. dazu u.a.: Steven Levy, *Hackers – Heroes of the Computerrevolution*, Dell Publishing Co.: New York 1984.

⁷ Bild-Zeitung, 20. 11. 1984.

wohl die Vertreter der Bundespost als auch diverse Btx-Anbieter auf. Daß am 23. November 1984 auch die „Financial Times“ diese Meldung aufgriff, war um so peinlicher, als nun international bekannt wurde, daß die Bundespost schon vorher durch eben diese „Computer-Fans“ auf den Fehler in der Btx-Software aufmerksam gemacht worden war, diesen Hinweis jedoch offensichtlich ignoriert hatte.⁸

Was hier 1984 erstmals in das bundesdeutsche Bewußtsein gelangte, gehört in den USA schon seit „*Capt'n Crunch*“⁹, der (laut „Esquire“ vom Oktober 1971) mit einer Spielzeugpfeife das amerikanische Telephonnetz unterwanderte und so kostenlose Ferngespräche tätigte, zum Medienalltag.¹⁰ Bei diesen Beispielen geht es nur vordergründig darum, daß irgendjemand irgendein halböffentliches Netz unterwandert hat oder in einen Computer „eingedrungen“ ist. Das Objekt dieser *Täglichkeiten* ist zu verschieden von den traditionellen Zielen der Sabotage und Subversion, und damit sind auch der Diskurs der Täglichkeit und die Täglichkeit des Diskurses völlig neuartig.

Die Jurisdiktion in Deutschland hat vergeblich versucht, die bestehenden Gesetze so auszulegen, daß mit ihnen Maßnahmen zum Schutz der Informations- und Datensysteme durchführbar sind. In dem Moment, in welchem die Machtlosigkeit der Legislative aber zu offenkundig wird, weil sie den Bereich der Computerkriminalität weder bezeichnen noch behandeln kann, schafft sich ihr Diskurs den Gegenstand selbst. So führte sie mit dem 1. Juli 1986 den Tatbestand der „Computersabotage“ (§ 303b StGB) gemeinsam mit anderen einschlägigen Benennungsversuchen („Datenveränderung“, § 303a; „Computerbetrug“, § 263a; „Ausspähen (sic!) von Daten“, § 202a et al.) ein. Als Diebstahl, bisher materiell definiert als die unberechtigte Wegnahme von Sachen, konnte man das Lesen und Kopieren fremder Daten nicht bezeichnen, und die Bestimmungen zum Copyright greifen schon nicht mehr, seit der Autor eines vom Computer generierten Gedichtes eben dieses Recht nicht mehr einklagen kann. Daß man seit 1986 in Deutschland „Zeit“ stehlen kann, nämlich Rechenzeit, macht diese paradoxe Situation

⁸Vgl. auch: *Der Spiegel*, Nr. 48, Jg. 1984; *Die Zeit*, Nr. 49, 30. 11. 1984; *taz*, 22. 12. 1984. Ich danke Susanne Biedenkopf, die mir geholfen hat, die Archive nach den entsprechenden Zeitungsmeldungen zu „durchforsten“.

⁹Hinter dem Pseudonym „*Capt'n Crunch*“ verbirgt sich John Draper.

¹⁰Zur Situation in den USA vgl.: Katie Hafner / John Markoff, *Cyberpunk. Outlaws and Hackers on the Computer Frontier*, Simon & Schuster: New York, London, Toronto et al. 1991; Bruce Sterling, *The Hacker Crackdown. Law and Disorder on the Electronic Frontier*, Bantam Books: New York, Toronto, London et al. 1992.

deutlich. Somit ist nach § 242 StGB („Diebstahl“) Zeit zu einer potentiell „fremden“ und „beweglichen Sache“ geworden. Auch ein Systemingenieur, der den Computer seines Arbeitgebers anwies, ihm die Bruchteile von Pfennigen aus Zinseinnahmen auf das eigene Konto zu überweisen, konnte unter anderem deshalb nicht angeklagt und wegen Diebstahls bestraft werden, weil in Deutschland der Pfennig die kleinste Währungseinheit ist und der dennoch anwachsende Geldbetrag lediglich auf eine andere Adresse umgeleitet wurde. Mit abstrakten Verrechnungseinheiten kann die traditionelle Gesetzgebung nicht umgehen, da bisher nur (und erstmalig) der Computer diesen Einheiten eine Materialität geben kann; in diesem Fall wurden „Ströme“ nicht ab-, sondern lediglich umgeleitet.

Wenn Tatzeit und Tatort zu so abstrakten Größen werden wie die Systemzeit (nur bestimmbar durch etwas so Unzuverlässiges wie die Echtzeitsimulation einer batteriegepufferten Multifunktionskarte) und das Netz, das noch nicht einmal durch die Ortung der tragenden Kabel zu bestimmen ist, bleibt das traditionelle Verfahren der Schuldzuweisung und Bestrafung machtlos; von der Tat bleibt nur zu sagen: „*Es ist etwas geschehen!*“ (Vgl. Kapitel 4.) Und auch diese Aussage bleibt ungenau, denn vielleicht geschieht „es“ doch gerade *jetzt*. Das kurz vor Weihnachten 1987 im IBM-Netz entdeckte „Christmas-Exec“-Virus¹¹ zeigt, wie machtlos selbst die Computer-Industrie vor der körperlosen Präsenz eines illegitimen Befehlshabers ist. Hilflos war vor allem aber die Reaktion auf die Öffentlichkeit, denn das Eingeständnis der eigenen Wehrlosigkeit gegen solche „Angriffe“ ohne Täter, Tatort und Tatzeit (werden Viren tatsächlich?¹²) hätte dem eigenen Selbstbild geschadet, das trotz der Progressivität des Objektbereiches auf ganz traditionelle Wertsetzungen des Marktes baut.

Hier werden schon die Irritationen deutlich, mit denen der hegemoniale Diskurs zu kämpfen, der Gegendiskurs zu spielen hat. Ganz basale diskursstrategische Begriffe werden aufgehoben, ohne daß ihr Platz sofort eine adäquate neue Besetzung erhielte. Die Ereignishaftigkeit des Diskur-

¹¹Vgl. dazu: *Frankfurter Rundschau* vom 4. 1. 1988, „Exec spielt Daten-Schreck“.

¹²Der Vollständigkeit halber sei hier nur kurz angemerkt, daß *agierende Sachen* im Bereich der Jurisprudenz nicht konzeptualisiert werden (die Ausnahme der Gefährdungshaftung im KFZ-Versicherungsbereich dürfte in diesem Kontext allerdings nur wenig einschlägig sein). Aus diesem Grund ist eine Personalisierung von Schuld im Sinne einer Zurechenbarkeit auf natürliche oder juristische Personen erforderlich. Da die „Logik des Netzes“ jedoch gerade in der Dezentralisierung von Aktionen liegt, werden formaljuristische Herrschaftsphantasien nach wie vor gesprengt.

ses findet zum ersten Mal eine Entsprechung und Thematisierung *in seinem und durch seinen Objektbereich*, wodurch er in seiner Mächtigkeit selbstverständlich bedroht ist. Diese Bedrohung steigert sich noch, wenn das Objekt des Diskurses und das Subjekt der Bedrohung dazu angetan sind, die grundsätzlichen Strukturen und Potenzen nicht nur aufzuheben, sondern sich gleichzeitig gegen den Diskurs selbst zu wenden. Auch die Gesetzgebung hat die Ereignishaftigkeit des Gegenstandes erkannt und zollt ihr in § 202a StGB den gebührenden Respekt: „*Daten [...] sind nur (sic!) solche, die elektronisch, magnetisch oder sonst nicht unmittelbar wahrnehmbar (sic!) gespeichert sind oder übermittelt werden.*“¹³ Der Versuch, Daten über ihre „nicht unmittelbare Wahrnehmbarkeit“ doch noch den Status einer Materialität zu verschaffen, bezeichnet die Hilflosigkeit des juristischen Diskurses, die Urkundenfähigkeit und die „Urschrift“ als eines seiner fundamentalen Elemente zu retten.

Nach wie vor geht die Angst um im hegemonialen Diskurs, der sich weigert, seine Orte der Erinnerung und des Wissens zu veröffentlichen. Wenn er tatsächlich wird, indem er gegen die UNO-Resolution zur Öffentlichkeit und allgemeinen Zugänglichkeit der Bibliotheken der Welt die Hoffnung auf ein neues Medium und seine Speicher setzt, hat er zwar die potentielle Grenzenlosigkeit dieser Speicher ohne Raum und (fast) ohne räumliche Ausdehnung erkannt, doch gleichzeitig die wahre Brisanz und Potentialität verkannt. Der zuletzt publik gewordene Versuch und vorläufige Höhepunkt, auch die neuen Bibliotheken und Archive der Öffentlichkeit zu sichern, ereignete sich im September 1987 in dem „Ausspähen“ des bis dahin nicht nur sekretierten, sondern der Öffentlichkeit gänzlich unbekannten „Space Physics Analysis Network“ (SPAN). Knoten dieses Netzwerkes sind nicht nur die Zentralrechner der NASA und des ESOC (European Space Operations System Center) in Darmstadt, sondern auch weitere 1600 VAX-Rechner in Amerika, Asien und Europa. Möglich wurde dieses Ereignis u.a. durch einen der Digital Equipment Corporation (DEC) bis dato unbekannten oder von dieser nicht beachteten Fehler im Betriebssystem (DIGITAL VAX/VMS), der auf eigentümliche und ironische Weise gleichzeitig auch enthüllte, daß nicht nur die bisher inkriminierte Hacker-Szene, sondern auch die Hegemonie ihre eigenen Versuche unterlief, die Ereignishaftigkeit des Mediums zu bannen, indem sie (gegen die eigenen Gesetze) mit nicht lizenzierten Software (also mit sogenannten Raubkopien) operierte.

¹³ StGB, C.H. Beck Verlag: München ²³ 1987, S. 101.

In allen Beispielen wird deutlich, daß hierarchisch organisierte Strukturen in systemische Schwierigkeiten geraten, wenn sie versuchen, in heterarchisch organisierten Bereichen zu operieren. Das Netzwerk der Rechner, durchaus als Chance gegen wachsende strukturelle und operationelle Probleme der hegemonialen Organisation verstehbar, widersteht in seinem dynamisch-rhizomatischen Aufbau so sehr der auf Erhalt und Statik ausgerichteten Struktur des Systems, daß es dieses tendentiell in nicht auflösbare Widersprüche führt und bedroht. Mit anderen Worten: Anstelle von Planbarkeit des Systems und seiner möglichen Zustände erfährt die Hegemonie in der Ereignishaftigkeit ihres neuen Mediums ständig den Einbruch des Kontingenten, dem es (durch die eigene Systemträchtigkeit) keine adäquate Erwiderung, keinen dem Medium gemäßen Konservierungsmodus entgegenzusetzen hat. Eine solche Erwiderung müßte ein heterarchisch-dynamisches System mit Hilfe von statisch-autoritären Mitteln zu disziplinieren versuchen, was aber an der Ereignishaftigkeit des neuen Mediums scheitern muß, da sich dessen Dynamik der Simulation potentieller Erwiderungen fast gänzlich entzieht. Das Kontingente läßt sich eben nur prophezeien, nicht aber prognostizieren und/oder simulieren.

Die Tätigkeiten gegen die Speichermedien haben deutlich gemacht, daß angesichts der Unmöglichkeit, diesen neuen Formen der Gegenmacht durch Sekretierung, Kanalisierung und Formatierung zu begegnen, das hegemoniale System fortan gezwungen sein wird, entweder auf seine Position als Regulator und Zensor des Diskursgeschehens zu verzichten und sich den Eigendynamiken der Speicher zu unterwerfen (und damit seine hegemoniale Position selbst zu demontieren), oder der Pluralität der Diskurse im eigenen System (unter anderem durch die Aufgabe binären Denkens) Rechnung zu tragen. Diese Entscheidung kann das System wegen seiner auf Selbststabilisierung und -erhaltung ausgerichteten Organisation – vor dem Hintergrund einer vorgesehenen Stillstellung der Dynamik zugunsten einer Statik – jedoch nicht einmal denken. Denkbar wäre hingegen, daß sich eine neue Balance zwischen Statik und Dynamik herauskristallisiert, die (zwar immer noch) durch das System kontrolliert wird, was die genannte Problematik in der gleichen Ausprägung lediglich um eine Ebene „emporschraubt“, jedoch die grundsätzliche Konstellation nicht verändert.

Bestand im 19. Jahrhundert im Großen und Ganzen noch die Möglichkeit, die Produktions- und Verkehrsmittel (und damit sich selbst) gegen Sabotage und Subversion zu schützen, da diese in Raum und Zeit zu orten waren, ist

dies im 20. Jahrhundert nicht mehr der Fall. Denn obwohl Produktions- und Verkehrsmittel sowie Befehlswege in einer Instanz verbunden sind, entzieht sich eben diese Instanz dem Schutz und der Bevormundung durch Diskurs und/oder materielle Macht. Sind hier aber die elementaren Funktoren des Systems nicht zentral zu verwalten und das System dadurch zu schützen, läßt sich auch der Diskurs nicht mehr zentral reglementieren, da in diesem Fall Produktions- und Kommunikationsmittel (also Reglementierungs- und Distributionsmedium gesellschaftlich konstruierter Wirklichkeit) gleich exponiert sind.

2.2 Pädagogische Grenzbeschreibungen

Mit strukturell ganz ähnlich gelagerten Problemen wie der juristische Diskurs sieht sich auch der pädagogische konfrontiert. Die Kindheit als Freiraum des Spiels, als „*Spielraum freier Bewegungen innerhalb vorgeschriebener Grenzen*“,¹⁴ ist in dem Maße bedroht, in welchem zu ihrer Bestimmung auf klassische Definitionen zurückgegriffen wird. Was an „*Pacman & Co.*“ als Angriff gegen die Kindheit erfahren wird, zeigt sich deutlich, wenn sich der Raum in seiner traditionellen Disposition zeigt: das Kind, zwar wichtiges Element der Gesellschaft, aber für ihren Erhalt nur erst potentiell funktional, ist als solches von den Anforderungen des „realen Lebens“ suspendiert. Die Kindheit und das kindliche Spiel sind so immer Raum jenseits der bürgerlichen Öffentlichkeit – und müssen vor dieser geschützt werden.¹⁵ Genau wie dieser Raum auf der einen Seite determiniert ist durch die fehlende Öffentlichkeit und Schutzbedürftigkeit, wird er auf der anderen Seite bestimmt durch die Vorherrschaft des Spiels als Element, das der Ernsthaftigkeit und Produktivität des „gewöhnlichen Lebens“ entzogen und entgegengesetzt ist. Ohne die Probleme einer Geschichtsschreibung der Kindheit¹⁶ weiter auszuführen, kann immerhin angemerkt werden, daß

¹⁴Erik H. Erikson, *Play and Actuality*, in: „*Play and Development*“, ed. by Maria W. Piers, W.W. Norton & Company Inc.: New York 1972, S. 133ff.

¹⁵Nach Kant zeichnet sich die Kindheit gerade dadurch aus, daß in ihr – aus einer gesellschaftlichen Perspektive – aufgrund des Alters weder etwas für den Fortbestand der eigenen Person, noch der Gesellschaft getan werden kann. An dieser Definition orientiert sich auch sein Begriff der Mündigkeit. Vgl. dazu: Immanuel Kant, *Die Metaphysik der Sitten* (1797), *Die Rechtslehre*, § 30, A 115, in: ders., „*Werke in zehn Bänden*“, hrsg. von Wilhelm Weischedel, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1983, Bd. 7, S. 309-634.

¹⁶Vgl. zu diesen Problemen: Philippe Ariès, *Geschichte der Kindheit*, Deutscher Taschenbuch Verlag: München 1978; Lloyd deMause, *Hört ihr die Kinder weinen*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1980.

„Kindheit“ und „Jugend“ heutzutage länger dauern als zum Beispiel noch im späten 19. Jahrhundert. Der lebenszeitliche Raum der Kindheit wird – ebenso wie der Raum des Spiels – heute wie im Jahr 1697 (von dem Arzt John Pechey) bestimmt durch eine (relative) Freiheit/Freiwilligkeit, Absichtslosigkeit oder fehlende Ernsthaftheit (in bezug auf materielle Bedürfnisse) und einen – noch nicht in Arbeit umsetzbaren – Überschuss an Kraft: „*Spiel muß [Kindern] erlaubt sein, um ihre Gefühle zu beruhigen, und tatsächlich kann dieses Alter kaum irgendetwas Ernhaftes tun, nur muß man dafür sorgen, daß das Spiel ihre Körper nicht verletzt.*“¹⁷ Nicht erst Friedrich Schiller,¹⁸ wie in einigen historischen Abhandlungen zur Spieltheorie behauptet wird¹⁹, sondern schon Immanuel Kant – den Schiller in Bezug auf die „Ästhetische Erziehung“ seinen Mentor nennt²⁰ – definiert 1790 in der „Kritik der Urteilskraft“ Spiel im Gegensatz zur Arbeit als „*eine Beschäftigung, die für sich selbst angenehm ist.*“²¹ Es ist „*wechselnde[s] freie[s] Spiel der Empfindungen, die keine Absicht zum Grunde [hat].*“²² Kants Spieldefinition betont die Freiwilligkeit und Attentionalität des Spiels bezüglich einer außerhalb der Spielkoordinaten gelegenen Sache. Daran anlehnd definiert vier Jahre später (im Juni 1794) auch Schiller das Spiel über die Freiheit und Zwecklosigkeit (im Sinne einer Zweckrationalität) innerhalb des „Spielraumes“:

Das Tier arbeitet, wenn ein Mangel die Triebfeder seiner Tätigkeit ist, und es spielt, wenn der Reichtum der Kraft diese Triebfeder ist, wenn das überflüssige Leben sich selbst zur Tätigkeit stachelt. Selbst in der unbeseelten Natur zeigt sich ein solcher Luxus der Kräfte und eine Laxität der Bestimmung, die man in jenem materiellen Sinn gar wohl Spiel nennen könnte. [...] Von dem Zwang des Bedürfnisses oder dem psychischen Ernst nimmt sich durch den Zwang des Überflusses oder das psychische Spiel den Übergang zum ästhetischen Spiele, und ehe sie sich in der hohen Freiheit des

¹⁷ Zitiert nach: deMause, *Hört ihr die Kinder weinen*, S. 477, Anm. 72.

¹⁸ Vgl.: Friedrich Schiller, *Über die ästhetische Erziehung des Menschen in einer Reihe von Briefen*, in: ders., „Werke in drei Bänden“, hrsg. von Herbert G. Göpfert, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1984, Bd. II, 27. Brief, S. 516.

¹⁹ Vgl. zum Beispiel: Andreas Flitner, *Spielen-Lernen – Praxis und Deutung des Kinderspiels*, R. Pieper & Co.: München 1972, S. 13-19; Hans Scheuerl, *Alte und neue Spieltheorien*, in: Andreas Flitner (Hrsg.), „Das Kinderspiel“, Pieper & Co.: München 1988, S. 32-52.

²⁰ Schiller, *Ästhetische Erziehung*, 1. Brief, S. 445.

²¹ Immanuel Kant, *Kritik der Urteilskraft*, in: ders., „Werke in zehn Bänden“, hrsg. von Wilhelm Weischedel, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1983, Bd. 8, A 174, S. 237-607.

²² Kant, *Kritik der Urteilskraft*, A 221, S. 435.

Schönen über die Fessel jedes Zweckes erhebt, nähert sie sich dieser Unabhängigkeit wenigstens von ferne schon in der freien Bewegung, die sich selbst Zweck und Mittel ist.²³

Ohne die Diskussion um die Voraussetzungen ästhetischen Schaffens und dessen Verbindungen zum Spiel an dieser Stelle in extenso zu führen, ist wichtig zu betonen, daß eine Befreiung des ästhetischen Spielraums von durch Not und Mangel erzwungene Arbeit zur Grundlage nicht nur der „freien Kunst“,²⁴ sondern auch zu der des Spiels – besonders der des kindlichen Spiels – erklärt wird. Zur ästhetischen Produktion, wie zum Spiel, ist also ein Raum materieller Zwanglosigkeit nötig. Wie scheint also das kindliche Spiel und der dadurch bestimmte Raum der Kindheit bedroht?

Kehren wir zu der am Ausgangspunkt dieses Kapitels stehenden Beobachtung Sherry Turkles zurück und zu dem, was sie an dieser Szene als „krasse Gegensätze“ erfahren und thematisiert hat. Bestimmt wird das Bild durch die Opposition zweier Bereiche, die spätestens seit dem 19. Jahrhundert als unvereinbar thematisiert wurden, die Opposition zwischen der möglichst intakt zu haltenden Welt der Familie, die gleichzeitig auch die Welt der zu schützenden Kindheit ist, und der dagegen immer als Bedrohung erfahrenen Welt des technisierten Arbeitstages.²⁵

Die von Sherry Turkle im Eingangszitat beschriebene familienfreundliche und -sichere Welt des Familien-Cafés in der kinder-, familien- und traditionsbewußten Community „Little Italy’s“ scheint nicht nur, sondern ist faktisch durch die „vier elektronischen Spiele in der Nähe der Tür“ aus dem Gleichgewicht geraten. Daß in dieser Umgebung ein dreizehnjähriges Mädchen „fehl am Platz“ zu sein scheint und daß sie durch eine „wütende und beleidigende“ Bemerkung den Patron angreift, wird als genauso erschreckend interpretiert wie die Gleichgültigkeit des Angegriffenen gegenüber diesen Beleidigungen. Das Eindringen der in dieser Welt fremden (Lebensformen der) Computerspiele und -bilder erfährt noch eine (bildliche) Konkretisierung durch das Gegenüber der „Wandgemälde mit italienischen Küstenansichten“ und der Monitore mit Ansichten fremder, durch Asteroiden (oder „Pacman“) bedrohter Welten²⁶. Manifest wird der für das zu schützende

²³ Schiller, *Ästhetische Erziehung*, 27. Brief, S. 516.

²⁴ Kant, *Kritik der Urteilskraft*, A. 174, S. 402.

²⁵ Vgl.: Turkle, *Die Wunschnaschine*, S. 76.

²⁶ Turkle entgeht dabei allerdings die ironische Wendung in der beschriebenen Szene: Das zitierte Küstengemälde verweist nicht auf eine wie auch immer geartete heile und exotische

Kind erwartbare Schaden dann aber in dem „Spiel“ und dem Verhalten des Mädchens, da dessen Tätigkeit bestimmt ist durch Haß, Schmerz, Besessenheit und einen unerklärlichen Wiederholungszwang, und eben nicht durch Freude, Vergnügen und Freiwilligkeit, die ihm doch zuständen.²⁷ Hier werden im Spiel eben nicht „Gefühle beruhigt“, sondern Aggressionen erzeugt und freigesetzt, die dann nicht nur der Besitzer zu spüren bekommt, sondern die eine Täglichkeit gegen das Kind selbst und gegen den Raum der Familie und der Kindheit bedeuten, der deshalb nun auch nicht mehr dafür sorgen kann, „daß das Spiel ihre Körper [die der Kinder] nicht verletzt“.

Daß hier aus einer „Beschäftigung, die für sich selbst angenehm ist“, eine geworden ist, die, so die Schilderung der Autorin, „anstrengend und ermüdend“, oder – und das ist jetzt Kants Definition von Arbeit – die „*für sich selbst unangenehm (beschwerlich) [...] mithin zwangsmäßig auferlegt*“²⁸ ist, steht genauso im Widerspruch zu bisherigen Definitionen des Spiels wie die Tatsache, daß dieses Mädchen ein offensichtlich militaristisches Video-Game spielt, das zu der traditionellen, d.h. geschlechterspezifischen Rollenverteilung in der Welt der (Kinder-)Spiele nicht recht zu passen scheint. Sherry Turkle beurteilt diese Szene selbst: „Für das Mädchen im Café war die Beherrschung ihres Spiels dringend und zwingend. Es ist eine Art von Gewalt am Werk, eine fesselnde Kraft, deren Ursprünge aggressiv, leidenschaftlich und erotisierend sind.“²⁹

Es ist offensichtlich, daß das beobachtete Spiel – und damit die meisten aller Video-Spiele – weit über die zitierten Spieldefinitionen hinausgehen. Auch wenn Johan Huizinga in der 1930 erarbeiteten Umschreibung noch die – in allen vorherigen Definitionen nur impliziten genannten – Kategorien „Grenzen“, „Regeln“, „Spannung“ und „Andersseins als das gewöhnliche Le-

Welt, sondern ist funktionale Fiktionalität im „Little Italy“ New Yorks, was Wandgemälde und Bildschirm weniger kontrastreich macht.

²⁷ Weder Schillers unausgesprochene Referenz auf Kreativität im kindlichen Spiel noch die von Turkle vorgenommene Reihung von Haß, Schmerz, Besessenheit und Wiederholungszwang sind jedoch dazu angetan, Videospiele (voreilig) abzuqualifizieren: „Videospiele sind etwas, das man tut, das man mit seinem Kopf anstellt, sind eine Welt, in die man eintritt – und bis zu einem gewissen Grade sind sie etwas, das man ‘wird’. [...] Die gängige Diskussion über Videospiele [...] ist mindestens zu fünfzig Prozent falsch. Es ist nichts ‘Hirnloses’ daran, ein Videospiel zu meistern; die Spielstrategien sind schwierig. Und wer ein Spiel beherrscht, beginnt darüber nachzusinnen, wie sich die Strategien auf andere Spiele übertragen lassen. Videospiele regen ein ‘Lernen, wie man lernt’ an.“ Turkle, *Die Wunschmaschine*, S. 78.

²⁸ Kant, *Kritik der Urteilskraft*, A. 174, S. 402.

²⁹ Turkle, *Die Wunschmaschine*, S. 76.

ben“ explizit einführt, kann auch damit allein nicht die neue Qualität dieser Computer-Spiele erklärt werden:

Spiel ist eine freiwillige Handlung oder Beschäftigung, die innerhalb gewisser Grenzen von Zeit und Raum nach freiwillig angenommenen, aber unbedingt bindenden Regeln verrichtet wird, ihr Ziel in sich selber hat und begleitet wird von einem Gefühl der Spannung und Freude und einem Bewußtsein des „Andersseins als das gewöhnliche Leben“.³⁰

Noch einmal: In allen Definitionen wird die Freiwilligkeit und Atentionalität des Spiels bezüglich einer außerhalb der Spielkoordinaten gelegenen Sache besonders betont. In seinem „Anderssein“ zum „gewöhnlichen Leben“ muß sich das Spiel von dieser Alltäglichkeit abgrenzen und schafft durch seine Regeln ein markiertes raumzeitliches Gefüge einer um- und begrenzten Spielsituation, ein Spielfeld und einen Spielraum. Die Opposition Spiel–Nichtspiel erfährt eine räumliche Konkretisierung durch das Spielfeld und eine zeitliche durch die Unterscheidung von Arbeits- und Freizeit. Dieser in Abhängigkeit von den für das spezifische Spiel bestimmten und bestimmenden Regeln markierte Ort ist Feld (action space) variabler Spielzüge und Strategien, die die verschiedenen Situationen und Spielsituationen zur Folge haben.

Die hier verwendeten Begriffe „Situation“ und „Strategie“ zeigen schon, daß sich die oben angemerkt Atentionalität des Spiels nur auf den vom Spiel abgegrenzten Bereich der Alltäglichkeit bezieht. Spielimmanent jedoch ist jede Situation Ausgangspunkt der Spieler, zielgerichtet und strategisch handelnd diese nach den Regeln und zu eigenen Gunsten zu verändern. Diese in die Abgegrenztheit des Spiels getragene Bedeutungslosigkeit des Spielimmanenten für die „Außenwelt“ behindert die Spieler in keiner Weise, denn es ist diese „Bedeutungslosigkeit“ der Nichtalltäglichkeit, die den Reiz des Spiels ausmacht und garantiert, daß es „für sich selbst angenehm“ ist und „sein Ziel in sich selber“ hat.

Dieser Raum des (kindlichen) Spiels wird von allen weiterführenden Theorien³¹ des Spiels vorausgesetzt. Werden diese Definitionen allerdings genutzt, um auch die neuen Computerspiele innerhalb dieses Rahmens zu

³⁰Johan Huizinga, *Homo Ludens – Vom Ursprung der Kultur im Spiel*, Rowohlt Taschenbuch Verlag: Reinbek bei Hamburg 1987, S. 37.

³¹Schiller, *Ästhetische Erziehung*, 27. Brief, S. 517.

Spiel:	Nichtspiel: [Arbeit]
3. „ästhetisches Spiel“	1. „physischer Ernst“
2. „physisches Spiel“ immer aber „freie Bewegung“	
Freiheit von Zwecken, Mitteln, Zielen vom „realen“(bürgerlichen) Leben	Zwang durch materielle Bedürfnisse
Unschuld [unschuldige Freuden] selige Träume	[Schuld] [unselige Träume]
Lustprinzip eigene Weltkonstruktion ohne Ernsthaftigkeit	Realitätsprinzip Welt als solche Ernsthaftigkeit

Abbildung 2.1: Zum Verhältnis von Spiel & Nichtspiel im traditionellen pädagogischen Diskurs

fassen, zeigt sich der pädagogische Diskurs als Dispositiv einer bürgerlich-romantischen Normierung von (Spiel-)Freizeit und Arbeitszeit, als durch seine eigenen diskursiven Grundlagen gehemmt. Die in Abbildung 2.1 gezeigten Binäroppositionen zwischen Spiel und Arbeit lassen sich, mit Ausnahme des von Friedrich Schiller eingeführten „ästhetischen Spiels“ als Oppositionen zur Beschreibung des Raumes der Kindheit lesen. So zeigen allein schon die von Sigmund Pfeifer³² zitierten Beschreibungen „unschuldige Freuden“ und „seliger Traumzustand“, wie sehr die Kindheit und ihr Spiel zu einer Projektionsfläche für das je Andere „erwachsener Alltäglichkeit“ oder der „Werktagswelt“ wird.³³

³²Sigmund Pfeifer, *Äußerungen infantil-erotischer Triebe im Spiel – Psychoanalytische Stellungnahme zu den wichtigsten Spieltheorien*, in: „Imago. Zeitschrift für Anwendung der Psychoanalyse auf die Geisteswissenschaften“, hrsg. von Sigmund Freud, Internationaler Psychoanalytischer Verlag: Leipzig, Wien, hier: V. Band (1917-1919), Kraus Reprint: Nendeln/Liechtenstein 1969, S. 274, 281.

³³Karl Groos, *Die Spiele der Menschen*, Jena 1899.

Diese Beschreibungen sind umso erstaunlicher, als Pfeifer hier – gegen Karl Groos³⁴ – die Wunscherfüllungstendenz des Spiels in ihrer komplexen Bindung an die „mächtige und lustbringende infantile Sexualität“³⁵ und die daraus folgende (vorläufige) Autonomie der infantil-erotischen Triebe im Spiel aufzeigt, also eigentlich wider eine unschuldige und selige, da asexuelle, Kindheit schreibt. Doch auch, wenn die Psychoanalyse die „Unschuld“ schon lange zu den Akten gelegt hat und zeigt, daß dieses Paradigma nicht mehr zu halten ist,³⁶ geht sie – zumindest implizit – in ihren Beschreibungen weiterhin von diesem Ideal eines „seligen und unschuldigen Traumzustandes“ aus. Die von D.W. Winnicott beschriebene gesunde Tendenz des Spiels, die (sexuellen) Körperfunktionen mit dem „Leben der Ideen“ zu verbinden, um zu einer „Alternative zur Sinnlichkeit“ zu gelangen, soll, wider eine exzessive, zwanghafte Sinnlichkeit und die Angst das Kind als „Ganzes“ bewahren.³⁷ Diese „ganze“, geschlossene „Persönlichkeit“ entspricht völlig dem in der Romantik so favorisierten Bild einer „poetischen Kindlichkeit“, die es zu bewahren gilt.³⁸ Noch deutlicher aber wird dieser Zug in dem, was Robert Waelder als den „teleologischen Sinn des Spiels“ in der Schulpsychologie (und der Pädagogik) kritisiert.³⁹

Spieltheorien, die von einer (vor-)übenden Funktion des Spiels ausgehen – das sind im Groben die auf Karl Groos’ „Die Spiele der Menschen“ beruhenden Ansätze – müssen an den oben beschriebenen Binäroppositionen festhalten, um überhaupt von einem positiven Entwicklungsziel, nämlich der Beherrschung gesellschaftlich normierter körperlicher und geistiger Fähigkeiten – oder anders, der Beherrschung des festgeschriebenen Alltags – sprechen zu können. In dem sentimentalnen Rückblick auf eine nicht selbst-verschuldete, natürliche Unmündigkeit zeigt sich die Kindheit als Anderes

³⁴Pfeifer, *Äußerungen infantil-erotischer Triebe im Spiel*, S. 281.

³⁵Groos, *Die Spiele der Menschen*, S. 485.

³⁶Vgl. die Formulierung von Karl Groos: „Die Liebesspiele des Kindes betrachte ich als einen [bildlich ausgedrückt] ‘unabsichtlichen’ Nebenerfolg der Einrichtung einer Jugendperiode. Sie haben keine wesentliche biologische Bedeutung und treten ja auch hinter der Jugendübung anderer Instinkte weit zurück.“ In: Groos, *Die Spiele der Menschen*, S. 485; vgl. auch D.W. Winnicott, *Warum Kinder spielen*, in: Andreas Flitner, „Das Kinderspiel“, S. 107-111.

³⁷Winnicott, *Warum Kinder spielen*, S. 110.

³⁸Auch außerhalb des Kontextes von Computer- und Videospielen, also bei (mittlerweile) traditionellen Spielen, stellt sich die prinzipielle, hier allerdings nicht thematisierte Frage nach der „verlorenen Unschuld“ des Kinderspiels bzw. dessen „Sündenfall“: Aus pädagogischer Perspektive dürften auch Spiele wie z.B. „Monopoly“ nicht gerade „unverdächtig“ sein.

³⁹Robert Waelder, *Die psychoanalytische Theorie des Spiels*, in: Andreas Flitner (Hrsg.), „Das Kinderspiel“, S. 84.

im Eigenen und so als konstitutives Element der Gesellschaft. Interessant ist dabei außerdem, und das hat – unter anderen – bereits Heinz Heckhausen⁴⁰ angemerkt, daß es so allerdings schwerfällt, noch von einer Zweck-, Mittel- und Zielfreiheit des Spielraumes zu sprechen. Von diesen diskursiven Grundsetzungen aber abzurücken, würde die ideelle Opposition zur erwachsenen „Werktagswelt“ und damit die diskursive Konstruktion dieser „Realität“ gefährden.

Auch wenn das oben zitierte Buch Sherry Turkles grundsätzlich als positive, sogar euphemistische Einschätzung der Verhältnisse von Kindern und Jugendlichen zu Computern (und -spielen) gewertet werden muß, bleibt doch anzumerken, daß sie dieses Verhältnis immer noch in einem Diskurs zu beschreiben sucht, der grundsätzlich auf diese Oppositionen rekuriert und daher keine Möglichkeit bietet, diese neuen Welten kindlichen Spielens phänomenologisch zu beschreiben. Merkt sie an, daß in diesen Spielen „*eine Art von Gewalt am Werk [ist], eine fesselnde Kraft, deren Ursprünge aggressiv, leidenschaftlich und erotisierend sind*“⁴¹ und die zu einer Besessenheit der Spieler bzw. Spielerinnen führt, dann evoziert sie notwendig (wenn auch ex negativo) jenen Diskurs, der kindliches Spiel immer als „unschuldig“, „zweckfrei“, „selig“ und „ohne Ernsthaftigkeit“ charakterisiert hat und charakterisieren muß. Hierin begründet liegt das grundsätzliche Problem des pädagogischen Diskurses, den Computer nicht als ein neues Medium des kindlichen Spielens anzuerkennen und gleichzeitig als Medium gesellschaftlicher Konstruktion, das in die Hände „spielender“ Kinder geraten ist. Dies wird besonders virulent, wenn man bedenkt, daß auch heute noch (1994) weit mehr als die Hälfte aller Computerbenutzer Teenager sind.

Unter dem Verdikt, daß die kindlichen und jugendlichen „Beschäftigungen“, auch wenn ihr „vorübender“ Charakter akzeptiert wird, zweck-, mittel-, ziel- und vor allem arbeitsfrei sein sollen, ist die Beherrschung eines Mediums wie dem des Computers – immerhin Symbol unserer Fortschrittsfähigkeit und der technischen Avanciertheit unserer Gesellschaft – schwer verdächtig, eben doch „Arbeit“ zu sein. Hinzu kommt, daß dieses Wissen um die neuen Medien, lange schon als Herrschaftswissen thematisiert, zwar von vielen Kindern schon beherrscht wird, von den meisten Pädagogen aber eben nicht. Daß mit der frühen Beherrschung dieses Herrschaftsinstrumentes –

⁴⁰Heinz Heckhausen, *Entwurf einer Psychologie des Spielens*, in: Andreas Flitner (Hrsg.), „Das Kinderspiel“, S. 140 f.

⁴¹Turkle, *Die Wunschmodashine*, S. 76.

wie wünschenswert und notwendig das auch in unserer Gesellschaft erachtet wird – die für pädagogische Zusammenhänge so fundamentale „Unschuld“ bedroht wird, verstärkt nur das Mißtrauen des pädagogischen Diskurses gegen die Form und das Thema dieser Beschäftigung. Das Mißtrauen verstärkt sich noch, wenn offensichtlich wird, daß die „Bilderwelten“ verschiedener Videospiele ideologisch determinierte „Weltbilder“ vermitteln,⁴² die nicht nur die zugrunde liegenden Ideologeme de facto als implizite Lernziele zu etablieren, sondern (in der nächsten Stufe als „Rahmenerzählungen“ oder „-wissen“) die im Spiel angelegten militärischen Konfrontationen legitimieren. Der Verdacht, daß hier die vorübende Funktion des Spiels auf der einen Seite genutzt wird, um bestimmte ideologische Dispositive „einzüben“, liegt also nahe. Auf der anderen Seite wird in diesem Spieltyp durch das Einüben einer schnellen Koordination von visuellem Input und einer situationsadäquaten Reaktion durch den Joystick (oder auch einer bestimmten Funktionstastenkombination) ein „motorisches Gedächtnis“ trainiert, welches in einer – von diesen Spielen schon immer beschworenen – „Realität“ einer militärischen Konfrontation ein adäquates Funktionieren oder besser: das Beherrschendes der hier gesellschaftlich gefragten körperlichen und geistigen Fähigkeiten garantiert.

Es ist deutlich, daß diese Ausprägung von Form und Inhalt nur noch wenig mit traditionellen Spielen gemeinsam hat; noch weniger ist das der Fall bei vielen nicht offiziell vertriebenen Spielen faschistischen Inhalts, die auf dem oben zitierten Index stehen. Die Bemerkung, es handle sich dabei um nicht (mehr) für Kinder und Jugendliche geeignete Spiele, ist bei der notwendigen Analyse ihrer Funktion und Faszination allerdings wenig hilfreich.

Die „Quasi-Realitäten“ kindlicher Spiele werden so lange als „legitime Weltkonstruktionen ohne Ernsthaftigkeit“ und damit in den Raum der Kindheit gehörig akzeptiert, als sie nicht in die Nähe einer handelnden Veränderung der als „Wirklichkeit“ etablierten Konstruktionen gelangen. Dabei geht es nicht darum, daß solche Konstruktionen im allgemeinen nicht verändert werden dürften, sondern nur darum, daß diese Veränderungen, als dem Bereich des Realitätsprinzips und der Arbeit zugehörig, nicht dem der Kindheit zugesprochen werden können. Selbst das von Jean Piaget⁴³ angenommene interaktionistische Verhältnis einer aktiven Auseinandersetzung des Kindes

⁴²Vgl.: Seesslen / Rost, *Pacman & Co.*, S. 38 ff., 108 f.

⁴³Vgl. z. B.: Jean Piaget, *Das moralische Urteil beim Kinde*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1973; ders., *Nachahmung, Spiel und Traum*, Stuttgart 1969; ders., *Das Weltbild des Kindes*, Klett-Cotta Verlag: Stuttgart 1978.

mit seiner Umwelt in den bekannten Schritten von Assimilation, Akkommodation und Äquilibrium lassen im ersten Schritt eine Angleichung von „Umweltstrukturen“ an die „geistigen Strukturen“ nur so lange zu, als auch der korrigierende Umkehrprozeß sicher folgt.

Der Regelkreis von Weltkonstruktion, -rekonstruktionen und -neukonstruktionen der Video- und Computerspiele stellt für viele Pädagogen aus diesem Grund eine noch größere Bedrohung dar als zum Beispiel die beiden Massenmedien Film und Fernsehen, da hier nicht nur „neue“ fiktive Wirklichkeiten bereitgestellt wurden, sondern Angebote gemacht werden, die bestehenden Wirklichkeitskonstruktionen im Spiel zu simulieren, zu verändern. Daraus ergibt sich aber auch eine völlig neue Einstellung zu dem, was das „reale Leben“ genannt wird. Einen Ausgangspunkt für diese Veränderung benennt Sherry Turkle, indem sie feststellt, daß „im Herzen der Computerkultur [...] die Vorstellung von konstruierten, „regelgesteuerten“ Welten [lebt].“⁴⁴ Die in und mit vielen Computerspielen naheliegende Analogiesetzung zwischen Computer- und „realen“ Welten erlaubt die Erfahrung, zum Beispiel gesellschaftliche Zusammenhänge als systemische, als „regelgesteuerte“ zu verstehen und in diesem Sinne als beherrschbar zu behandeln. Dies ist eben ein Lernziel, das sich aus den traditionellen Lernmechanismen, die sich auf eine – um noch einmal Piaget zu bemühen – „autonome Moral“ oder eine „Moral der Absicht“ hin orientieren, und als deren Ziel das Kind ein Bewußtsein einsichtiger und begründeter Normen als allgemeine Handlungsgrundlage erlangt, nicht sofort ergibt.

Computer- und Videospiele sind in ihrem historischen Ausgangspunkt auf das Engste verbunden mit den weltabbildenden Simulationen zur Prognose linearer (und idealisiert linearer) und regelhafter Prozesse sowie zur Entscheidungsfindung in den Funktionszusammenhängen dieser Prozesse. Damit erlauben sie es, der „Wirklichkeit“ ihr genaues Abbild entgegenzustellen, um dann weiter zu experimentieren und zu manipulieren. Obwohl dies nun durchaus im Sinne einer Theorie des Spiels wäre, die auf dessen (vor-)übenden Charakter setzt, wird diese Handlungsweise nicht für das „Kinderzimmer“ gestattet, da hier eine Prädominanz der assimilatorischen Angleichung der Umweltstruktur an die geistige Struktur des Kindes (oder Jugendlichen) ohne eine Garantie der Äquilibrium zwischen Assimilation und Akkommodation, befürchtet wird. Mit anderen Worten: Das computerunterstützte Lernen des Funktionierens und der subjektmotivierten handelnden Verände-

⁴⁴Turkle, *Die Wunschmaschine*, S. 77.

rung regelhafter gesellschaftlicher Strukturen – als solches auch schon für und bei Erwachsenen verdächtig – kann schon deshalb nicht in die Kindheit gehören, weil damit das Ideal der kindlichen Unschuld (ganz zu schweigen von der Garantie der Konservierung des gesellschaftlichen status quo ante) „verspielt“ wird.

Die Kinder, die ich am Strand beim Spiel mit Merlin, Simon, Big Trak und Speak and Spell beobachtet hatte, verkörperten jene Mischung aus Unschuld und Tiefgründigkeit, die so viele von uns an Piagets Modell vom „Kind als Philosophen“ glauben lässt. Die Szene am Strand hat eine Aura von Unschuld (sic!). Die Szene im Café [s.o.], genauso wie in Tausenden von Spielhallen und Millionen von trauten Heimen, hat etwas Gewalttägliches (sic!). Die Beziehung zur Maschine scheint zwanghaft, beschwört ein Bild der Abhängigkeit herauf. An die Stelle der Kinder, die über Gegenstände und deren Wesen nachsinnen, sind kleine Erwachsene getreten, die in einem harten Wettkampf stehen. Statt um Reflexionen geht es jetzt um Herrschaft, um Einstufung, Prüfung, Selbstbestätigung. Die Metaphysik ist der Beherrschung gewichen.⁴⁵

Diese Beschreibung faßt die thematisierte Opposition noch einmal zusammen. Die von Turkle angemerkt Leidenschaft und Erotik – ein weiteres Problem des pädagogischen Diskurses, diese Spiele „freizugeben“ – am Ursprung der Faszinationskraft von Videospielen und Computern allgemein, findet eine Erklärung an dem zentralen Begriff ihrer Beobachtung, an dem der „Beherrschung“. Deren Ausgangspunkt finden wir in den wenigen Zeilen, die Sigmund Freud 1913 in „Totem und Tabu“ zum kindlichen Spiel und den Phantasiewelten der Erwachsenen geschrieben und mit der folgenden Passage eingeleitet hat:

Men mistook the order of their ideas for the order of nature, and hence imagined that the control which they have or seem to have, over their thought, permitted them to exercise a corresponding control over things.⁴⁶

⁴⁵ibid., S. 75 f.

⁴⁶J.G. Frazer, *The Magic Art*, o.O. 1911, S. 420 ff; zitiert in: Sigmund Freud, „Totem und Tabu. Einige Übereinstimmungen im Seelenleben der Wilden und der Neurotiker“, in: ders., *Gesammelte Werke*, hrsg. von Anna Freud, Edward Bibring und Ernst Kris, London: ⁶1978, Band IX, Kapitel III, S. 103.

Dieses Zitat in Freuds „Animismus“-Kapitel von *Totem und Tabu* (und auch der analoge Tylor-Verweis⁴⁷) stehen an einer für die Argumentation Freuds zentralen Stelle. Von der magisch gerichteten Macht der Gedanken (bei den „primitiven Menschen“), die Welt entsprechend den eigenen Wünschen zu verändern, umzugestalten – „die magische Handlung [erzwingt] kraft ihrer Ähnlichkeit mit dem Gewünschten dessen Geschehen“⁴⁸ –, leitet er über auf die analogen psychischen Bedingungen, unter welchen ein Kind, „durch motorische Halluzinationen“⁴⁹ die Befriedigung seiner Wünsche „darstellt“⁵⁰ und erlebt. Die „rein sensorische Befriedigung“⁵¹ durch „die zentrifugalen Erregungen der Sinnesorgane“⁵² wird beim Kind später abgelöst durch einen weiteren Modus, der „Darstellung des befriedigten Wunsches“, dem Spiel.⁵³

Die eigentliche Analogie zwischen diesen Verfahren, die Wunscherfüllung durch die „Darstellung“ des Gewünschten herbeizuführen, funktioniert über die „motorische“ Komponente der Modi, „Wahrnehmungsidentität“ herbeizuführen. Für Freud ist es offensichtlich, daß diese „Darstellungen des befriedigten Wunsches“ schließlich in Anlehnungen an „reale Objekte“ in Handlungen zur Wunschbefriedigung überführt werden und sich dann allein in „Tagträumen“ noch erhalten.⁵⁴ Im Verweis auf Freud beschreibt Sigmund Pfeifer die „Mechanismen der Spieleinstellung“ als bestimmt durch eine „rauschartige [...] Regression des Spieles“⁵⁵ und bezeichnet damit die oben zitierte „Besessenheit“, die als Bedrohung des „wechselnde[n] freie[n] Spiel[s] der Empfindungen [...] die keine Absicht zum Grunde [hat]“⁵⁶, erfahren wird. Er wertet diesen „traumähnlichen Zustand“ unter dem Namen „Spielrausch“⁵⁷ als Indiz für die Funktion des Lustprinzips.

Die Rauschstimmung des (Computer-)Spiels und die Erfahrung, an quasi „realen Objekten“ die erotisch besetzte Befriedigung eines Wunsches handelnd darzustellen, gehen also Hand in Hand. Die animistische Hoffnung

⁴⁷E.B. Tylor, *Primitive Culture*, o.O. 1903, Band I, S. 425.

⁴⁸Freud, *Totem und Tabu*, S. 104.

⁴⁹ibid.

⁵⁰ibid.

⁵¹ibid.

⁵²ibid.

⁵³ibid.

⁵⁴Sigmund Freud, *Der Dichter und das Phantasieren*, in: ders., „Gesammelte Werke“, Band VII, S. 215.

⁵⁵Pfeifer, *Äußerungen infantil-erotischer Triebe*, S. 274.

⁵⁶Kant, *Kritik der Urteilskraft*, A 221, S. 435.

⁵⁷Pfeifer, *Äußerungen infantil-erotischer Triebe*, S. 274, 277.

einer „*corresponding control over things*“ durch die „*Allmacht des Gedankens*“ und die kindliche Wunscherfüllung im traditionellen Spiel wird abgelöst durch die Darstellung mittels eines Mediums, das nicht nur durch seine gesellschaftliche Bewertung Kontrolle verspricht, sondern seit seinen Anfängen durch eben diese Kontrolle – als seine zentrale Aufgabe – bestimmt ist.

2.3 Diskursive Wirklichkeiten

Wenn ich zu Beginn dieses Abschnittes die These vertreten habe, daß sich der pädagogische Diskurs mit strukturell ähnlich gelagerten Problemen konfrontiert sieht wie der juristische, dann läßt sich dieses Problem zusammenfassen in der These von der Inkompatibilität zwischen beschreibenden Diskursen – in diesen beispielhaften Fällen dem juristischen und pädagogischen – und den zu beschreibenden Phänomenen der neuen Medien. Zentrale Elemente des Spiels am und mit dem Computer widersprechen dem, was der pädagogische Diskurs als Spiel definiert. Erotik, Faszinationen, die sich wie Besessenheit ausmachen, Möglichkeiten der Weltkonstruktion und -manipulation, regelhaftes, fast mathematisches Denken und (Re-)Agieren und nicht zuletzt der Computer – verstanden als Lehr- und Lernmedium für Herrschaftswissen und als Herrschaftsinstrument – selbst, lassen sich nur schwer vereinbaren mit den traditionellen Rahmenbedingungen (Zweck-, Mittel- und Zielfreiheit, Unschuld und fehlende Ernsthaftigkeit) der Kindheit als Raum des Spiels.

Gleichzeitig aber verlangt das Interesse des durch Fortschrittlichkeit und Innovationsfreudigkeit bestimmten gesellschaftlichen Systems, daß die „vorübende Funktion“ des Spiels auf diese Determinanten hin ausgerichtet wird, um eine möglichst große Funktionsperfektibilität bei den Mitgliedern dieses Systems zu erreichen. Die in Absatz 1 schon angemerkt Ereignishaftheit oder – im Gegensatz zu dem hierarchisch organisierten gesellschaftlichen System – Heterarchie der Computerszene macht unter pädagogischen bzw. juristischen Gesichtspunkten eine Kontrolle äußerst schwierig. So sehr der schon zitierte Index bemüht ist, „*die charakterliche Entwicklung des jungen Menschen zum Guten*“⁵⁸ zu führen, so sehr ist – angesichts der undurchschaubaren Distributionswege von Software über Diskettentausch, Mailboxen etc. – das Funktionieren dieser Maßnahmen eine juristische und

⁵⁸ *Jugendrecht*, S. xxiii.

pädagogische Fiktion. Das um so mehr, als gegen diese Bemühungen die schon angeführten marktwirtschaftlichen und innovationsdeterminierten Interessen der Gesellschaft beide Diskurse in ein Dilemma führt, welches sich unter einem Primat der Anpassung an diese Bedürfnisse und Forderungen der Gesellschaft nicht auflösen läßt.

Dieses Dilemma zeigt sich sehr deutlich in der Pressereaktion auf die am 2. März 1989 erfolgte Verhaftung dreier Personen aus der Hackerszene. Diese sollten angeblich geheimes Material aus internationalen Computer-Netzen gegen Geld und Drogen an den KGB verkauft haben. Auch wenn sich in den folgenden Tagen herausstellte, daß der „Schaden“ kaum so groß war, wie ursprünglich angenommen, und daß es sich nur um ein Medienereignis handelte – die Einbrüche in diese Netze waren von der „Szene“ schon lange öffentlich gemacht worden – reagieren die Medien in den folgenden Tagen sehr heftig auf diese Meldung. Am 4. März 1989 schreibt die Westdeutsche Allgemeine Zeitung: „*Schon 14jährige Hacker gehen auf 'Datenreise'*“⁵⁹, während die FAZ am gleichen Tag diesen „*Jungen Talente*n“ ihren Leitartikel widmet.⁶⁰ Alle Meldungen sind eine Mischung aus Erschrockenheit (daß die mit unserer Sicherheit beauftragten Computer so unsicher und kinderleicht zu knacken sind) sowie Überraschung und Bewunderung für die „gewitzten Computer-Fans, die nächtelang Großcomputer ausforschen“.⁶¹ Nach bundesdeutscher Rechtsprechung ist „*Kind* (im Sinne des JÖSchG), *wer noch nicht vierzehn, Jugendlicher, wer vierzehn, aber noch nicht achtzehn Jahre alt ist*.“⁶² Die „*14jährigen Datenreisenden*“, also fast noch Kinder, sind, trotz aller Bewunderung, die die Medien ihnen entgegenbringen, aber auch – und dieser pädagogische Exkurs fehlt in keiner Meldung – auf das Extremste gefährdet. Durch die Möglichkeiten des Computers und der internationalen Datennetze verführt, können sie nicht sehen, welchen Schaden sie mit ihrem „phantasievollen Sport“ anrichten, wobei die angebliche Verbindung zum KGB und zur Drogenszene zeigt, welchen Gefahren „unsere Kinder heute“ ausgesetzt sind. Diese Situation läßt sich historisch vergleichen mit einem ganz ähnlich gelagerten Problem, das Platon vom 59. bis zum 63. Kapitel von „*Phaidros*“⁶³ beschreibt, der Einführung der Buchstabschrift im achten Jahrhundert v.Chr. Diese sollte nach dem Mythos

⁵⁹ WAZ, 13. 3. 1989.

⁶⁰ FAZ, 13. 3. 1989.

⁶¹ WAZ, 4. 3. 1989.

⁶² Vgl.: *Jugendschutzgesetz*, § 2 Abs. 1., S. 173.

⁶³ Platon, *Phaidros*, in: ders., „Sämtliche Dialoge“, hrsg. von Otto Apelt, Felix Meiner Verlag: Hamburg ²1988, Band II, S. 29-110.

von Theuth ein Mittel sein, „*die Ägypter weiser und gedächtnisreicher [zu machen], denn als Mittel zu Erinnerung und Weisheit [sei] sie erfunden [worden].*“⁶⁴ Dagegen aber führt Sokrates an, sie sei nur Mittel (Medium) für das Erinnern, nicht für die Erinnerung:

*denn diese Kunst wird Vergessenheit schaffen in den Seelen derer, die sie erlernen, aus Achtlosigkeit gegen das Gedächtnis, da die Leute im Vertrauen auf das Schriftstück von außen sich werden erinnern lassen durch fremde Zeichen, nicht von innen heraus durch Selbstbesinnen.*⁶⁵

Die Schrift sei also nur „Spiel“ der „Wissenden“ und ihre Ergebnisse, ihr „Vorrat an Erinnerungen“ diene nur dem spielenden Zeitvertreib.⁶⁶ Diese Diskussion um das Medium Schrift und um die Produktivität von Erinnern, Erinnerung und Vergessen ist – genau wie die heutige um das Medium Computer – eine pädagogische. Die Differenz jedoch liegt in der Generationslücke, das waren in diesem Fall ungefähr dreißig Jahre, bis ein Homer mit seinen Epen die wohl größte schriftliche „Erinnerungssammlung“ oder „Datenbank“ der Antike eröffnete.

Ich möchte den Vergleich zwischen der Einführung der Buchstabenschrift und der des Computers als modernes Medium der Erinnerung und Weltabbildung allerdings auch nicht zu weit führen. Das geht schon deshalb nicht, weil sich das Verhältnis von Wissen, Herrschaft und Gesellschaft in der Antike anders darstellt, das Wissen um das Medium Computer aber, entgegen allen gegenläufigen Anstrengungen, immer noch Selektionsmechanismen unterliegt. Auf der anderen Seite aber liegt der Vergleich nicht nur nahe, weil – dem selben Dialog zufolge – der Erfinder der Schrift auch der des Würfel- und Brettspiels war⁶⁷, sondern weil die Buchstabenschrift als „Spiel“ für Wissende, hier in einem explizit pädagogischen Diskurs (Sokrates' Bedenken sind Bemühungen um die „Lernenden“) thematisiert wird. Medien, die für die jeweilige Gesellschaft evolutionäre Errungenschaften bedeuten, insofern kein Weg dahinter zurückführen kann und darf, erzwingen zu ihrer Analyse eine Evolutionierung, wenn nicht Revolutionierung der sie behandelnden Diskurse. Allein schon aus diesem Grund müssen sich Medien- und Kommunikationswissenschaften mit diesem Thema befassen.

⁶⁴ibid., S. 103.

⁶⁵ibid.

⁶⁶ibid., S. 104.

⁶⁷ibid., S. 102.

Damit ich nicht falsch verstanden werde: Es geht mir weder darum, dem Raum der Kindheit pauschal die oben genannten Charakterisierungen abzusprechen oder gar zu fordern, diesen Raum in sein Gegenteil zu verkehren, noch spreche ich den zitierten Spieltheorien ihre Validität völlig ab. Dennoch hat die Beschäftigung mit Video- und Computerspielen gezeigt, daß ein sentimentales Verweisen auf das, was – aus der Sicht der Beobachter – die (eigene) Kindheit war oder gewesen zu sein scheint, eine adäquate Beschreibung der Phänomene, von einer Bewertung ganz zu schweigen, be- und verhindert. Paradigmatisch ist auch, daß sich die meisten Arbeiten zum Spiel auf ein Set traditioneller Spiel berufen – man vergleiche dazu nur die Liste der bearbeiteten Spiele bei Jean Château⁶⁸ oder Andreas Flitner⁶⁹ – und diesen neuen Spielen und ihrem Medium, dem Computer, in vermeintlich sichere Gefilde ausweichen. Die Schwierigkeiten des Systems, angesichts der Offenheit und Ereignishaftigkeit des neuen Mediums und seiner Speicher nicht nur die Produktion des Diskurses zu kontrollieren (zum Beispiel durch einen Index), sondern auch dieses Medium und den Diskurs vor Tätilichkeiten zu schützen, finden ihre Entsprechung in der Dissonanz dieses Textes, Phänomene des 20. Jahrhunderts mit einem Diskurs zu exorzieren, der prinzipiell noch dem des 19. Jahrhundert entspricht. Vielleicht ist es möglich, in der Beobachtung der Auseinandersetzungen um Computerspiele, Datenbanken und Simulationen nicht nur die Entstehung eines neuen Diskurses und eines Gegengedächtnisses zu bestimmen, sondern auch Begriffe zu finden, die dieses Medium und seine Möglichkeiten adäquater beschreiben.

⁶⁸Jean Château, *Das Spiel des Kindes. Natur und Disziplin des Spielens nach dem dritten Lebensjahr*, Ferdinand Schöningh Verlag: Paderborn 1969, S. 399 ff.

⁶⁹Andreas Flitner (Hrsg.), *Spielen – Lernen*, S. 25 ff.

3. Pacmans Kinder

Durch Veränderung der Umwelt rufen Medien in uns einzigartige Beziehungsverhältnisse zwischen den Sinneswahrnehmungen hervor. Die Erweiterung irgendeines Sinnes verändert die Art und Weise, wie wir denken und handeln – die Art und Weise, wie wir die Welt wahrnehmen. Wenn diese Verhältnisse sich ändern, dann ändern sich auch die Menschen.

Herbert Marshall McLuhan, Understanding Media – The Extensions of Man, 1969.

„Pacmans Kinder“ ist eine zweideutige Überschrift. Auf der einen Seite sind damit all die Computerspiele gemeint, die sich nach dem Erfolg von „Pacman“ in der Computerszene durchgesetzt haben, und indem ich sie „Kinder“ nenne, trage ich auch der Anthropomorphisierungstendenz gegenüber deren „Hauptfiguren“ Rechnung. Daß Figuren wie „Pacman“, „leben“, wie „Superman“ oder „J.R.“ aus „Dallas“ und so nicht nur als Inhalt eines Spieles Unterhaltungsgegenstand werden, sondern als Figuren des „öffentlichen Lebens“, mit denen wir uns, wenn nötig, identifizieren können, ist jetzt schon – nicht nur in den USA – sehr deutlich. Da diese Funktion für Computer-Spiele das erste Mal in „Pacman“ verwirklicht worden ist – in den folgenden, komplexeren Spielen werden diese Identifikationsangebote noch offensichtlicher –, vernachlässige ich für diese Diskussion „Pacmans“ „Vorfahren“. Auf der anderen Seite – und das wird Thema im zweiten Teil dieses Kapitels – sind „Pacmans“ Kinder eben auch die „Benutzer“ der Spiele, die anhand der durchgespielten Wirklichkeiten auch in der Lage sind, Alltäglichkeiten durchzuspielen und gegebenenfalls zu modifizieren. Mit den neuen Video-Games ist diese Potentialität der (Re-)Konstruktion dieser Wirklichkeiten nun in die Hände einer Bevölkerungsgruppe gelangt, die traditionell von diesen medialen Möglichkeiten der Manipulation ausgeschlossen war.

Das kindliche Spiel ist also nicht dadurch „schuldig“ geworden, daß unter den Bedingungen seiner neuer Medien in ihm die Grenzen zur Arbeit, zum „Nichtspiel“, sich aufheben, sondern durch die enorme Potentialität, gleichermaßen Repräsentation, (Re-)Konstruktion und Vollzug (sozialer) Wirklichkeit zu sein. Dadurch ergibt sich ein völlig neues Verhältnis zum sozialen „Spielraum“ und Umfeld des Spieles, durch welches sich die durch diese Parameter bestimmte Spielsituation selbst verändert.

3.1 Pacman

Die „neue Qualität“ der Computer-Spiele wird deutlich, wenn zwei „themengleiche“ Spiele, ein traditionelles und ein Video-Spiel, gegeneinander gestellt und dabei in ihren (spielerischen) Möglichkeiten und Strukturen verglichen werden: Es ist auf den ersten Blick offensichtlich, daß sich ein Video- und ein Brettspiel nur schwer vergleichen lassen, da allein schon die Umsetzung zentraler lebensweltlicher Erfahrung wie Raum (Bewegung) und Zeit in die verschiedenen Spielstrukturen hinein völlig unterschiedlich

ist und daran anschließend auch die Möglichkeiten der Interaktionen. Wenn also im folgenden „Mensch-ärgere-Dich-nicht“ mit „Pacman“ unter dem Gesichtspunkt der „Themengleichheit“ verglichen werden, wird dieser Inkompabilität damit Rechnung getragen und gleichzeitig in dem zu analysierenden „Überhang“ der Videospiele gegenüber den nicht computerberechneten (Brett-)Spielen markiert. Außerdem eignen sich Video- und Computerspiele besonders gut zur Analyse der grundsätzlichen Interaktionsmöglichkeiten zwischen Mensch und Maschine, da sie technikgeschichtlich gesehen die ersten graphisch orientierten Anwendungen im Computerbereich waren. Es ist zu erwarten, daß diese „Vorläufer“ (z.B. von VR-Systemen) Aufschluß über die Koppelungstechniken geben, die den Computer zum Weltmedium werden lassen. Die in Computerspielen angelegte Interfaceausrichtung findet sich in Systemen der Immersion (vgl. Kapitel 6) wieder. Zudem aber stellen diese Spiele die ersten „Simulationen“ mit konsistenten, systeminhärenten Weltkonstruktionen, mit Virtuellen Umgebungen dar. Dies gilt auch dann, wenn es hier nur um „Spielwelten“ geht.

Bekanntermaßen geht es im „Mensch-ärgere-Dich-nicht“ um eine Variation des klassischen Themas der Verfolgungsjagd. Die Geschwindigkeit wird (unkörperlich, d.h. ohne Bewegung des spielenden Körpers) bestimmt durch die Zufallsverteilungen des Würfels; das Spielfeld, Raum und Rahmen dieser Geschwindigkeit, ist begrenzt durch das vorgegebene Brett. Die Spieler, repräsentiert durch vier verschiedenfarbige Spielfiguren, müssen versuchen, möglichst schnell von einem Ausgangspunkt „nach Hause“ zu kommen und dabei möglichst selten von den Gegenspielern „hinausgeworfen“ und damit an den Ausgangspunkt zurückgeschickt zu werden. Sieger ist der, der am schnellsten alle Spielfiguren „heimgebracht“ hat. Dieser Sieg ist – wie bereits erwähnt – abhängig von der Zufallsverteilung des Würfels, darüber hinaus aber auch von den Strategien der Spieler, die in der Wahl bestehen, entweder vorwärts zu gehen oder gegnerische Spielfiguren „hinauszuwerfen“. Die Spieler sind also zur gleichen Zeit Jäger und Verfolgte. Ohne weiter auf die Regeln des Spiels eingehen zu müssen, sind dessen Thema, die Möglichkeiten und die Variationsbreite deutlich: Auf einem begrenzten und begrenzenden Brett spielen die Teilnehmer mit relativ großen Spannungs- und Frustrationschancen, aber ohne körperlichen Einsatz direkt gegeneinander.

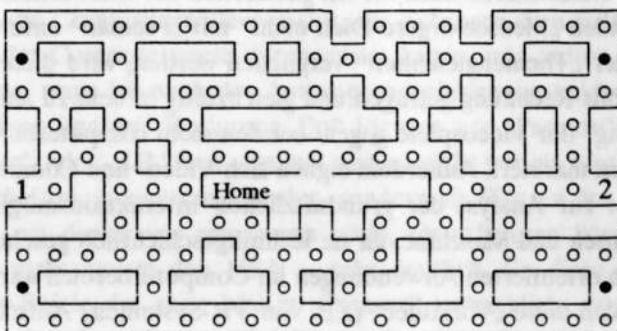


Abbildung 3.2: Pacmans Spielfeld

„Pacman“¹ folgt ungefähr dem gleichen Thema, und bei der Begrenzung des Spielfeldes (dem Bild auf dem Monitor) einer traditionellen (Abb. 3.2) Brettlaufteilung. Das Feld zeigt eine labyrinthische Struktur (mit zwei Ein- bzw. Ausgängen [„1“ und „2“]), durch die „Pacman“ laufen muß, wobei darauf zu achten ist, daß er alle auf dem „Boden“ verteilten „Kekse“ [„o“] „frißt“ und gleichzeitig vermeidet, von den ebenfalls durch das Labyrinth eilenden „Monstern“ gefressen zu werden. Durch das „Verschlingen“ mehrerer in den Gängen versteckter „Superkekse“ [„•“] wird aus dem gejagten „Pacman“ der Jäger, da er nun seinerseits – für die Wirkungsdauer des „Kekses“ – für die „Monster“ zum „Monster“ wird. Bei drei „Leben“ (das heißt, daß Pacman im Laufe eines Spiel nur drei Male „gefressen“ werden darf), dauert ein Durchgang so lange, bis alle „Kekse“ „einverleibt“ sind. Im nächsten Durchgang verändert sich das Labyrinth um einen Schwierigkeitsgrad, und die Bewegungsgeschwindigkeit von „Pacman“ und „Monstern“ wird größer. Für jeden Durchgang erhält der Spieler bzw. die Spielerin einen Bonus von einem „Leben“. Im Gegensatz zu Brettspielen zum Beispiel sind die Bewegungen der Figuren aber nicht zufallsabhängig. Die vom Computer gesteuerten Figu-

¹ Ich habe hier als Ausgangspunkt „Pacman“ (1980 bei Namco Ltd. entwickelt und in Amerika über Midway Manufacturers vertrieben) gewählt, weil es das Spiel ist, das als erstes eine breite Spielgeltung in der außerhalb des Spiels gelegenen Welt erfahren hat. Neben den obligatorischen T-Shirts und Einkaufstaschen fand auch eine Umsetzung in Comics und in eine Cartoon-Produktion (Hanna-Barbara) statt. Außerdem fand „Pacman“ in „Pacmiss“ inzwischen sein weibliches Pendant (ich danke Avital Ronel für diesen Hinweis). Daß „Pacman“ inzwischen in allen europäischen Ländern zur Basiskultur gehört, muß nicht erwähnt werden.

ren (in diesem Fall sind das die „Monster“) gehorchen einem Algorithmus (der seinerseits durchaus Zufallselemente enthalten kann), der sich an dem Verhalten der einzelnen Spieler ausrichtet. Die Bewegung „Pacmans“ ist in Geschwindigkeit und Richtung allein abhängig von der Tastatur- oder Joystickführung des Spielers.

Während also beim „Mensch-ärgere-Dich-nicht“ die Strategien der Spieler noch von dem unsichtbaren Zufallselement des Würfels abhängig waren, ist die Spielerstrategie bei „Pacman“ nicht durch diesen Faktor bestimmt. Daß die durch Tastatur und (noch stärker) vom Joystick geleiteten Bewegungen körperabhängig sind (und das gilt nicht nur für „Pacman“, sondern für alle Computerspiele des Aktionstypus), wird beim Spielen schnell deutlich. Das, was weiter oben als Überhang der Computer-Spiele gegenüber den traditionellen Spielen bezeichnet wurde, zeigt sich in dieser Gegenüberstellung an den Unterschieden der Repräsentation der lebensweltlichen Erfahrungen von Raum (Geschwindigkeit) und Zeit.

Obwohl sich das Spielfeld von „Pacman“ am Aufbau von Brettspielen orientiert, geht die Analogie zwischen beiden Spielen nur bis zu einem bestimmten Punkt. Der Unterschied wird deutlich, wenn man zum Beispiel die Funktion der beiden Ein- oder Ausgänge beachtet. „Pacman“ hat die Möglichkeit, das Spielfeld über einen dieser beiden Ausgänge zu verlassen und über den anderen wieder herein zu kommen; da die „Monster“ diese Möglichkeit nicht haben, ist das Verschwinden des Spielers sehr gut dazu geeignet, einer Gefahr zu entweichen. Das aufgezeichnete Spielfeld ist also nur relativ umgrenzt. Anders gewendet: Diese relative Unumgrenztheit der Spielfelder ist – wie sich noch zeigen wird – ein Charakteristikum der meisten Computer-Spiele, die sich erstens auf das Spielfeld als räumliche Grenze des Spiels bezieht, zweitens auf das Spielfeld als zeitliche Grenze und drittens – und darin wird wohl die größte Bedrohung gesehen – auf die Verwischung der Grenze zwischen Arbeits- und Freizeit, denn die nur relative Umgrenztheit des Spielfeldes zeigt sich auch darin, daß man aus dem Spiel heraus zu „produktiveren“ Bereichen der Beschäftigung am Computer – z.B. einem Textverarbeitungsprogramm – wechseln kann, ohne das Spiel abzubrechen; man kehrt nachher an die gleiche „Stelle“ des Spiels zurück. Die vierte Möglichkeit der Grenzüberschreitung ist an die letztere eng gebunden und bezieht sich auf das „Anderssein“ des Spielinhalts gegenüber dem „gewöhnlichen Leben“. Zumindest für die momentane Übergangsphase dringt der Computer – durch die immer umfassendere Verbrei-

tung des Rechners in unserer Gesellschaft – nicht nur von der Arbeitssphäre in die des Spiels, sondern auch umgekehrt, von dort in die der Arbeit, wodurch ein gewisses Spiel- und Alteritätspotential in die Arbeitswelt getragen wird. Dabei spielt es keine unbedeutende Rolle, daß der Großteil der Computerbenutzer heute noch – ob „ernsthaft“ oder nicht – Jugendliche sind. Es findet also nicht nur eine Grenzüberschreitung zwischen den verschiedenen gesellschaftlichen Praxisbereichen, sondern auch – davon abhängig – zwischen den verschiedenen Realitätskonstruktionen statt.

Obwohl bei diesen Spielen mehrere Spieler gegeneinander spielen können, ist auch hierbei der eigentliche „strategische“ Gegner der Computer selbst. Die Spieler treten nur im Vergleich der gewonnenen Spielpunkte gegeneinander an, was ja ganz offensichtlich im Gegensatz zum bereits erwähnten „Mensch-ärgere-Dich-nicht“ steht. Bei „Pacman“ zeigt sich dieser Wandel der agonistischen Struktur in der Funktion der vier „Monster“, den – wenn man so will – ikonischen Vertretern des Computers. Diese zeigen unterschiedliche Strategien und Reaktionen, den Spieler anzugreifen oder vor ihm zu fliehen. Daher werden ihnen (und auch dem „Pacman“) bei den meisten Interviews in anthropomorphisierender Manier bestimmte Charaktereigenschaften zugeschrieben.

Diese Regelmäßigkeiten in Bezug auf die unterschiedlichen Strategien müssen von den Spielern beherrscht werden und in die für das Spiel absolut nötige Koordination zwischen Auge und der den Joystick führenden Hand umgesetzt werden. Dies ist aber genau ein weiterer Unterschied zu den traditionellen Spielen, bei welchen die Strategien der Gegenspieler und die eigenen durch die eingebauten Zufallsfaktoren (Würfel, Karten etc.) kontingente Einbrüche erfahren. Dadurch „verspricht“ „Pacman“ den Spielern aber auch so etwas wie eine beherrschbare Welt, die zwar im Gegensatz zu den verschieden erfahrenen – nie vollständig beherrschbaren – Alltäglichkeiten steht, die jedoch so, als „markiertes“ Spiel, eine komplexe Welt bereitstellt, in der der Erfolg nur von der eigenen Geschicklichkeit abhängig ist und die gleichzeitig auch eine Art rückwirkendes Deutungspotential für die Welt außerhalb des Spiels bereitstellt:

In „Pacman“ hatte [...] die Welt eine absolut gültige, sinnvolle und unwiderlegbare Erklärung gefunden. Es war viel mehr als nur das kleinbürgerliche „Fressen-und-Gefressen-Werden“: Die Welt ist ein Labyrinth, durch das man sich fressen muß, auf der Suche nach ein paar wirklich großen Happen, gejagt von Gespenstern mit wech-

selnder Intensität. Ein geschlossenes System mit geradezu theologischer Perfektion. Und zugleich die direkte Ahnung davon, daß, was immer die elektronischen Simulationen taten, sie immer irgendwann zurückführbar waren auf einen sinnlichen Akt.²

Wie diese „geschlossenen Systeme mit geradezu theologischer Perfektion“ faszinieren, und wie diese auf den „sinnlichen Akt“ zurückgehenden Simulationen dazu angetan sind, ebenso perfekt funktionierende Ab- und Neubilder von Welten bereitzustellen, die eine weit umfassendere Weltbeherrschung – eine „corresponding control over things“ – ermöglichen, und eben dadurch jenes rekursive Deutungspotential bereitstellen, wie dies bei traditionellen Spielen und Fiktionen nicht der Fall ist, soll im nächsten Kapitel gezeigt werden.

Eine weitere Beobachtung:

The tiny rockets that had been attached to the fighters's skin fired briefly, turning the craft through one hundred and eighty degrees so that it was moving backwards along its orbital path. There was a jolt when the main rocket motor fired. The effect of the continuous burn was a reduction in speed so that the fighter lost height. It spiralled down into the upper reaches of the Novenian atmosphere. The buffeting, gentle at first, gradually increased until the shaking seemed likely to tear the fighter apart. There was nothing for Katra and Jaysan to do except remain harnessed in their seats while staring ahead at the incandescent, shrieking air that was threatening to burn through the cockpit canopy. [...] The walker was indestructible. Even the one television-guided missile had failed to stop it. On the sixth attack, Jaysan aimed for the main joint between the machine's huge, ungainly body and its legs. The sustained burst of laser fire produced the same results as the previous attack: explosive gouts of metal that had no effect on either the machine's progress across the blackened plain or the uncomfortable accuracy of its return fire. The walker's armour seemed to be total – it had no Achilles heel. [...] The two vehicles returned Jaysan's fire but the speed of the fighter across their fire zone was too great; their laser blasts stabbed impotently into the fighter's turbulence. Jaysan hauled the fighter around in a tight turn. Energy for the pod was no longer a problem. He lined up on the first tank and fired. Even before the laser blasts hit the vehicle, he had re-aimed and was

²Seesslen / Rost, *Pacman & Co*, S. 95.

firing at the second tank. Both vehicles exploded simultaneously – scattering debris across the plain. „Ten tanks in ten minutes!“ Katra yelled. „We'll be mopping up soon!“ Another tank appeared. Instead of fighting, it fled as soon as it saw the fighter. Jaysan laughed. A rapid change of course. Aim. Fire. End of tank.³

Dieser Text ist kein Ausschnitt aus einem Science Fiction-Roman oder einer Kriegserzählung, sondern einer dem Programm „Starglider“⁴ beigelegten „Novella – Starglider“. Obwohl dieser Text nicht gerade den Anschein erweckt, als sei er einem herkömmlichen Software-Handbuch entnommen, sind in dieser „Novella“ alle zur Bedienung des Programms wichtigen Informationen enthalten. Der außerdem vorhandene „Playguide“ faßt nur zusammen, was an „technischen“ Informationen in der Erzählung enthalten ist; dies geschieht unter der Überschrift eines in der Erzählung wichtigen „Flight Operation Manuals“⁵:

Novenian Alliance State Archive

Draziw Industries

Airborne Ground Attack Vehicle

Flight Operation Manual

einem aus der „Novella“ jedoch ausgegliederten Element. Ein außerdem enthaltenes Poster mit den bildlich umgesetzten technischen Details des simulierten „Stargliders“ runden die Ausstattung des Softwarepaketes (oder besser: das Bild der gekauften Wirklichkeit) ab; auf diese Weise wird der Wirklichkeitseffekt der enthaltenen Simulation verstärkt. Ich habe nur deshalb so ausführlich aus der „Novella“ zitiert, weil offensichtlich einer der Mechanismen, durch den das Programm eine Wirklichkeit zu suggerieren vermag, in der Identifikation mit den Protagonisten der Erzählung besteht. Der Grund, warum ich zu Beginn der Identifikationsreihe von „Pacmans Kindern“ „Starglider“ behandle, liegt darin, daß dieses Spiel in die Kategorie der (Flug-)Simulatoren fällt und sich gleichzeitig noch Elemente der Adventuregames finden lassen. Damit fällt dieses Spiel zugleich in die Klasse A. – das sind textzentrierte Interaktionen (die auch im Spiel als notwendige Texteingaben auftauchen – und B. – das sind aktionsbetonte und simula-

³ *Starglider*, Infocom Inc., Cambridge (Ma) 1984, S. 1.

⁴ ibid.

⁵ ibid., S. 9 ff.

tive Interaktionen (Abb. 3.3). Inszenierungs- und Imaginationsraum dieses Spiels sind damit bestimmt.

3.2 Repräsentation und Vollzug

Der „Spielraum“, traditionell definiert als Raum „*freier Bewegungen in vorgeschriebenen Grenzen*“⁶, erlaubt durch das Zusammenspiel seiner Konstituenten (Inszenierungsraum und Imaginationsraum) die Repräsentation oder Darstellung, die (Re-)Konstruktion und den Vollzug sozialer Wirklichkeiten. Traditionelle Zeichensysteme versprechen Möglichkeiten funktionsadäquater (mimetischer) Weltabbildung und sind in den spezifischen Benutzungen Repräsentationen der diesen zugrunde gelegten Wirklichkeiten. Die mimetische Kapazität des jeweiligen Zeichensystems hängt offensichtlich von dessen Ausdifferenziertheit und der Perfektion ab, mit welcher dieses System auf der Seite der Produzenten und der Rezipienten konsensual genutzt wird. Gleichzeitig hängt sie aber auch davon ab, ob es diesem Zeichensystem gelingt, den Zeichencharakter der eigenen Elemente zu dissimulieren und die dargestellte Wirklichkeit als sich vollziehende vorzubringen.

Dieser Prozeß der Dissimulation ist eine Umkehrung der zum Beispiel im Theater notwendigen (in Film und Fernsehen möglichen) Erinnerung an den Zeichencharakter von Abbildungen. Die Notwendigkeit der Erinnerung ergibt sich hier aus der dreiwertigen Funktionalität, die z.B. der Körper des Schauspielers im Theater einnimmt. Zuerst und grundsätzlich ist es einmal der Körper, die „*res extensa*“ des Schauspielers in ihrer Potentialität, Instanz gesellschaftlichen Vollzuges zu sein. Zweitens ist er – unter Maßgabe seines schauspielerischen Funktionierens – ein Zeichen, welches der Abbildung und Darstellung einer diesem Körper nicht grundsätzlich eigenen Wirklichkeit dienen soll. Drittens aber scheint diese Ambivalenz dem Körper des Schauspielers als konstituierendes Element – sozusagen als *déformation professionnelle* – eingeschrieben zu sein, da er seinen Körper der Öffentlichkeit als Objekt der Anschauung anbietet. Auf dieser dritten Ebene ist sein Körper aber zugleich Zeichen, Element einer „nur“ dargestellten Wirklichkeit, und Instanz gesellschaftlichen Vollzuges, insofern, als sein Schauspiel auch Element der jeweiligen gesellschaftlichen Wirklichkeit ist. Ge-

⁶Vgl.: Erik H. Erikson, *Play and Actuality*, in: „*Play and Development*“, ed. by Maria W. Piers, W.W. Norton & Company Inc.: New York 1972, S. 133ff.

halten wird diese Erinnerung durch die meist doppelte Rahmung der Inszenierungen von Zeichen-Körpern. Theater erfordert in den meisten Fällen eine Bühne, und um die Bühne herum das Gebäude „Theater“ als Raum einer der Alltäglichkeit ausgegrenzten Möglichkeit von Alteritätserfahrungen, mit den dem Theater jeweils eigenen Formen der Kommunikation und Bewegung der beiden Gruppen von Akteuren, also Schauspielern und Zuschauern. Diese Rahmung erlaubt es dann, die Funktion der Repräsentation gesellschaftlicher Wirklichkeit zeichentheoretisch zu erfassen, während der aktuelle Vollzug (auch derjenige, der diese Repräsentation selbst ist, nicht der, den sie „bedeutet“) nur auf einer (zeichentheoretisch) anderen Ebene analysierbar ist.

Noch prägnanter wird dieses Oszillieren zwischen Repräsentation und Vollzug in den Straßenfesten der Kommune von Paris während der Französischen Revolution, denn hier stellte sich das Volk für sich selbst dar. Dadurch, daß es für sich selbst Zeichen seiner selbst war, mithin Repräsentation und Vollzug revolutionärer Wirklichkeit, erfüllte es beide Ausprägungen potentieller Zeichenhaftigkeit von Körper.⁷

Diese Dissimulation des Zeichencharakters von Elementen der verschiedensten Zeichensysteme ist aber Voraussetzung nicht nur für eine möglichst genaue mimetische Abbildung von je angenommenen Wirklichkeiten, sondern auch Voraussetzung für die Möglichkeit der (Re-)Konstruktion von schon gegebenen Wirklichkeiten, da der beständige Verweis auf die Zeichenhaftigkeit und das Nur-Repräsentation-Sein der Abbildung zwar die „Fiktionalität“ dieses Prozesses markiert, aber gerade dadurch die letzte Genauigkeit der Abbildung beeinträchtigt und verhindert, daß mit diesen Abbildern so umgegangen werden kann wie mit den Vorbildern. Im Sinne der Möglichkeit von Re-Konstruktionen ist Kunst tatsächlich das, was Odo Marquardt als „Antifiktion“ bezeichnet hat.⁸

Huizingas Definition des Spiels „als eine freiwillige Handlung innerhalb gewisser Grenzen von Raum und Zeit“, freiwilliger, „aber unbedingt bindender Regeln“ und begleitet von „einem Bewußtsein des „Anderssein“ als das

⁷Vgl.: Hans Ulrich Gumbrecht, *Sozialgeschichte ästhetischer Erfahrung*, in: „Lehrbrief der Fernuniversität Hagen“, Hagen 1984, Kurseinheit 3, S. 155 ff.

⁸Odo Marquardt, *Kunst als Antifiktion – Versuch über den Weg der Wirklichkeit ins Fiktive*, in: „Poetik und Hermeneutik X. Funktionen des Fiktiven“, hrsg. von Dieter Henrich und Wolfgang Iser, Wilhelm Fink Verlag: München 1983, S. 35.

„gewöhnliche Leben“⁹, zeigt eine doppelte, wenn nicht dreifache Rahmung möglicher Spielsituationen auf. Explizit werden erstens die Grenzen von Raum und Zeit und zweitens die angenommenen Regeln als Rahmen gegen die Alltäglichkeit genannt. Unter diesen festgesetzten Grenzen von Raum und Zeit wird das Spielfeld definiert. Dieser in Abhängigkeit von den für das spezifische Spiel bestimmten Regeln markierte Ort ist Feld variabler Spielzüge und Strategien, die die verschiedenen inneren Spielsituationen zur Folge haben. Gleichzeitig aber ist das – zwar von den ersten Grenzen abhängige, aber in der Spielsituation nicht in dieser Abhängigkeit erfahrene – Anderssein die eigentliche Rahmenkonstituente, die den verschiedenen Spielen einen Teil ihres Faszinationspotentials verleiht.

In diesem Sinne ist es natürlich möglich, so wie Roland Eckert und Rainer Winter zu versuchen, „Automaten und Computerspiele“ über „die Faszination des Rahmens“¹⁰ zu beschreiben. Das Ergebnis eines solchen Vorgehens besteht dann darin, daß das „*Neue der Computerspiele [...] die intensiven Mensch/Maschine-Interaktionen [sind]. Diese sind aber in einen Spielrahmen eingebunden, der ihnen erst ihre Bedeutung zuweist.*“¹¹ Es wird deutlich, wie schwierig es ist, aus diesem Rahmen die Bedeutung des Spiels abzuleiten, wenn man die Suche nach einem Rahmen ebenso wie die nach Definitionen und Differenzen als Operation eines Beobachter versteht, der damit erst versucht, Beobachtungen und Beschreibungen möglich zu machen. Zu behaupten, daß dieses Handhaben von Differenzen – auf der Seite des beobachtenden Systems – gleichzeitig auch die Bedeutung für das beobachtete System selbst konstituiert, heißt, diese notwendige Unterscheidung aufzugeben. Selbst wenn – und auch die von mir zitierten Definitionen zeigen, daß – „*allen Spielen [...] die Herstellung eines außерalltäglichen Zustandes [gemeinsam ist], der räumlich und zeitlich abgegrenzt ist und eine neue psychische Verfassung ermöglicht*“¹², kann die Faszination für das Spiel als markierte Ausnahmesituation nur unter den Möglichkeiten der Selbstbeobachtung und der bewußten Konstruktion einer Grenze zur Alltäglichkeit mithin nur für den Einstieg in die Spielsituation eine Rolle spielen.

Das wird recht offensichtlich, wenn man auf der Grundlage neurobiologischer Forschungen versucht, das Verhältnis der verschiedenen „Wirklichkei-

⁹Huizinga, *Homo Ludens*, S. 37.

¹⁰Roland Eckert / Rainer Winter, *Automaten- und Computerspiele: Die Faszination des Rahmens*, in: „Lehrbrief der Fern-Universität Hagen“, hrsg. von W. Fuchs, Hagen 1990, S. 54-65.

¹¹ibid., S. 54.

¹²ibid., S. 55.

ten“ zueinander zu bestimmen. Dort ist gezeigt worden, daß „*Wahrnehmung und Halluzination [...] nur für den Beobachter eines sich verhaltenden Organismus [existieren], und zwar im Sinne von Unterscheidungen, die in dem Interaktionsbereich getroffen werden, den er definiert, und nicht als unterscheidbare Zustände der Dynamik des Nervensystems.*“¹³ Natürlich kann der Beobachter auch selbst Objekt seiner eigenen Beobachtung sein, doch befindet man sich im Rausch, in einer tranceartigen Betäubung, die andere Wahrnehmungen und Erfahrungen ermöglicht, ist eine Selbstbeobachtung¹⁴ wohl kaum vorhanden, besonders, wenn man davon ausgeht, daß die jeweiligen Spiele selbst diese Trance induzieren. Darüber hinaus ist eine dauernde Selbstbeobachtung der Akteure aus einer außerhalb der Spielkoordinaten liegenden Perspektive für das Spiel selbst nicht wünschenswert.

Damit ist nicht gesagt, daß dies gelegentlich nicht doch passiert, doch würde eine solche dauerhaft durchgeführte Selbstbeobachtung einen Bruch innerhalb der Spielsituation bedeuten. Für das Spiel selbst muß es vielmehr darum gehen, die Dissimulation der Rahmung zu ermöglichen. Es ist durchaus richtig anzumerken, daß innerhalb einer (konsensuellen) gesellschaftlichen Wirklichkeit „neue psychische Verfassungen“ nur in bestimmten Räumen möglich sind und erlaubt werden, denn nur in und durch solche fest definierten Räume ist es möglich, diese psychischen Verfassungen – ob ihrer als kontraproduktiv erfahrenen Tendenzen – zu bannen. Die konstitutive Abgrenzung dieser von alltäglichen Wirklichkeiten zeigt aber die Bedeutung des Spiels nur aus einer dem Spiel nicht eigenen Perspektive der Alltäglichkeit auf, als „*Spielraum freier Bewegungen in vorgeschrivenen Grenzen*“. Für die Spielsituation selbst hat die Rahmung nach dem Einstieg nur noch eine Bedeutung, wenn sie zum Thema, zum Inhalt des Spiels selbst wird.

In der Vorannahme des pädagogischen Diskurses, daß das „Bewußtsein des ‘Andersseins‘“ durch das ganze Spiel hindurch präsent gehalten wird, wird die Wirklichkeit als eine (fast ontologische) Schablone über allen „anderen Wahrnehmungen und Erfahrungen“ präsent erhalten, damit dieser Raum der Ausnahme eine Ausnahme bleibt. Dabei gerät in Vergessenheit, daß sowohl

¹³Humberto R. Maturana, *Repräsentation und Kommunikation*, in: ders., „Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. Ausgewählte Arbeiten zur biologischen Epistemologie“, Friedr. Vieweg & Sohn: Braunschweig, Wiesbaden ²1985, S. 272-235, hier: S. 285.

¹⁴Zur Induzierung von Trance- und Rauscherfahrungen sowie zum Verlust von Zeitempfinden durch motorische (rhythmische) Akte – z.B. Tanz – vgl. auch die Ausführungen über die „Shaker“ in: Julius T. Fraser, *Die Zeit: vertraut und fremd*, Birkhäuser Verlag: Basel, Boston, Berlin 1988, S. 363 ff.

die Gesellschaft als auch der zugrunde gelegte pädagogische Diskurs in einer Operation der interaktiven Bestimmung operationaler Umgrenzung ihre eigenen Wirklichkeiten von anderen abgrenzen. Die für die Aufrechterhaltung dieser Grenzen nötige Selbstbeobachtung aus einer der Spielsituation externen Perspektive kann im Spiel, besonders aber in jenen Spielsituations nicht bewiesen werden, zu deren Erklärung solche Bestimmungen wie Rausch, Betäubung und Trance zur Anwendung kommen. Die Dissimulation des Rahmens – der Abgegrenztheit – impliziert gleichzeitig die Dissimulation der Repräsentationsfunktion solcher Videospiele und allgemein jeder Simulation.

Während der Körper des Schauspielers durch die Rahmung als Zeichen erinnert wird und nur in seinem Schauspiel allein am Vollzug gesellschaftlicher Wirklichkeiten teilnimmt, sind Film, Fernsehen und Videospiele neben ihren Möglichkeiten als Repräsentationsmedien tendentiell immer auch Weltmedien.¹⁵ Für Repräsentationsmedien ist die offensichtliche Zeichenoperation, mit der Welt repräsentiert wird, zusammen mit der gleichzeitigen Erfahrung eben dieses Zeichencharakters konstitutiv. Die Erlebnisstilart dieser Medien setzt eben auf die einhergehende Rahmung, damit Hin- und Abwendung in dieser Kommunikationssituation deutlich markiert sind. „*Weltmedien [dagegen] vermitteln die Erfahrung einer direkten (technisch-medialen) Koppelung des kognitiven Apparats (reduziert auf mind) mit Welt.*“¹⁶ Es wird deutlich, daß besonders Live-Sendungen und Dokumentationen, gegebenenfalls auch Film, diese „Erfahrung einer direkten Koppelung des kognitiven Apparats mit Welt“ vermitteln können.

Video- oder Computerspiele als Weltmedien zu bezeichnen, scheint weniger offensichtlich zu sein. „Pacman“ zum Beispiel ist thematisierbar als ikonographische Repräsentation des Spielers auf dem Bildschirm, und das Spiel somit als eine zeitlich begrenzte Hinwendung auf eine Zeichenebene. Aus einer Beobachterperspektive – und das heißt, nicht aus der eines Medienbenutzers – bleibt diese Beschreibung auch richtig, doch für den Spieler selbst sieht das ganz anders aus. Die meisten der befragten Videospiele erfahren im Spiel selbst den Zeichencharakter, zusammen mit der Weltrepräsentation, genauso wenig, wie der Rahmen dort ein Thema ist.¹⁷ In der Sprache der Spieler heißt das: „Ich bin ‘Pacman’“, was deutlich etwas anderes ist, als

¹⁵ Peter-Michael Spangenberg, *Fiktion*, unveröff. Thesenpapier des Projekts A5 innerhalb des SFB Fiktion, Siegen 1986.

¹⁶ ibid.

¹⁷ Vgl.: Turkle, *Die Wunschmaschine*, S. 99.

durch Pacman repräsentiert zu werden. Die besondere Spielsituation dissimuliert das, was dem Beobachter als Charakteristikum für Repräsentationsmedien wichtig ist. Da es aber um die medial vermittelte (Welt-)Erfahrung (des Spielers) geht, halte ich es für legitim, auch Videospiele – zumindest tendentiell – als Weltmedien zu bezeichnen. Während der Körper des Schauspielers den Zuschauern Zeichen ist, erfährt der Spieler von Video- und Computerspielen entweder das Zeichen als seinen Körper (Abb. 3.3) oder das filmähnliche Interplay von Zeichen auf dem Monitor als das Resultat seiner Körperfunktionen (Abb. 3.3). Diese zweite Möglichkeit entspricht einer perspektivischen Sicht mit Echtzeiterfahrung, die sich bei einem guten Spiel (wie bei einer technologischen Simulation) nicht grundsätzlich von der Sicht aus der Windschutzscheibe („Grand-Prix“) oder aus einem Cockpit („F2-Simulator“) unterscheiden darf. Während es noch recht schwierig ist, bei Videospiele die Welt vorrangig zu repräsentieren, von der Rahmung und dem Zeichencharakter abzusehen – hier bedarf es eher trance-induzierender Mechanismen auf der Ebene des Imaginationsraumes, die „störende“ Selbstbeobachtung abzustellen –, handelt es sich bei den Spielen, die vorrangig Welterfahrung vermitteln, um echte Simulationen, welche die Selbstreflexion nicht nur über Echtzeiterfahrung und „realistische“ Perspektive ausschalten, sondern besonders durch das Anknüpfen an die alltäglichen Erfahrungen, Welt immer nur mittelbar durch technisches Gerät zu erfahren. Sie sind „echte“ Simulationen, weil es in dieser Situation so etwas wie eine „Originalerfahrung“ gibt, die als „erste“ Wahrnehmung in der Erinnerung mit der zweiten, der simulierten, verglichen und quasi synthetisch mit dieser verbunden werden kann. Wie bereits schon gesagt: Ein (guter) Monitor unterscheidet sich hier nur unwesentlich von der Windschutzscheibe. Der kognitive Apparat ist also mit Welt gekoppelt, wenn auch technisch-medial; die Form der Koppelung spielt in der Koppelungssituation nur eine geringe Rolle, wenn man davon ausgeht, daß sie in der Situation selbst nur schwer reflektiert werden kann. Nur unter diesen Voraussetzungen kann dann auch eine professionelle Simulation – und diese ist meistens die Vorlage für Simulationen des Video- und Computerspielmarktes – oder ein „Synthetic Flight Training System (SFTS)“ wie folgt bewertet werden:

Simulators it appears, are of great value in providing 'lead-in' experience in the transition to modern aircraft; students who have started off in simulators often report that the aircraft flies 'like the simulator'.¹⁸

Obwohl man von Videospielern nur selten hören wird, daß **das Flugzeug fliegt wie der Simulator** – da sie wohl nur schwer den Sprung vom Computer zum „echten“ Flugzeug schaffen – zeigt dieser Satz, wie sehr Computerspiele und Simulatoren zu Weltmedien geworden sind. Weltmedien aber, besonders solche, an die sich Bewußtseine in einem interaktiven Verhältnis koppeln können, vermitteln nicht bloß passiv Welterfahrung, wie es zum Beispiel bei einer Live-Sendung der Fall ist, sondern solche, die in einem aktiven Austausch Partizipation anbietet und damit – über den aktuellen Vollzug gesellschaftlicher Wirklichkeit (jenseits einer Spieltätigkeit) – die Möglichkeit der (Re-)Konstruktion von Wirklichkeiten.

3.3 Menschliche Kommunikation, Medien und gesellschaftliche Wirklichkeiten

Gesellschaft und ihre Wirklichkeiten objektivieren sich in individuellen Bewußtseinen anhand von Zeichensystemen. Sie sind so das Resultat einer Koppelung an Bewußtsein oder, versteht man das soziale Phänomen Gesellschaft – wie Humberto R. Maturana und Francisco J. Varela – als eine Einheit dritter Ordnung, vorrangig das Resultat der Koppelungen von Bewußtseinen. Als

soziale Phänomene bezeichnen [Maturana und Varela] solche Phänomene, die mit der Teilnahme von Organismen an der Bildung von Einheiten dritter Ordnung durch rekursive Interaktionen zu tun haben, wobei diese Interaktionen eine operationale Umgrenzung definieren, die sie selbst einschließt.¹⁹

Der Begriff der strukturellen Koppelung bezeichnet grundsätzlich die Koppelung zweier oder mehrerer Systeme, die in einem reziproken Interaktionsverhältnis die gegenseitigen strukturellen Verhältnisse, i.e. die Verhältnisse

¹⁸W.A. Stewart / E.S. Wainstein, *RAND Symposium on Pilot Training and the Pilot Career: Final Report*, Santa Monica 1970, S. -vii-.

¹⁹Humberto R. Maturana / Francisco Varela, *Der Baum der Erkenntnis – Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens*, Scherz Verlag: Bern, München, Wien 1987, S. 210.

seiner Einheiten, verändert, um sie den Notwendigkeiten der interaktiven und besonders der kommunikativen Koppelung angepaßt zu halten. Eine Koppelung dritter Ordnung liegt vor, wenn und solange, wie die Mitglieder oder Einheiten dieses Systems

1. diese Koppelung als Voraussetzung ihrer „Ko-Ontogenese“ aufrecht erhalten und thematisieren und
2. daraus nicht nur „soziale Phänomene“ erwachsen, sondern
3. diese auch in einem konsensuellen Bereich (der selbst schon wieder Resultat einer Koppelung ist) als solche thematisieren.

Gesellschaft ist nur solange, als die strukturelle Koppelung ihrer Mitglieder dauert und die Koppelung als ein Netz von Ko-Ontogenesen beobachtbar und mit Mitteln dieses Systems kommunizierbar ist. Dabei kommt der Kommunikation als sozialem Verhalten und Auslöser der Koordination und Synchronisation von Verhalten der Mitglieder eine besondere Rolle zu. Kommunikation ist „nicht als Austausch von Informationen [zu verstehen], sondern als parallele Konstruktion von Information im kognitiven Bereich von Individuen [...], die durch strukturelle Koppelung bereits einen konsensuellen Bereich ausgebildet haben“²⁰, vielmehr ist sie die Grundoperation der Gesellschaft, mithin die Voraussetzung dafür, daß Gesellschaft ist. „Kommunikation ist eine exklusiv gesellschaftliche Operation“²¹. Zwar können die einzelnen Elemente von Gesellschaft – die individuellen Bewußtseine – durchaus ohne Kommunikation auskommen, Kommunikation selbst aber hört ohne die an sie gekoppelten Bewußtseine auf, da sie diese voraussetzt. Zunächst einmal bedeutet dies, daß die dauernde strukturelle Koppelung zwischen den verschiedenen autopoietischen Systemen Bewußtsein, einen Raum der eigenen Interaktionen (als Gesellschaft) definiert, für die sie selbst aber Voraussetzung ist. Ohne diese Koppelung hört Kommunikation, und damit Gesellschaft, auf. Wenn es aber so ist, daß Bewußtseine als geschlossene autopoietische Systeme operieren, mithin also nicht in der Lage sind, Außenkontakte aufzunehmen, „also nicht bewußt kommunizieren“²², dann heißt

²⁰Siegfried J. Schmidt, *Der radikale Konstruktivismus: Ein neues Paradigma im interdisziplinären Diskurs*, in: „Der Diskurs des radikalen Konstruktivismus“, hrsg. von Siegfried J. Schmidt, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1987, S. 64.

²¹Luhmann, *Ökologische Kommunikation*, S. 63.

²²Niklas Luhmann, *Wie ist Bewußtsein an Kommunikation beteiligt?* in: „Materialität der Kommunikation“, hrsg. von Hans Ulrich Gumbrecht und K. Ludwig Pfeiffer, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1988, S. 885.

dies weiterhin, daß eine Koppelung zwischen Bewußtsein und Gesellschaft nur möglich ist, wenn erstens ein besonderer Operationsmodus gewählt wird, diese Koppelung zu ermöglichen und aufrechtzuerhalten: Da Bewußtseine operativ geschlossene Systeme sind, da es „auf der Ebene dieser spezifisch gesellschaftlichen Operationsweise [der Kommunikation] weder Input noch Output [gibt]“²³ bedarf es eines Operationsmodus der gekoppelten Systeme, gegenseitige – d.h. einander angepaßte –, Zustandsveränderungen herbeizuführen, denn adäquates oder kommunikatives Verhalten kann so keine Reaktion auf einen „instruktiven Informationsaustausch“ sein, sondern lediglich Ergebnis der für die Fortsetzung der eigenen Autopoiesis nötigen strukturellen Koppelung an die Umgebung des Bewußtseins. Dieser Operationsmodus ist ein Reiz-Resonanz-Verhältnis, welches für „gleichförmiges Schwingen“ beider Systeme sorgt und dadurch diese Koppelung ermöglicht.

Da die Zustandsveränderungen eines autopoietischen Systems durch seine Struktur bestimmt werden, bilden die Störeinwirkungen, aufgrund derer es Zustandsveränderungen durchläuft, lediglich Auslöserereignisse, die die Sequenz der Zustandsveränderungen der autopoietischen Einheit an die Sequenz der Zustandsveränderungen des Mediums [i.e. Umgebung], das diese Störeinflüsse erzeugt, koppeln.²⁴

Folglich muß zweitens eine besondere Vermittlung ermöglicht werden: Es ist recht offensichtlich, daß diese Hoffnung auf eine dauernde Koppelung der verschiedenen Bewußtseine zur Kontinuität von Kommunikation, wenn sie auf den ständig wechselnden neuronalen Zuständen der individuellen Nervensysteme beruht, eine recht schwache Grundlage für die Dauer von Gesellschaft ist. Luhmann, der gegen Maturana und Varela Kommunikation als eigenes autopoietisches System versteht, setzt hier auf eine Operation, die Humberto R. Maturana mit dem Begriff „conservation of adaptation“²⁵ beschreibt, denn „nur wenn ein System in seiner autopoietischen Reproduktion dem Bereich, in dem es operiert, angepaßt ist, kann es sich durch seine eigenen Strukturen determinieren.“²⁶ Die Autopoiesis sozialer Systeme besteht aber

²³ Luhmann, *Ökologische Kommunikation*, S. 63.

²⁴ Maturana, *Repräsentation und Kommunikation*, S. 287.

²⁵ Humberto R. Maturana, *The Biological Foundations of Self Consciousness and the Physical Domain of Existence*, Ms., 1985; ders, *Evolution: Phylogenetic Drift Through the Conservation of Adaptation*, Ms., 1986; vgl. auch: Luhmann, *Wie ist Bewußtsein an Kommunikation beteiligt?* S. 887, 889.

²⁶ Luhmann, *Wie ist Bewußtsein an Kommunikation beteiligt?* S. 887.

eben in dem dauernden Prozeß des Reduzierens und dem Ermöglichen von Anschlußmöglichkeiten zur Aufrechterhaltung und Fortsetzung der Kommunikation. Diese „Aufrechterhaltung der Anpassung“ und das Eröffnen der Anschlußmöglichkeiten wird erreicht durch eine permanente Okkupation des Bewußtseins, das durch die modernen Massenmedien in einem äußerst effektiven Maß erreicht wird, da sie mehr noch als Sprache und Schrift ein ständiges Faszinationspotential und Bewegung, i.e. Unähnlichkeiten zu sonstigem Wahrnehmbaren, bereithalten. Die besondere Vermittlung also, die zwischen Gesellschaft und Bewußtsein die dauernde Koppelung ermöglicht und aufrechterhält, können wir in einem dritten System, eben in dem System der der Gesellschaft eigenen Medien, sehen:

Sprache und Schrift und all ihre technischen Folgeeinrichtungen sichern, mit anderen Worten, für das Kommunikationssystem das, was Maturana „conservation of adaptation“ nennt: die ständige Bewußtseinsangepaßtheit der Kommunikation. Sie definieren damit den Freiraum der Autopoiesis des Kommunikationssystems Gesellschaft.²⁷

Diese Notwendigkeit einer „ständigen Bewußtseinsangepaßtheit der Kommunikation“²⁸ bedeutet auf der Ebene der Individuen auch die Notwendigkeit einer „ständigen Okkupation des Bewußtseins“.

Jenseits der Diskussion, ob das Kommunikationssystem ein autopoietisches ist, sind Medien grundsätzlich soziale Einrichtungen zur Organisation von Kommunikation mit Hilfe spezieller Kommunikationsmittel. Die Koppelung an Gesellschaft über ein Mediensystem funktioniert über den sozialisierten Gebrauch dieses Systems und setzt dabei auf einen Operationsmodus standardisierte Reize. Da nun Kommunikation aber abhängig ist von dem Fortbestand der Koppelung zwischen individuellen Einheiten, muß die evolutionäre Entwicklung der Medien sich den je veränderten Kommunikationsbedingungen – sprich: der steigenden Komplexität der Kommunikationsverläufe – seiner Umgebung angepaßt halten und tut dies mit einem zunehmenden Vernetzungspotential des Mediensystems.

Das Abgleichen von individuellem Verhalten mit den Notwendigkeiten der kommunikativen Situationen setzt ein Wahrnehmen von Wahrnehmung, ein

²⁷ibid., S. 889.

²⁸ibid.

Beobachten von Beobachtung voraus. Aber gerade das ermöglichen Medien wie Schrift und Buchdruck, besonders effektiv jedoch die neuen Medien, auch über Distanzen, die dies zuvor unmöglich gemacht haben. Damit ist eine Fortsetzung der für die Kommunikation notwendigen Koppelungen und die „ständige Bewußtseinsangepaßtheit der Kommunikation“ über diese Distanzen ermöglicht. Kommunikationssituationen, die aufgrund der fehlenden räumlichen Distanz ein unmittelbares Wahrnehmen von Wahrnehmungen ermöglichen, benötigten nur ein relativ gering ausdifferenziertes Mediensystem. Gesellschaften aber, die sich durch die Multinationalität vieler ihrer Institutionen und die wachsende und geforderte Mobilität ihrer Elemente auszeichnen, brauchen effektivere Mittel, um die Koppelung der Bewußtseine beständig zu halten.

In diesem Sinne kann man McLuhans Satz vom „globalen Dorf“ unter den Bedingungen neuer Massen- und Kommunikationsmedien auch als die Beschreibung der Wiedereinführung der Kommunikationseffektivität, oder besser: der Okkupationseffektivität dörflicher Koppelungsverhältnisse unter der Dominanz eben jener neuer Medien verstehen. Die für eine dauernde Koppelung der Bewußtseine an Gesellschaft nötige „permanente Okkupation des Bewußtseins“ ist gängige, aber kaum als solche thematisierte Praxis aller Gesellschaftsformen.

3.4 Imaginäre Koppelungen

Als Beispiel dafür, wie eine solche dauernde Koppelung durch die Konzentration auf einen für die Kommunikationssituation und die in Frage stehende Gesellschaft konstitutiven Gegenstand erreicht werden kann oder konnte, mag ein Auszug aus den Vorbemerkungen zu den „Exerzitien“ des Ignatio de Loyola dienen. Dort heißt es in der zwanzigsten Vorbemerkung über die Vorzüge, die eine „Zurückgezogenheit“ zu bieten habe:

Der zweite ist: Da der Mensch in solcher Zurückgezogenheit sein Denken nicht auf viele Dinge richtet, sondern all seine Sorgfalt einem einzigen Gegenstand zuwendet, nämlich dem Dienste seines Schöpfers und Herrn und dem Fortschritt der eigenen Seele, so gebraucht er freier seine natürlichen Kräfte, um mit Eifer das zu suchen, wonach er so sehr verlangt. Der dritte ist: Je mehr unsere Seele in Einsamkeit und Abgeschiedenheit weilt, desto geeigneter macht sie sich, ihrem Schöpfer und Herrn zu nahen und ihn

*zu berühren; und je mehr sie ihn so berührt, desto mehr wird sie befähigt, von seiner göttlichen und höchsten Güte Gnade und Gaben zu empfangen.*²⁹

Daß es sich hier um eine besondere Kommunikationssituation handelt, nämlich der mit und mittels Gott, ist offensichtlich, doch zeigt der von Loyola vorgeschlagene Modus zur Erreichung dieser „Koppelung“ sämtliche Elemente, die auch eine „alltägliche“ Kommunikation erfordert. Dabei ist das erste, scheinbar in einem Widerspruch zum Begriff der Kommunikation stehende Element, das der „Zurückgezogenheit“, zentral und zugleich das prekärste für das Zustandekommen einer dauerhaften Koppelung zwischen Bewußtseinen. Diese Zurückgezogenheit ist positiv ausgedrückt aber nichts anderes als die in jeder Kommunikationssituation notwendige Fokussierung auf einzelne Akzente des Kommunikationshorizontes. Hinwendung zu einem Akzent heißt also gleichzeitig auch Abwendung von einem anderen, und gerade das wird durch Medien erleichtert, wenn zum Beispiel „Sprache und Schrift [das Bewußtsein] faszinieren und präokkupieren [...] und [dadurch sicherstellen], daß es mitzieht, obwohl die Eigendynamik des Bewußtseins dies keineswegs notwendig macht und stets Ablenkungen bereithält.“³⁰

Auf eine ganz spezifische Weise, und das ist auch der Sinn für Ignatio de Loyola, seine „Exerzitien“ zu schreiben, wird die notwendige Koppelung zwischen „Bewußtseinen“, Gott und der Gesellschaft und die dauerhafte Okkupation des „menschlichen Bewußtseins“ durch die nach den „Vorbemerkungen“ folgenden „Übungs- oder Drillanweisungen“ garantiert. Sie sind dabei dann nur Vorgaben oder Repertoire für das in jeder Kommunikationssituation notwendige „pragmatische Rekurrieren“ auf sanktionierte und vertraute Komponenten des Verhaltens.³¹ Für einen Beobachter wird Gott hier als Bewußtsein und als Medium thematisierbar, und zwar deshalb, weil er die Koppelung der Mitglieder an die Gemeinschaft sichert. Ein offenes Problem ist die für Loyola konstitutive Zurückgezogenheit von „Freunden und Bekannten, desgleichen von vielen nicht recht geordneten Geschäften“³², die scheinbar eine Abwendung von der eigentlichen Sphäre der Kommunikation, eine Abwendung von dem Gesamtsystem Gesellschaft ist. Darum kann

²⁹ Ignatio de Loyola, *Die Exerzitien*, Matthes & Seitz Verlag: München 1978, S. 72 f.

³⁰ Luhmann, *Wie ist Bewußtsein an Kommunikation beteiligt?* S. 889.

³¹ Vgl.: Jürgen Markowitz, *Kommunikation in großtechnischen Anlagen. Zur Interaktion zwischen Mensch und Maschine*, Projektskizze, Bottrop-Kirchhellen 1989, S. 6 f.; ders., *Zur Relation von Kommunikation und Verhalten*, Ms., Bottrop-Kirchhellen 1989, S. 3.

³² Loyola, *Exerzitien*, S. 72.

er auch nur schwer auf ein schon vorhandenes Verhaltensrepertoire zurückgreifen, sondern schreibt (metaphorisch ausgedrückt) diese erst über seine „Exerzitien“ in die (und durch die) an dieses Medium gekoppelten Bewußtseine ein. Dabei zeigen die vorgeschlagenen „Kommunikations- und Verhaltensregeln“ aber gerade in ihren Abgrenzungen zur Umwelt alle Merkmale eines eigenen sozialen Systems.

Es spielt keine Rolle, daß der vorzügliche Kommunikationspartner, Gott, ein „System“ ist, das in den Möglichkeiten, es zu beobachten, anderen Prämissen unterliegt als „reale Systeme“, denn in der Differenzierung zwischen Selbst und Anderem setzt das System seine je eigene Umwelt als die einzige gegebene und nutzt diese Opposition zur Organisation des eigenen Verhaltens. Das wird bei der Opposition Selbst – Gott besonders deutlich. Auf der einen Seite ist er im christlichen Glauben thematisierbar als die Umwelt des eigenen Systems überhaupt und das Bewußtsein, an welches sich das je eigene bevorzugt zu koppeln hat, wobei die Kommunikations- und Verhaltensregeln durch das Medium, die Heilige Schrift, vorgegeben werden, das auch die dauerhafte Koppelung zur Kommunikation in eben jenen Regeln selbst vorschreibt. Auf der anderen Seite ist er als Medium beobachtbar, da er in der Form von Gesellschaft, die zum Beispiel Ignatio de Loyola beschreibt, durch den ständigen Rekurs auf seine Regeln der Weltbeschreibung für die Koppelung der Mitglieder sorgt. Aus einer Beobachterperspektive ist es kein Widerspruch, daß ein System einmal als Bewußtsein und einmal als Medium thematisierbar ist, denn

von einem Beobachter her gesehen, und dieser kann ein anderes Bewußtsein sein oder ein Kommunikationssystem, das über das beobachtete Bewußtsein kommuniziert, kann das Bewußtsein als ein Medium angesehen werden, das vielerlei Zustände annehmen und übermitteln könnte.³³

Störende (weil defokussierende) Komponenten des Verhaltens werden ausgebendet, indem sich Kommunikation in der Notwendigkeit des Fokussierens permanent auf einige wenige Komponenten des Verhaltens konzentriert, wobei dieses „pragmatische Rekurrieren“ durch das die Koppelung ermöglichte Medium gesichert und unterstützt wird. Gleichzeitig ist diese Koppelung gegen „Störungen“ auch noch dadurch gesichert, daß ein Thematisieren dieser speziellen Kommunikationssituation mit anderen Mitgliedern

³³ Luhmann, *Wie ist Bewußtsein an Kommunikation beteiligt?* S. 890.

nur schwer unter anderen Prämissen als den in den „Exerzitien“ vorgegebenen – zum Beispiel nur „*implizit Akkordierenden der kommunikativ nicht genutzten Komponenten des Verhaltens*“³⁴ – möglich ist.

Die „Societas Jesu“ etabliert – wie alle Gemeinschaften dieser Art – einen „autopoietischen Kommunikationszusammenhang“ und damit sich selbst als ein soziales System. Auch wenn sie, unter dem Patronat des Papstes stehend, am 27. September 1540 durch die Bulle „Regimini militantis Ecclesiae“ von Papst Paul III. als Orden und damit eher als Subsystem anerkannt wird, thematisiert die Gemeinschaft schon in ihrem Gründungsdokument diese Spannung und partielle Inkompatibilität (nicht umsonst war Ignatio de Loyola ständig von der Inquisition bedroht), wodurch die Differenz zwischen der „Gemeinschaft Jesu“, den bereits etablierten religiösen Gemeinschaften und dem gesamtgesellschaftlichen System (zumindest in den Gründungsjahren)³⁵ zum konstitutiven Element der Selbstbeschreibung wurde.

Die für eine dauernde Koppelung der Bewußtseine an Gesellschaft nötige „permanente Okkupation des Bewußtseins“ ist gängige, aber als solche kaum thematisierte Praxis nicht nur aller häretischen und hermetischen Gemeinschaften (vom frühen Christentum über mittelalterliche Klostersituationen bis hin zu heutigen fundamentalistischen Gruppen jeglicher Couleur), sondern jeder Gesellschaftsform. Die Energie, mit der diese Bindung der Bewußtseine an die Gesellschaft stattfindet, ist zum einen von der Notwendigkeit abhängig, die diese Gesellschaft sieht, die Bewußtseine an die selbst-definierten operationalen Umgrenzungen zu binden, zum anderen von der Ausdifferenziertheit der die Koppelungen unterstützenden Medien.

Als Beispiel hätte hier auch jeder andere, weniger esoterisch anmutende Versuch dienen können, Bewußtseine durch reglementierte Kommunikations- und Verhaltensformen an Medien und Gesellschaft zu binden. An den „Exerzitien“ ist darüber hinaus aber noch interessant, daß die „Übungsanweisungen“ Verhalten bis in kleinste Details der Bewegung hinein reglementieren und darüber hinaus Wirklichkeiten (im wahrsten Sinne des Wortes) durch trance-induzierte Wahrnehmungen produzieren. Die so erreichte Koppelung von Bewußtseinen an Gesellschaft erweist sich

³⁴Markowitz, *Kommunikation in großtechnischen Anlagen*, S. 7; ders., *Zur Relation von Kommunikation und Verhalten*, S. 2.

³⁵Vgl.: Georg Schuster, *Die geheimen Gesellschaften, Verbindungen und Orden*, Fourier Verlag: Wiesbaden o.J., S. 474 ff.; René Fülöp-Miller, *Macht und Geheimnis der Jesuiten. Eine Kultur- und Geistesgeschichte*, Th. Knaur Nachf. Verlag: Berlin 1929, S. 115-132.

in einem doppelten Sinne als sehr „haltbar“. Erstens okkupieren diese Wahrnehmungen als solche Bewußtsein in einem sehr starken Maße, um so mehr, als diese „Visionen“ nur als gottgegeben thematisiert werden können, und zweitens ist es nur sehr schwer möglich, trance-unterstützte Koppelungen zu unterbrechen, da die dafür nötige Selbstreflexion ausgeschaltet wird (diese Form der Koppelung wird in Absatz 2.5 eingehender erläutert). Für die dauerhafte strukturelle Koppelung eines Bewußtseins an einen Kommunikationszusammenhang ist also

1. die Ausbildung eines konsensualen Bereichs nötig, der und in welchem
2. durch den Operationsmodus eines Reiz-Resonanzverhältnisses ein Angleichen der beteiligten Systeme Bewußtseine und Gesellschaft aufrechterhalten und erreicht wird.
3. wird diese so eröffnete Koppelung zwischen Gesellschaft und Bewußtsein ermöglicht und aufrechterhalten durch die Vermittlung des dem sozialen System eigenen Mediensystems. Damit
4. die Angleichung und Koppelung zwischen Bewußtsein, Medien und Gesellschaft aber erhalten bleibt, muß das Mediensystem ein Set „besonders ausdifferenzierter Wahrnehmungsgegenstände“³⁶ bereithalten, die in ihrem Bewegungs- und Faszinationspotential garantieren, daß die gekoppelten Bewußtseine permanent durch diese Inhalte okkupiert bleiben. Die Koppelung muß dabei nicht auf etwas Reales gerichtet sein, sondern kann – wenn Entkopplung von Gesellschaft „per Exerzitien“ sichergestellt ist – auch auf Imaginäres zielen.

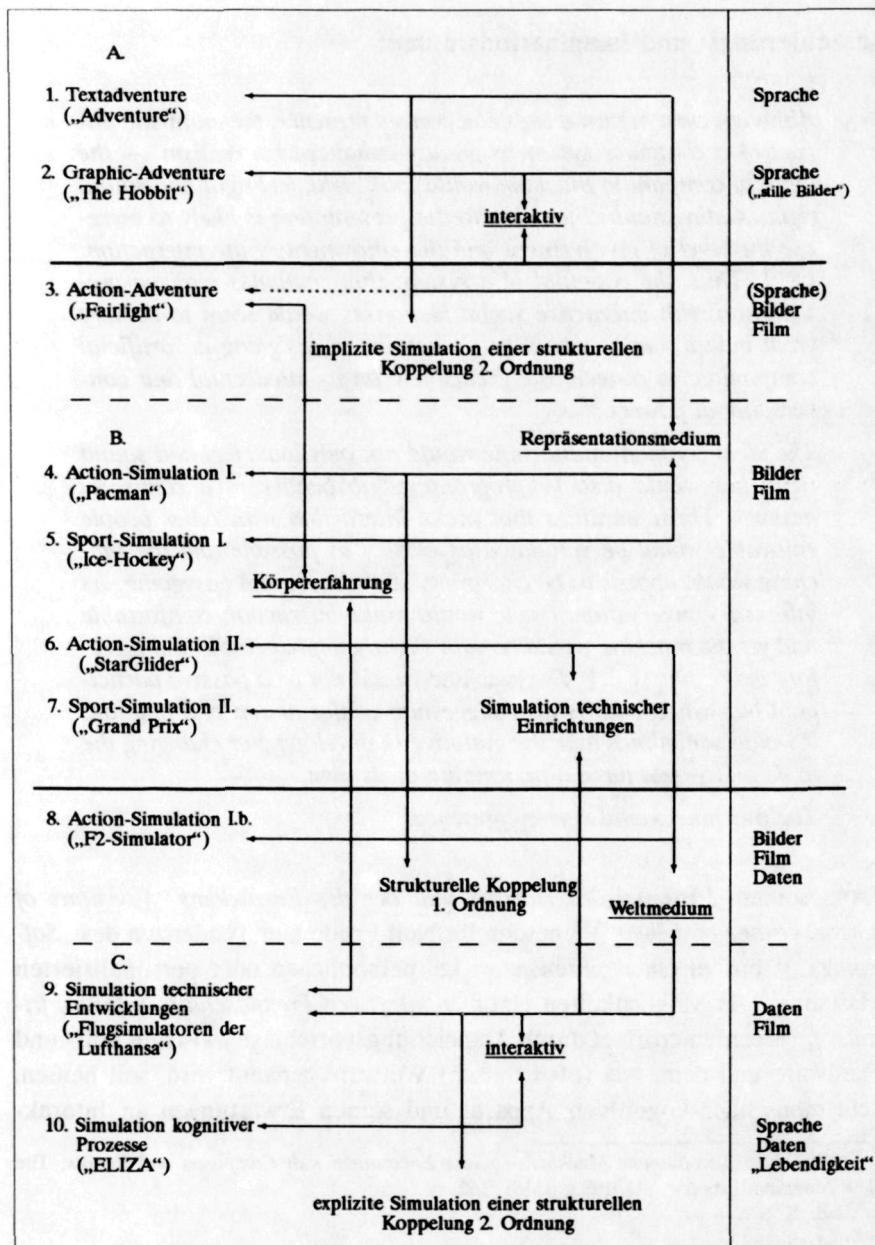
3.5 Identifikationen I

Zur Identifikation der zu bearbeitenden Spiele und Simulationen möchte ich mit Abbildung 3 ein Schema vorschlagen, welches in den folgenden Kapiteln seine Auflösung erfährt. Darin werden den drei Klassen von Programmen (Abb. 3.3) erstens die Möglichkeiten struktureller Koppelungen zugeordnet; aus diesen Koppelungen lassen sich die je verschiedenen Bewußtseinsaktivitäten der Medienkommunikation, die je verschiedenen Grade der Rigidität der Koppelungen und die besonderen Weisen der Bewußtseinsokku-

³⁶ Luhmann, *Wie ist Bewußtsein an Kommunikation beteiligt?* S. 889.

pationen ableiten. Auf der rechten Seite des Schemas ist zweitens angeben, durch welchen Output die dargestellten Wirklichkeiten sich manifestieren. Mit „Film“ bezeichne ich hier die ganze Bandbreite von animierten, d.h. bewegten Bildern, bis hin zu digitalisierten Videofilmen. In enger Beziehung zu diesen Darstellungen steht drittens, ob die Koppelung zwischen Medium (Hard- und Software) und Bewußtsein als „interaktiv“ (oder sogar als „kommunikativ“) erfahren werden kann, und viertens, welcher Medientyp daraus abgeleitet wird. Fünftens wird die Möglichkeit der in allen drei Klassen auftretenden Körpererfahrung (Abb. 3.3) in Abhängigkeit von der Darstellung in (animierten) Bildern gezeigt. Die unterbrochene Trennlinie zwischen den Programmtypen 3, 8 und 9 deutet an, daß diese Typen sich je nach Ausprägung der Darstellung, d.h., ob der Output Sprache und/oder Daten beinhaltet, den jeweils höheren Klassen (bei Abb. 3.3 Typ 9 der niedrigeren Klasse) zuordnen lassen. Der mit „Action-Adventure“ bezeichnete Typ 3 (das zeigt sich durch die mit „...“ gezeichnete Linie) ist nur dann, wenn auch sprachlicher Output gegeben ist, durch „interaktiv“ und durch die Zugehörigkeit zur Gruppe „impliziter Simulationen struktureller Koppelungen 2. Ordnung“ zu charakterisieren. Mit den Typenbezeichnungen halte ich mich weitestgehend an die marktüblichen Benennungen, wobei anzumerken ist, daß ich dagegen in meinen Analysen aus pragmatischen Gründen den Begriff „Simulation“ nur dann gebrauche, wenn der Simulation als Ersatzsystem ein Realsystem als „Original“ vorliegt (vgl. Kapitel 6).³⁷ So ist sechstens ablesbar, welche Programme Simulationen in diesem strengen Sinne anbieten. Als 11. Typ würden hier Virtuelle Realitäten aufgenommen, die als Weltmedium nicht mögliche Elemente der Alltagswelt simulieren, sondern diese selbst. Das Stichwort für diesen Typ lautet „Immersion“, da er mit der gesamten Bandbreite des menschlichen Sensoriums Wirklichkeiten anbietet. Damit werden strukturelle Koppelungen 2. Ordnung explizit.

³⁷Vgl.: I.N. Bronstein / K.A. Semendjajew, *Handbook of Mathematics*, Verlag Harri Deutsch: Thun und Frankfurt a.M. 1985, S. 936.



3.6 Identifikationen II

Inszenierungs- und Imaginationsräume:

Although even minimal cues can convey presence, the animistic impact of a computer system is greatly enhanced by 'realism' – the optimal companion machine would look right, feel right and sound right. Adding natural features to the presentation is likely to increase the level of involvement and the enjoyment of the interaction. [...] Thus, the potential of a system that combines realistic presentation with interactive social responses would seem to be very great indeed, and it would be a mistake, in designing an artificial companion, to concentrate exclusively on its intellectual and conversational powers.³⁸

The ideal companion machine would not only look, feel and sound right, but would also be programmed to behave in a congenial manner. Those qualities that make interaction with other people enjoyable would be simulated as closely as possible and the machine would appear to be charming, stimulating and easygoing. Its informal conversational style would make interaction comfortable and yet the machine would remain slightly unpredictable and therefore interesting. [...] The machine would not be a passive participant but would add its own suggestions, information and opinion; it would sometimes take the initiative in developing or changing the topic and would have a personality of its own.

The machine would convey presence.³⁹

Trotz seiner „*Visionen des Horrors und der des Entzückens*“ („visions of horror, visions of delight“)⁴⁰ beschreibt Neil Frude hier Tendenzen des „*Softenings*“⁴¹ hin zu einer „*intimen*“⁴² i.e. persönlichen oder personalisierten Maschine. Die Möglichkeiten einer „*zukünftigen Freundschaft*“ („future friends“),⁴³ werden eröffnet durch Angleichungsvorschläge zwischen Soft- und Hardware und dem, was (oft ironisch) Wetware genannt wird, soll heißen, dem menschlich-kognitiven Apparat und seinen Erwartungen an Interak-

³⁸Neil Frude, *The Intimate Machine – Close Encounters with Computers and Robots*, The New American Library: o.O. 1983, S. 161, 162.

³⁹ibid., S. 169.

⁴⁰ibid., S. 188.

⁴¹ibid., S. 81, 161, 169.

⁴²ibid., S. 81 et al.

⁴³ibid., S. 1 ff.

tion und Kommunikation. Die Anthropomorphisierung der Maschine, erreicht durch „natural features“⁴⁴ und begünstigt durch das als Kulturkonstante beschriebene natürliche Verhältnis des Menschen zu seiner Umwelt, diese durch animistische Verfahren zu begreifen und zu beherrschen (besser: zu kontrollieren),⁴⁵ soll sich auf zwei Ebenen auswirken.

1. Auf der Hardware-Ebene soll der Computer ein offensichtlich „menschliches Gesicht“ bekommen. Die „realistische Präsentation“ sollte sich also nicht auf die – in der zweiten Ebene bestimmbaren – Elemente der Programmierbarkeit intellektueller und kommunikativer Mächtigkeit beschränken.
2. Auf der Software-Ebene geht es um die Realisierung der in den cognitive sciences schon lange diskutierten und versuchten Simulation kognitiver Prozesse, besonders natürlich-sprachlicher Operationen, an den verschiedenen Mensch-Maschine-Schnittstellen (Vgl. Kapitel 4).

Der Maschine eine „eigene Persönlichkeit“ zuzusprechen (zumindest aus der Perspektive des Benutzers), heißt, eine strukturelle Koppelung zweiter Ordnung zu simulieren. Hier sind „a congenial manner“, Natürlichkeit und Unvorhersehbarkeit kommunikativer Wendungen Voraussetzung für die Akzeptanz des Computers als Kommunikationspartner – und damit für das Funktionieren der Kommunikation. Luhmanns Definition von Kommunikation als Synthese der drei Selektionen Information, Mitteilung und Verstehen (sowie dem vierten Schritt, der nicht für die aktuelle Kommunikation selbst, jedoch für deren Fortsetzung nötigen Eröffnung von Anschlußmöglichkeiten) bestätigt die Notwendigkeit dieser „Softenings“ – zumindest, wenn man ein interaktives/kommunikatives Verhältnis zwischen Mensch und Maschine für wünschenswert hält. „Kommunikation kommt nur zustande, wenn diese zuletzt genannte Differenz [zwischen Information und Mitteilung] beobachtet, zugemutet, verstanden und der Wahl des Anschlußverhaltens zugrunde gelegt wird.“⁴⁶ Die im dritten Schritt implizierte „Erfolgserwartung“ und die dazu in einem engen Verhältnis stehende „Erwartung einer Annahmeselektion“ setzt aber neben der implizit akkordierten Kooperationsprämissen die Validität der ebenso akkordierten Sozialdimension

⁴⁴ibid., S. 161.

⁴⁵ibid.

⁴⁶Niklas Luhmann, *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1984, S. 196.

voraus. Fehlt mit diesen Prämissen die für die Kommunikation konstitutive Erwartungshaltung, kommt Kommunikation gar nicht erst zustande, da die Möglichkeit ihrer Fortsetzung von vornherein ausgeschlossen scheint: Ich kann nur erwarten, was erwartbar ist. Ob wir diese Prämisse „die Reziprozität der Perspektiven“ oder nach Husserl und Schütz „die Generalthesis des Alterego“⁴⁷ nennen; mit dieser Grundstruktur ist für die Fortsetzung der Kommunikation gerade die von Neil Frude angestrebte (zumindest potentielle) „Initiative“, oder breiter: die Simulation einer strukturellen Koppelung zweiter Ordnung eine wichtige Voraussetzung. Frudes Vorschläge zur Anthropomorphisierung der Maschine beziehen sich explizit nicht auf die Welt der Videospiele; vielleicht scheint ihm der Prozeß des Soft- und Hardware-softenings dort schon weitgehend eingeleitet. In Abwandlung und Erweiterung der eher traditionellen Unterscheidung zwischen den Ebenen der Soft- und Hardware möchte ich – um die Erarbeitung einer Topologie der in diesem Kapitel zu thematisierenden Video- oder Computerpiele zu leisten, und um diese in ihrer weltabbildenden und -konstruierenden Kapazität zu analysieren – die Unterscheidung zwischen den Ebenen des Inszenierungs- und des Imaginationsraumes vorschlagen.

Der Inszenierungsraum als erste Ebene umfaßt alle die Elemente, die zur äußerlichen Inszenierung der Spielsituation beitragen, dabei aber schon inhaltliche Aspekte aufgreifen, indem bereits hierdurch das Verhältnis der Spieler bzw. Spielerinnen zum Spiel bestimmbar wird. In unseren Beispielen wären das Aspekte der Hardwareausstattung (also Joystick, Tastatur und Datenhandschuh), solche der Programmausstattung auf der Ebene der Beigaben, (wie extra gedruckte Rahmenerzählung, Poster und Playguide), aber auch (auf der Ebene der Softwareausstattung, also grob der Benutzeroberfläche) Elemente des Inszenierungsraumes.

In diese Ebene gehören auch all jene „Objekte“, die ich in Anlehnung an D.W. Winnicott als „transitional objects“⁴⁸ oder „Übergangsobjekte“ bezeichnen möchte.

Der Imaginationsraum als zweite Ebene behandelt

⁴⁷Vgl.: Schütz / Luckmann, *Strukturen der Lebenswelt*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1979 (Band 1) und 1984 (Band 2) hier: Band 2, S. 191.

⁴⁸D.W. Winnicott, *Playing & Reality*, Routledge: London, New York 1971, S. xi-xiii, 1-25, 120. Erstpublikation in: „International Journal of Psycho-Analysis“, Vol. 34, Part 2, o.O. 1953; vgl. auch: ders., *Collected Papers: Through Paediatrics to Psycho-Analysis*, Tavistock Publications: London 1958.

1. Fragen nach der programmlichen (programmierten) Darstellung einer Spielsituation – auch auf visuelles, auditives und taktil-motorisches Verhalten der Spielenden Bezogenes – und
2. nach den Elementen dieser Programmierung, die im imaginativen Erleben des Spiels eine Überschreitung der Grenzen zwischen den Wirklichkeiten erlauben. Außerdem muß auf dieser Ebene der Analyse
3. das Verhältnis der beiden Ebenen zueinander geklärt und zum Beispiel die Frage beantwortet werden, wie bestimmte „Übergangsobjekte“, also Elemente des Inszenierungsraumes, den Imaginationsraum mitbestimmen und sich für die Beschreibung eines „imaginativen Mehrwertes“ der Spiele, zum Beispiel gegenüber traditionell literarischen Strukturen oder denen von Film und Fernsehen, nutzen lassen.

Während in den bisher besprochenen Spielen und Simulationen Inszenierungs- und Imaginationsraum noch zu trennen sind – und damit die Sichtbarkeit des Interfaces, eben der harten Elemente des Inszenierungsraumes noch gegeben ist –, verschwinden diese in VR-Systemen (vgl. Kapitel 5 und 6). Da Virtuelle Realitäten die Trennung zwischen „Alltag und Simulation“ – im Moment der Benutzung – aufheben, indem sie den Benutzer vollständig okkupieren, sind Übergangsobjekte als solche auch nicht mehr nötig. Sie existieren als Peripherien – wie zum Beispiel der Datenhandschuh – aber so nur noch als Systemnotwendigkeiten. Die Immersionsangebote Virtueller Realitäten erleichtern den „Übergang“ und machen – mit dem Verschwinden des Interfaces – auch die vermittelnden Elemente unnötig.

3.7 Response Cues, Time Markers und Körperedächtnis

Aus Abbildung 3.3 wird deutlich, daß in den verschiedenen Typen von Computerspielen und -simulationen in ihren jeweiligen Inszenierungs- und Imaginationsräumen verschiedene Modi der Manifestierung der ihnen zugrunde liegenden und der ihnen möglichen Wirklichkeiten vorgeschlagen werden. Ist die „Oberfläche“ (natürlich-)sprachlicher Natur, simulieren diese Programme eine strukturelle Koppelung zweiter Ordnung, indem sie zwischen Programm und Benutzer ein interaktives/kommunikatives Verhältnis aufbauen.⁴⁹ Die Diskussion in der Künstlichen-Intelligenz-Forschung, wie natürlich-sprachliche Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine strukturiert und gestaltet sein müssen, damit die Maschine erstens als intelligent gelten kann und zweitens vom Benutzer als gleichwertiger Kommunikationspartner akzeptiert wird, findet in den Überlegungen zu einer solchen Koppelung einen seiner historischen Ausgangspunkte und seine Umsetzung. Schnittstellen als Koppelungseinrichtungen zwischen zwei oder mehreren Geräten sorgen dafür, daß eine regelgerechte Interaktion zwischen den gekoppelten Einheiten möglich wird. Zu diesem Zweck lösen sie Kompatibilitäts- und Komportabilitätsprobleme.

Wenn sich der Begriff der „Mensch-Maschine-Schnittstelle“ also auf den ersten Blick sehr metaphorisch ausnimmt, wird mit dieser Erklärung deutlich, daß er durchaus nicht in diesem Sinne verstanden sein will – im Gegenteil. Die Interaktion zwischen einem Medium und einem Bewußtsein, die mit der Diskussion um diese Schnittstellen zum ersten Mal als „Interaktion“ wört-

⁴⁹Das erste Computerspiel „Adventure“ oder „Colossal Cave“ ist am MIT (Massachusetts Institute of Technology) im direkten Umfeld der ersten Forschungsprojekte über die Möglichkeit und Modellierung Künstlicher Intelligenz entstanden. In dem von Willie Crowther und Don Woods (für einen DEC PDP-10) programmierten Sourcecode lassen sich die ersten Implementierungstechniken (Parser) natürlicher Sprache dieser Forschungen wiederfinden. Jenseits der Diskussion, ob es möglich ist, intelligente Computer zu schaffen, dienen die Forschungen auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz zwei Interessen: erstens wird versucht, über die Modellierung und Implementierung kognitiver Prozesse heuristische Modelle der menschlich-kognitiven Prozesse selbst zu erstellen, um dann zweitens eventuell die Hard- und Software der Computer in der Angleichung an das so erarbeitete Wissen über die menschliche Kognition zu optimieren. Vgl. dazu die Arbeiten der PDP Research Group: David E. Rumelhart, James L. McClelland and the PDP Research Group (Eds.), *Parallel Distributed Processing Explorations in the Microstructure of Cognition*, Vol. 1-3, The MIT Press: Cambridge (Ma), London 1986; LILOG (Linguistische und logische Methoden für das maschinelle Verstehen des Deutschen) Projekt der IBM Deutschland, der Universitäten Stuttgart und Hamburg. Vgl. dazu: *LILOGReport 1a, LILOG Linguistische und logische Methoden für das maschinelle Verstehen des Deutschen, Projektabeschreibung*, Stuttgart 1986.

lich verstanden werden darf, ist in einem starken Maß abhängig von den Möglichkeiten, die diese Schnittstelle hat, die Bedingtheiten des Mediums an das gekoppelte Bewußtsein anzupassen und vice versa. Diese „Mensch-Maschine-Schnittstelle“ ist der kritische Punkt jeder Interaktion zwischen Mensch und Maschine, der Ort der Koppelung zwischen Bewußtsein und Medium. Er ist ein kritischer Punkt, da die Oberfläche (also das, was der Benutzer von dem laufenden Programm überhaupt sieht) so gestaltet sein muß, daß die Bedienungsanforderungen des Programms erkennbar werden. Die Oberfläche muß – um das Funktionieren des Programms zu gewährleisten – folglich möglichst transparent gehalten werden und somit auch gemäß dieser Anforderungen reagieren können. Das heißt, daß eine ideale Schnittstelle darauf ausgerichtet sein muß, daß das Programm die relevanten Elemente aus der vom Benutzer eingegebenen Folge in eine seiner inneren Befehlsstruktur entsprechenden umwandeln kann und gleichzeitig mit den Bedingtheiten des Benutzers rechnet.

Wenn wir also zum Beispiel nach dem Befehl zum Löschen einer Datei eine Sicherheitsabfrage angezeigt bekommen, rechnet das Programm mit der Fehleranfälligkeit des Benutzers. Ideal hieße eine Mensch-Maschine-Schnittstelle also dann, wenn der Benutzer eine natürlich-sprachliche Äußerung zur Bedienung des Computers einsetzen kann und der Computer – zum Beispiel mit der zitierten Sicherheitsabfrage – natürlich-sprachlich reagiert. Das ist noch lange nicht der Fall. Von den ersten Adventure-Games bis zur Simulation kognitiver Prozesse der PDP Research Group und LILOG, die über natürlichsprachliche Ein- und Ausgaben kontrolliert⁵⁰ und genutzt werden, simulieren an dieser Schnittstelle die Möglichkeit einer strukturellen Koppelung zweiter Ordnung mit dem Benutzer. Bei den Adventures (Abb. 3.3) wird diese „Kommunikation“ implizit und nur in Ausnahmesi-

⁵⁰Das Problem der Kontrolle und Überprüfung dessen, was man allgemein „intelligente“ Programme oder Systeme nennt, zeigt sich besonders deutlich in dem von der PDP-Gruppe benutzten Begriff der „hidden units“, die als Elemente massiv paralleler Prozesse zwar im Moment der Konstruktion, nicht aber im aktuellen Ablauf des Programms in ihrem Funktionieren beschrieben werden können. „The hidden units are those whose only inputs and outputs are within the system we are modeling. They are not „visible“ to outside systems.“ (David E. Rumelhart, James L. McClelland and the PDP Research Group (Eds.), *Parallel Distributed Processing*, Vol. 1, S. 48). Darin gleichen sie den von ihnen modellierten (menschlichen) kognitiven Prozessen, haben aber auch analoge Probleme, die Performanz dieser Systeme zu kontrollieren. Ein mögliches intelligentes Verhalten dieser („geschlossenen“) Systeme läßt sich also nur noch über den Output kontrollieren, jedoch nicht mehr in der Analyse der Funktion der Bestandteile, wie das in der Technikgeschichte bisher bevorzugte Methode der Performanzkontrolle war.

tuationen thematisiert, bei den Programmen aus der K.I.-Forschung und der „cognitive science“ explizit – als ihre thematisierte Aufgabe.

Damit ich nicht falsch verstanden werde: Diese Simulationen natürlichsprachlicher Interaktion simulieren eine strukturelle Koppelung zweiter Ordnung auf der Basis einer Koppelung erster Ordnung. Semantik und Bedeutung sind in solchen Programmen – vorerst noch – nur das Resultat der „festen“ inneren Struktur und emergieren nicht durch gegenseitige Strukturveränderungen. Dennoch faszinieren diese Programme – und halten durch die scheinbare Natürlichkeit und Selbstverständlichkeit des sprachlichen Umgangs die Koppelung der Bewußtseine aufrecht. Werden zur Darstellung (bewegte) graphische oder filmische Mittel benutzt⁵¹, ermöglichen diese Programme in der Interaktion (in der Regel) Körpererfahrungen, da es meistens um die Simulationen sportlich-agonistischer Situationen oder eines Interplays zwischen dem Menschen und einer technischen Einrichtung (der Fortbewegung) geht. (Aus den Anmerkungen zu Mensch-Maschine-Schnittstellen wird deutlich, daß gerade in der Konstruktion technischer Einrichtungen allgemein dieser Ort der „Koppelung“ schon immer ein grundlegendes Problem dargestellt hat. Die Emotionen, die sich an diesem Begriff festmachen lassen, treten also nur deshalb auf, weil die Bedingungen solcher Koppelungen zum ersten Mal – unter dem Druck des Phänomenbereiches „Computertechnologie“ – nicht nur in Expertenkreisen thematisiert [und thematisierbar] werden.)

Heuristische Simulationen, die die von ihnen modellierten Wirklichkeiten allein über einen (wie auch immer gewählten) Datenoutput darstellen, beanspruchen wie alle empirischen Verfahren in ihrer Wissenschaftlichkeit per definitionem den Bezug auf Welt, ohne diese noch gesondert darzustellen, das heißt: mit nicht direkt im eigenen Verfahren angelegten Methoden. Aus dieser naturwissenschaftlich-empiristischen Einstellung und dem Anspruch auf Exaktheit ergibt sich die Neigung, zum Beispiel den sehr abstrakten Welten eines Blockdiagramms oder statistischer Zahlenreihen –

⁵¹ Verschiedene Adventurespiele (Vgl. Abb. 3, Typ 3) benutzen schon jetzt digitalisierte Videobilder und -filme und erzielen damit eine Wirklichkeitstreue, die in vielen Fällen durch die Fernseherfahrung und das Fernsehverhalten der Benutzer noch verstärkt wird. Interaktive Videos (das sind Videofilme, die durch Eingaben und Aktionsmöglichkeiten der Zuschauer modifiziert werden) gehören schon länger zum Repertoire vieler Videotheken. Bei diesen interaktiven Videofilmen beteiligt sich der Zuschauer über ein Zusatzgerät zum Beispiel an einer Autojagd, wobei ihm/ihr mit filmischen (nicht mit graphischen) Mitteln die Perspektive des Verfolgers oder des Gejagten erlaubt wird. Der Ausgang dieser zuschauergesteuerten Verfolgungsjagd oder eines Schußwechsels bestimmt auch den weiteren Verlauf des Films.

trotz unseres Wissens um die Beschränkungen dieser Verfahren – Bezug auf eine objektive Wirklichkeit zuzusprechen, ohne dabei auf die von den anderen Simulationstypen benutzten (schwierigen und teuren) Verfahren, Wirklichkeiten „erfahrbar“ zu machen, zurückgreifen zu müssen. Diese Simulationen bzw. Simulatoren sind besondere Repräsentationsmedien, die keiner gesonderten „response cues“ oder interaktiver und Wirklichkeit anzeigen der Markierungen bedürfen (vgl. Abb.: 3.3). Das hängt mit der Methode der empirischen Wissenschaften zusammen, Welt eben grundsätzlich als gegeben, gesichert und kontrollierbar vorauszusetzen. Dieser Erlebnis- bzw. Erkenntnisstil fördert eine Einstellung, an die eigenen Daten zwar als Abbildung von Welt, immerhin aber doch als eine (möglichst) exakte, eine gegebene Welt, zu glauben. Diese, wenn auch modifizierte – aus pragmatischen Gründen sehr wichtige – Einstellung finden wir auch in unserem Bezug auf die alltägliche Lebenswelt.

In der natürlichen Einstellung suspendiert der Mensch allerdings nicht seinen Glauben an die Existenz der äußeren Welt und ihrer Objekte, sondern im Gegenteil, er suspendiert jeglichen Zweifel, daß die Welt und ihre Objekte anders sein könnten als sie ihm gerade erscheinen.⁵²

Obwohl die Erlebnistilarten der „natürlichen“ und der wissenschaftlichen Einstellung zur Welt durch unterschiedliche Bewußtseinsspannungen gekennzeichnet sind und auch dieser Wechsel zwischen „geschlossenen Sinngebieten“⁵³ als ein schockartiger „Sprung“ erfahren wird, da sich die Bereiche durch die Struktur der Zeiterfahrung, der Intensität der Wahrnehmung und die Möglichkeiten der (Auto-)Reflexivität unterscheiden, sind die Modifikationen der Bewußtseinsspannungen, die bei einem Wechsel zwischen dem Sinngebiet eines Computerspiels und der „alltäglichen Lebenswelt“ durchlaufen werden müssen, schwieriger und gravierender. Sie sind gravierender bei interaktiven Programmen, die Wirklichkeit über Sprache und repräsentationsmedial vermitteln (Abb. 3.3). Darin gleichen sie den Phantasiewelten des von Schütz und Luckmann zitierten Don Quijote. Grundsätzlich benutzen solche „Adventuregames“ literarische Verfahren der Wirklichkeitsproduktion. Sie sind schwieriger bei den Spielen des Aktionstypus (Abb. 3.3) und bei technischen Simulationen, die bei einer filmischen Darstellung Eingaben des Nutzers erfordern (Abb. 3.3, besonders bei solchen, die,

⁵² Schütz / Luckmann, *Strukturen der Lebenswelt*, Bd. 1, S. 53.

⁵³ ibid., S. 49, 53.

als Weltmedien bezeichnet, die Erfahrung einer direkten Koppelung des kognitiven Apparats mit Welt vermitteln. Die Bewußtseinsspannung unserer alltäglichen Lebenswelt zeichnet sich durch eine „*sinnvolle Spontaneität [aus], die auf einem Vorhaben beruht und dadurch charakterisiert ist, daß der projizierte Zustand durch die in die Außenwelt eingreifenden Leibbewegungen herbeizuführen ist*“.⁵⁴

In diesen „Akten des Wirkens“, in welchen das Ich lebt und auf die es im Prozeß der Verwirklichung von Vorhaben seine Aufmerksamkeit konzentriert, ist die Außenwelt, neben ihrer Bestimmung durch die Körperkoordinaten des Ichs für dieses abhängig von dessen Nervenzuständen und deren Dynamiken. Die wiederum können aber nicht zwischen Wahrnehmung und Halluzination unterschieden werden. Das heißt, daß die „Wirklichkeitszuweisung“ nicht Resultat eines bestimmten Zustandes des Nervensystems ist, sondern Resultat einer „nachträglichen“ Interpretation. Wird dem Ich über seinen kognitiven Apparat, also durch die Koppelung an beispielsweise ein Weltmedium, die Erfahrung einer direkten Koppelung mit Welt vermittelt, kann die Außenwelt, auf die sich die Akte des Wirkens richten, durchaus diese technisch-medial vermittelte Welt sein, solange sie eine sinnvolle Spontaneität eingreifender Leibbewegungen ermöglicht. Wie weit diese Vermittlung einer behandelbaren Welt gelingt, hängt zu einem großen Teil von den Elementen oder Beigaben des Inszenierungsraumes ab. Diese „Vermittlung zwischen den Welten“ wird erstens geleistet durch die schon erwähnten „response cues“, das sind Indizien oder Winke, die in unserer Alltagssituation bestimmte Handlungsabfolgen auslösen und in dieser Hinweisfunktion auch in der „simulierten Wirklichkeit“ ähnliche Reaktionen zeitigen. Zweitens aber auch durch die Elemente des Imaginations- und Inszenierungsraumes, die ich nach D.W. Winnicott „Übergangsobjekte“⁵⁵ nennen möchte. Diese Objekte haben auf der einen Seite eine analoge Hinweisfunktion als „response cues“, zum anderen aber sind sie Objekte der Handhabung und des Handelns, die in beiden Welten – der der Alltagswelt und der der Simulation – Akte des Wirkens erst ermöglichen.

Die von D.W. Winnicott beschriebenen „transitional objects“ oder „Übergangsobjekte“ zeigen deutlich, wie sehr die Möglichkeiten von Körpererfahrungen eine Voraussetzung für die Zuschreibungen des Prädikats „Wirklichkeit“ sind. Auch wenn hier diese Objekte Elemente einer fröhkindli-

⁵⁴ibid., S. 52.

⁵⁵Vgl.: Winnicott, *Playing & Reality*, S. xi-xiii, 1-25, 120.

chen Entwicklung sind, in der das Kind „in der Beziehung [zu eben jenen Objekten] von der (magischen) Kontrolle durch Allmachtsphantasien zu einer Kontrolle durch Handhabung, an der Muskelerotismus und die Lust an der Koordination beteiligt sind“⁵⁶ gelangt, lassen sie sich analog auf einige Objekte des Inszenierungsräumes von Computerspielen und -simulationen übertragen.

Die Übergangsphänomene repräsentieren die frühen Stadien des Gebrauchs der Illusion, ohne den ein menschliches Wesen keinen Sinn in der Beziehung zu einem Objekt finden kann, das von anderen als Objekt wahrgenommen wird, das außerhalb des Kindes steht.⁵⁷

Später verliert sich die erotische Besetzung der Übergangsobjekte weitgehend, während die Phänomene, über den gesamten kulturellen Bereich ausgebreitet, diesen selbst als Übergangsbereich zwischen psychischer Realität und zu behandelnder Außenwelt bestimmen, der eine eindeutige Differenzierung zwischen Realität und Fiktion, zwischen Ernst und Spiel nicht mehr zuläßt.⁵⁸ In diesem Sinne halte ich es durchaus für zulässig, den Begriff „Übergangsobjekte“ auch für solche Gegenstände zu benutzen, die als Elemente des Inszenierungsräumes eine vermittelnde Funktion zwischen psychischen Wirklichkeiten und der äußeren Welt einnehmen und eben als solche den Imaginationsraum von Spielen und Simulationen mitbestimmen. Die über diese Objekte in der frühkindlichen Entwicklung ermöglichte Realitätsprüfung und Desillusionierung ist ein Weg von der Kontrolle durch Allmachtsphantasien zur Kontrolle durch Manipulation. Die mit diesen Objekten verbundenen Illusionen funktionieren wie Arbeitshypothesen über Beschaffenheit und Funktion der äußeren Objekte. Der Computer, damit auch alle Computerspiele, wovon viele nur Variationen ehemals „ernsthafter“ Anwendungen sind, verspricht (trotz der vielen Programmfehler und der alltäglichen, desillusionierenden „Abstürze“) perfekte Beherrschung.

⁵⁶D.W. Winnicott, *Vom Spiel zur Kreativität*, Klett Verlag: Stuttgart 1973, S. 19.

⁵⁷ibid., S. 21-22.

⁵⁸Vgl. dazu K. Ludwig Pfeiffer, *Zum systematischen Stand der Fiktionstheorie*, Ms., Siegen 1989. Aus K. Ludwig Pfeiffers Beschreibung der Argumentation Winnicotts und der Analyse ihrer Funktionalität für die Fiktionstheorie wird deutlich, daß „Übergangsobjekte“ zentrale Bestandteile dessen sind, was wir individuelle und gesellschaftliche Wirklichkeiten nennen. So wird dieser Begriff nicht nur für Fiktionstheorien brauchbar, sondern für jegliche Analyse der Verhältnisse zwischen dem, was traditionell die Wirklichkeit genannt wurde und dem, was angesichts der Abhängigkeit des Beobachters von je individuellen Bedingtheiten noch an „Wirklichkeit“ verbleibt.

Der von Freud als „magische Handlung, die kraft ihrer Ähnlichkeit mit dem Gewünschten dessen Geschehen erzwingt“⁵⁹ beschriebene Animismus findet so seine heutige Entsprechung in den Simulationen linearer Prozesse, die über die (ursprünglich hypothetische, später perfektionierte) Darstellung einer „Ersatzwirklichkeit“ die Kontingenzen der „Realwirklichkeit“ und damit diese selbst als beherrschbare versprechen.⁶⁰ Gerade darin liegt auch begründet, was Neil Frude als die „animistische Wirkung“ [„animistic impact“] des Computers beschrieben hat.⁶¹

Die Allmachtphantasien aus den Frühstadien der phylo- und ontogenetischen Entwicklung erfahren mit dem Computer ihre Renaissance und damit auch die Übergangsobjekte als die Werkzeuge (oder nur Fetische) dieser Omnipotenz. Die Vermittlung, die die Übergangsobjekte als zugleich „innere und äußere Objekte“ zwischen psychischer und äußerer Wirklichkeit leisten, ermöglichen in der Handhabung des Objektes und der daraus resultierenden Körpererfahrung, die psychischen und physischen Erfahrungen als sinnverträgliche eines geschlossenen Sinnesgebietes zu koordinieren und damit einen spezifischen Erlebnis- und Erkenntnisstil, der in dem besonderen Phänomenbereich des Übergangs seinen Ort hat. Sind die Erfahrungen, die in einem Sinngebiet gemacht werden, untereinander stimmig und miteinander verträglich, ist das Sinngebiet ein geschlossenes und kann einen Realitätsakzent zugewiesen bekommen. Wann kann eine Simulation an alltägliche Erfahrungen anknüpfen? Die Grenze zwischen den Sinsphären Literatur und Alltag wurde – so hat Hans Ulrich Gumbrecht das beschrieben – im 15. Jahrhundert offensichtlich erfahrbar als eine körperliche Grenze. Der einzige Weg der Grenzüberschreitung besteht in der – mit dem „Beginn der Literatur“ erlernten – Disposition der „Identifikationsbereitschaft“, die aber – als „Gateway“ zwischen den Sinngebieten Alltag und Literatur – den Körper als kokonstitutives Element der Kommunikation zwischen Autor und Rezipient ausschaltete, und damit die Bandbreite möglicher Kommuni-

⁵⁹Freud, *Totem und Tabu*, S. 104.

⁶⁰Der Begriff „Realwirklichkeit“ scheint eine Tautologie, doch lehnt er sich damit an das an, was in mathematischen Lehrbüchern „Real- und Ersatzsystem“ genannt wird. Vgl. dazu: Bronstein / Semendjayew, *Handbook of Mathematics*, S. 936-946. Hier ist es besonders interessant zu beobachten, daß die um Abstraktion bemühte Mathematik den Begriff der Realität ausschließlich im Spezialkapitel zum Simulationsbegriff verwendet.

⁶¹Frude, *The Intimate Machine*, S. 161. Frude bezeichnet mit dem Begriff Animismus allerdings auch die als Kulturkonstante verstandene Tendenz des Menschen, unbelebte Gegenstände, besonders aber Computer zu anthropomorphisieren, ihnen ein belebtes Antlitz zu geben. Der für eine Maus (Eingabegerät) entworfene und inzwischen weit verbreitete Fellüberzug ist dafür nur ein weiteres Beispiel.

kation zwischen diesen Partnern um das Element der Interaktion (körperlich kopräsent Kommunikation) einschränkte. Der „Beginn der Literatur“ resultierte aus einem „Abschied vom Körper.“⁶² Ein Wiedersehen des Körpers in Kommunikationssituationen, die durch eine räumliche Trennung der Kommunikationspartner gekennzeichnet sind, brachten erst die modernen Massenmedien. Wenn ich zuvor gesagt habe, daß im Zusammenhang von Simulationen technischer Einrichtungen (des Aktionstypus) sich ein guter Monitor nur unwesentlich von der Windschutzscheibe unterscheidet, dann bedürfen die Bedingungen, unter welchen unser Körper eine Verbindung zwischen einer ersten, erinnerten Wahrnehmung und der zweiten, simulierten, zuläßt, weiterer Erläuterungen. Die einstimmigen Erfahrungen eines Sinnesgebietes beziehen sich auf die verschiedenen Modi der Distanzwahrnehmung und der damit einhergehenden Vorstellungen und/oder Erinnerungen der Körpererfahrung. Objekte zeigen sich in bestimmten Koordinaten zu dem sie umgebenden Raum und anderen – darin enthaltenen – Objekten.

Alle Räumlichkeit [aber] konstituiert sich, kommt zur Gegebenheit, in der Bewegung, in der Bewegung des Objektes selbst und in der Bewegung des „Ich“, mit dem dadurch gegebenen Wechsel der Orientierung.⁶³

In diesen darstellenden und erfassenden Bewegungen zeigen sich diese Objekte gleichzeitig als an bestimmte Zeitkoordinaten, nämlich an die der Bewegung, gebunden. Das „monitoring“ der Gegenstände im Raum und des Raumes selbst bedarf also der Bewegung, um aus bestimmten „Orientierungen“ oder Perspektiven Gegenstand und Raum als räumliche Phänomene in ihrer „vollen und sich ausweisenden Gegebenheit“⁶⁴ zu erfassen. In einer Simulation ist es dazu nötig, daß aus der ruhenden, „einfältigen Wahrnehmung“ des Benutzers eine „Gesamtwahrnehmung“ wird, die ja nicht dadurch erreicht werden kann, daß er „körperlich in die Welt hinter dem Bildschirm tritt“. Durch die Form der Fremd- und Distanzwahrnehmung erhält das Objekt und der Raum eine je spezifische Formqualität, die genauso einstimmig

⁶²Vgl. dazu: Hans Ulrich Gumbrecht, *Beginn von 'Literatur' / Abschied vom Körper*, in: „Der Ursprung der Literatur – Medien, Rollen, Kommunikationssituationen zwischen 1450 und 1650“, hrsg. von Gisela Smolka-Koerdt, Peter-Michael Spangenberg, Dagmar Tillmann-Bartylla, Wilhelm Fink Verlag: München 1988, S. 15-50.

⁶³Edmund Husserl, *Ding und Raum. Vorlesung 1907*, in: „Husserliana“, hrsg. von Ulrich Claesges, Martinus Nijhoff: Den Haag 1973, Band XVI, S. 154.

⁶⁴Husserl, *Ding und Raum*, S. 154.

mit der Erwartung bezüglich eines Sinnesgebietes übereinstimmen muß wie die der Perspektive, wie die des Sag- und Erlebbaren. Die kinästhetische Empfindung basiert damit grundsätzlich auf der Möglichkeit, sich in der thematisierten Welt zu bewegen. „Dabei ist wohl zu unterscheiden zwischen „sich bewegen“ und „bewegt werden“. Das Bewegtwerden ist eine objektive Tatsache. Weiß ich nichts davon, und vor allem ist es nichts Erscheinendes, so ändert es nichts an der erscheinenden Objektwelt.“⁶⁵ Der Unterschied zwischen „sich bewegen“ und „bewegt werden“ wird daher für eine realistische Simulation aufgehoben, indem der Benutzer durch die Vorgabe verschiedener Perspektiven und Orientierungen, die kausal mit den Bewegungen des Joysticks und der Eingabe auf der Tastatur (et al.) verbunden sind, diese minimalen Bewegungen als jene der Orientierung und des Perspektivenwechsels erfährt. Dadurch konstituieren sich die Objekte auf dem Bildschirm nicht nur durch die Bewegung des Beobachters und der Objekte selbst, sondern zusätzlich noch durch die „Bewegung“ – die Perspektivenwechsel – des Rahmens, die vom Benutzer wie die Selbstbewegung erfahren und thematisiert werden kann und damit die originäre kinästhetische Empfindung des eigenen Körpers aussetzt. Bei der für die Simulation wichtigen vergleichenden Erinnerung ist die Geschwindigkeit der darstellenden und/oder erfassenden Bewegung aber genauso wichtig wie die Möglichkeiten der Perspektive, da diese Erinnerungen spezifische „Bewegungsempfindungen“ beinhalten. Dieser Vorgang des Abgleichens zwischen Erinnerung und Wahrnehmung produziert „kinetische Wahrnehmungsreihen“⁶⁶, die den Perspektiven und den Zeiterfahrungen sowie den in einem Sinngebiet möglichen Erwartungen entsprechen müssen. Ermöglicht werden diese Erinnerungen über die in unserem Nervensystem angelegten Efferenzkopien, das sind Kopien von Gehirnimpulsen an bestimmte Organe, die bei der Wiederholung bestimmter Wahrnehmungs- und Bewegungsreihen Prozessen der Konditionierung unterliegen.

Metaphorisch könnte man diese Möglichkeit der Erinnerung auch „Körpergedächtnis“ nennen. Beim Führen eines Autos oder eines Flugzeuges spricht man dann von Routine, wenn die einzelnen (Re-)Aktionen nicht mehr reflektiert werden, sondern – „automatisch“ ausgeführt – zu den gewünschten Erfolgen führen. Im Gegenteil, das ständige Reflektieren der Handlungen ist oft Zeichen von Unsicherheit. Routine ist also das Resultat einer

⁶⁵ Husserl, *Ding und Raum*, S. 158.

⁶⁶ Vgl. dazu: Husserl, *Die Bedeutung der kinästhetischen Systeme für die Konstitution des Wahrnehmungsgegenstandes*, in: ders., „Ding und Raum“, S. 154-203.

Konditionierung von Efferenzkopien; man reagiert in solchen Fällen schon auf minimalste Indizien (wie z.B. dem Aufleuchten eines Bremslichtes) mit schnellsten, nicht reflektierten Handlungen. Diese Indizien müssen bei der Erstellung einer Simulation (als „[minimal] response cues“) aufgenommen werden. Der Monitor des Simulators kann dann zur Windschutzscheibe werden, wenn – nach einer Eingewöhnungszeit, in welcher die „Fremdheit“ des Simulators überwunden wird – die Efferenzkopie der ersten Wahrnehmung mit der zweiten, der simulierten, als vergleichbar akzeptiert wird. Danach setzt dann ein Prozeß der „Angleichung“ ein, der die Möglichkeit der Konditionierung und Rekonditionierung dieser Erinnerungen nutzt. Mit anderen Worten: Wenn die Perspektiven, die Bewegungsempfindungen und die Zeiterfahrungen als „realistisch“ akzeptiert sind, können die noch bleibenden Differenzen zwischen erinnerter und simulierter Wahrnehmung über die Rekonditionierung der Efferenzkopien „geglättet“ werden. Diese „Glättung“ kann so weit gehen, daß unter bestimmten Bedingungen der Trance und des Stresses die unter den Umständen der Rekonditionierung erstellte Wahrnehmungs-Reaktions-Situation realistischer erfahren wird als die „erste Wahrnehmung“; das ist besonders dann der Fall, wenn die neue Efferenzkopie durch Endorphinausschüttung unterstützt wird.

Bei vielen Simulationen ist es natürlich schwierig, von „erinnerten Wahrnehmungen“ zu sprechen; so z.B., wenn der Benutzer einer Flugsimulation noch nie in seinem Leben in einem Flugzeug gesessen hat. Zieht man aber in Betracht, daß wir bei den meisten technischen Einrichtungen auf erinnerte Wahrnehmungen zurückgreifen, die uns selbst schon (über Film und Fernsehen (unter Umständen auch literarisch) [technisch-medial] vermittelt worden sind, halte ich diese Begrifflichkeit durchaus für zulässig; darüber hinaus findet sich in diesem Zusammenhang auch eine Erklärung, warum bei manchen (groben) Simulationen die Anpassung ohne größere Schwierigkeiten funktioniert.⁶⁷ Flugzeuge fliegen wie ihre Simulatoren. Damit diese Umkehrung so erfahren wird, bedarf es nur „minimal cues“, minimaler Winke oder Indizien (vgl. Kapitel 2.4).

As regards the degree of fidelity required in simulation, it was suggested that in some areas of flight training high fidelity may not

⁶⁷So ist es sehr schwierig, mit einem professionellen (und traditionell ausgebildeten) Piloten über „das Fliegen“ mit einem Simulator zu sprechen. An dieser Stelle möchte ich auch Nicole Peschke für die Ausdauer danken, mit der sie dieses Thema mit mir im Frühjahr 1989 diskutiert hat.

be nearly so important as the simulator's ability to furnish a wide range of response cues, including sight, sound, and movement.⁶⁸

Visuelle, auditive und taktil-motorische Komponenten erklären also in ihrem Zusammenspiel – und in ihrer Referenz auf unsere dem Sinngebiet entsprechenden Erwartungen – eine Situation als „realistisch“, und gerade in diesen Komponenten klagt der Körper seine Rechte, besser: seine Mitspracherechte, bei der Konstitution von Wirklichkeiten ein. Alle Computerspiele und -simulationen, die grundsätzlich einem Aktionstypus angehören, bekommen ihren Realitätsakzent über die Möglichkeiten von Körpererfahrungen zugesprochen. Spiele und Simulationen dieses Typs sind charakterisiert über die Möglichkeit, nicht nur „handelnd“, sondern mit körperlichen Reaktionen handelnd, auf diese „response cues“ zu reagieren. Da aber „Handeln[...] mit der höchsten Bewußtseinsspannung verbunden [ist] und [...] das stärkste Interesse [bekundet], der Realität zu begegnen“⁶⁹, versprechen diese „Wirklichkeiten“ oder – mit Schütz und Luckmann gesprochen – diese Sinngebiete rigideste Koppelungen zwischen dem Bewußtsein und dem verwirklichenden Medium Computer. Da die verschiedenen gesellschaftlichen Funktionssysteme für die je eigenen Handlungskontexte aber Exklusivität fordern, bedeutet die Zuweisung des Prädikats „Realität“ gleichzeitig, daß einem anderen Bereich – zumindest in unseren Alltags erfahrungen – dieses Prädikat nicht zugeschrieben werden kann. Von zwei konkurrierenden Kontexten kann nur einer als „real“, der andere immer als „fiktional“ markiert werden. Wenn dem Flugzeug also zugesprochen wird, wie der Simulator zu fliegen, dann setzt diese Analogisierung voraus, daß nicht dem Flugzeug, sondern zuerst dem Simulator dieser Akzent zugefallen ist. Damit ist diese (vielleicht erschreckende) Aussage paradigmatisches Beispiel für die Situation, in welcher nicht nur Kunstwerke technisch reproduziert werden können, sondern auch „Wirklichkeiten“. Überraschend ist nur, daß diese Möglichkeiten eigentlich niemanden mehr überraschen.

Was heißt aber „der Körper klagt seine Mitspracherechte bei der Konstitution von Wirklichkeiten ein“? Ein noch so hoher Grad an „Wirklichkeits treue“ bei der Erstellung von Simulationen bzw. Simulatoren, zum Beispiel auf der visuellen oder akustischen Ebene, kann die notwendige Korrespondenz zwischen der Wahrnehmung dieser Daten und der Körpererwartung und/oder -erfahrung nicht ersetzen. Die Zuschreibung des Realitätsakzen-

⁶⁸Stewart / Wainstein, *RAND Symposium on Pilot Training and the Pilot Career*, S. -vii-.

⁶⁹Schütz / Luckmann, *Strukturen der Lebenswelt*, Bd. 1, S. 51.

tes ist also gebunden an die Möglichkeiten der Körpererfahrung. Wobei zu bedenken ist, daß in dem, was wir Realität nennen, also eigentlich in dem, was wir überhaupt als Realität erfahren und dann erst benennen können (damit ist die Benennung eigentlich die Repräsentation einer Repräsentation – eine Repräsentation zweiter Ordnung), unser Körper eine größere Rolle spielt als gemeinhin angenommen wird. Aus der Beschreibung Edmund Husserls, daß alle Räumlichkeit sich erst in den Bewegungen der Objekte und des „Ichs“ konstituiert, wird relativ deutlich, wie sehr so fundamentale Kategorien wie das Ding und der Raum in unserem Perzipieren abhängig sind von den Möglichkeiten, die unser Körper hat, die für die Synthese von Ansichten nötigen Perspektiven oder Orientierungen überhaupt erst einmal einzunehmen. Werden dem „Ich“ diese Möglichkeiten der synthetisierenden Perspektivenwechsel eröffnet, und kann es sich in dieser so konstituierten Räumlichkeit handelnd bewegen, ist die Wahrscheinlichkeit, daß diesem Raum ein Realitätsakzent zugesprochen wird, relativ groß. Maßstab für die Zuschreibung des Realitätsakzentes ist die Intensität der Wahrnehmung, die, wie ausgeführt, in einem hohen Maße abhängig ist von den Möglichkeiten der aktuellen Körpererfahrung selbst und ihrer Vergleichbarkeit mit den in einem Sinngebiet überhaupt erwartbaren Körpererfahrungen. Um eine situationsgerechte Simulation mit prognostischem und übungswirksamem Wert zu erstellen, muß also für eine körperferechte Wahrnehmung gesorgt werden. Körperferecht heißt in diesem Fall, daß die Strukturen der Raum- und Zeiterfahrung nicht nur den Vorgaben des Sinngebietes entsprechen, sondern auch den Vorerwartungen des Körpers. Bei einer gelungenen Simulation erfährt die Koppelung des Bewußtseins an Gesellschaft, die Freud noch „Realitätsbindung“⁷⁰ nannte, eine Verschiebung der Aufmerksamkeits- und Wahrnehmungsgerichtetheit, die nur durch die Okkupation des Bewußtseins – durch Faszination und die Einschränkung der Autoreflexivität – aufrechterhalten werden kann. Diese Neubindung an Aufmerksamkeitsbereiche, die entweder mit unserer Alltagswelt verwandt sind (das heißt in unserem Fall, sie abbilden), oder diese übersteigen, wird erreicht durch die schon zitierte „Bewegung“ (vgl. Kapitel 2.4) der Wahrnehmungsgegenstände, die durch ihre Neuheit faszinieren, und über die verschiedenen Mechanismen der Computerspiele und -simulationen, die ab-

⁷⁰ „Keine andere Technik der Lebensführung bindet den einzelnen so fest an die Realität als Betonung der Arbeit, die ihn wenigstens in ein Stück der Realität, in die menschliche Gemeinschaft sicher fügt.“ Freud, *Das Unbehagen in der Kultur*, in: ders., „Gesammelte Werke“, Band XIV, S. 417-506, hier: S. 438.

gebildete Situation als die aktuelle Situation des Alltags auszugeben. Die wichtigsten dieser Mechanismen sind:

1. Die Übertragung simulationsrelevanter Indizien als „response cues“ auf das Computerspiel und/oder die -simulation respektive den Simulator.
2. Die Einbindung von computer- und alltagsgerechten „Übergangsobjekten“, die dafür sorgen, daß eine Vermittlung zwischen der Alltagsrealität (die auch immer nur eine psychische ist) und der durch die Simulationen/Simulatoren erzeugten psychischen Realitäten möglich wird.

Durch die Vermittlung dieser Objekte erfahren dann nicht nur die „response cues“ die nötige Übertragung auf die Situation der Simulation, sondern die in dieser Situation möglichen Wahrnehmungen und (Körper-)Erfahrungen werden in die neuen Parameter einer anderen (simulierten) Alltäglichkeit eingebunden. Daraus ergibt sich ein Zusammenspiel zwischen „response cues“ und den Übergangsobjekten, das nötig ist, um die „Glättung“ zwischen erinnerter und simulierter Wahrnehmung einzuleiten. Wie beim Autofahren, wo das fremde Bremslicht (als „response cue“) streng mit dem Betätigen der eigenen Bremse gekoppelt ist, müssen die Eingabeeinheiten (Tastatur, Maus, Joystick oder (im Simulator) der „Steuerknüppel“ oder das „Lenkrad“ (als Übergangsobjekte) in Form und Funktion der Situation entsprechen. Einen Flugsimulator mit der Tastatur „zu fliegen“, gestaltet die Anpassung zwischen erinnerter und simulierter Wahrnehmung schwieriger und erfordert auf der Seite der Programmierung ein höheres Maß an „Realismusvorgaben“ als die Bedienung über einen Joystick.⁷¹ Wenn ich bei der Beschreibung eines Flugsimulators oder allgemein der Simulation technischer Einrichtungen Begriffe wie „Steuerknüppel“ oder „Lenkrad“ benutze, wird deutlich, wie sehr diese Beschreibung in der Benutzung der Anführungsstriche die Gleichsetzung zwischen einem Steuerknüppel und einem Steuerknüppel verhindern will, und dennoch hat dieses Gerät, selbst in der „Anlehnung“ an die Einrichtung in einem „realen“ Flugzeug, die gleiche Funk-

⁷¹Viele Computerfachgeschäfte führen aus diesem Grund auch Joysticks, die einem Steuerknüppel oder einem Rennlenker nachempfunden sind. Die in diesen Geräten integrierten Uhren, Drehzahlmesser, Tachometer etc. vereinfachen die Vermittlung zwischen den erinnerten und simulierten Wahrnehmungen und verstärken die Vermittlungskapazität dieser Übergangsobjekte.

tion, denn ein Flugsimulator wird geflogen, die technische Einrichtung bedient. Das schon in den Vorlagen, den technischen Einrichtungen, gegebene Element der Verfremdung erfährt hier eine nur schwer zu thematisierende Potenzierung. Daraus wird nun deutlich, wie sich die medialen Räume von Computerspielen und -simulationen konstituieren: Die Inszenierungs- und Imaginationsräume von Computerspielen und -simulationen sind zwei interdependente Ebenen des Verhältnisses zwischen Hardware, Software, den Beigaben und der (imaginativen) Manifestation der zugrunde gelegten und in der je spezifischen Objektivation intendierten Wirklichkeiten. Schreibe ich von der Manifestation oder Objektivation von Wirklichkeiten, meine ich damit natürlich immer die je individuellen Wirklichkeiten der verschiedenen Benutzer, da es in dieser Diskussion unendlich schwierig ist, noch an einer objektiven, wie auch immer verankerten Wirklichkeit festzuhalten.

Dennoch, auf einer anderen Ebene reinaugurieren die Simulationen (nicht Computerspiele), die eine grundlegende Wirklichkeit so fragwürdig gemacht haben, diese gerade wieder, da sie per definitionem immer auf ein „Original“ rekurren. Heuristische Simulationen, die eine je spezifische Wirklichkeit erfragen, setzen auf die (algorithmische) Darstellbarkeit des thematisierten Objektbereiches und damit auf die spezifische Objektivation einer „intendierten“ Wirklichkeit. Die Möglichkeit eines Bezuges auf die Welt als objektiven Bezugspunkt muß angenommen werden, damit prognostische Aussagen überhaupt möglich sind. Schreibe ich also von „intendierten Wirklichkeiten“, trage ich damit dieser naturwissenschaftlich-empirizistischen Prämisse Rechnung und muß damit die Frage beantworten, wie diese Welten – wenn im Prozeß dieser Simulation eine Mensch-Maschine-Schnittstelle angelegt ist und damit je verschiedene Determiniertheiten der involvierten Bewußtseine Auswirkungen auf die Simulation selbst haben⁷² – eine Standardisierung erfahren oder konsensfähig gemacht werden.

Wenn in einer Simulation eine Mensch-Maschine-Schnittstelle angelegt ist, heißt das, daß die Interaktion zwischen Mensch und Maschine, i.e. der simulierten Maschine, Element der simulierten Situation selbst ist. Simulationen linearer Prozesse, in der die Variablen und Parameter nicht so ambivalent sind wie der Mensch, benötigen eine solche Schnittstelle nur als Eingabeoberfläche, nicht als Simuliertes selbst.

⁷²Damit meine ich nicht die Bewußtseine, die schon bei der Erstellung oder der Auswertung der Simulation mit allen ihren Determiniertheiten beteiligt sind, sondern die, die als Repräsentanten des Menschen statthalrend in die Simulation als Benutzer und Faktoren eingehen.

Das rein technische Funktionieren eines Autos oder eines Flugzeuges kann ohne die Beachtung des Mensch-Maschine-Verhältnisses simuliert werden. Geht es aber zum Beispiel um die Ergonomie des Cockpits oder die Störanfälligkeit der Maschine im Bezug auf Fehl- und Doppeleingaben, dann wird auch die Schnittstelle zwischen dem Menschen und der Maschine – dem Flugzeug – Thema und Element der Simulation.

Jenseits der Abhängigkeiten der Software von einer spezifischen Konfiguration der Hardware und der Komportabilitätsprobleme bei ihrer Implementierung zeigen sich diese Manifestationen in einer Abhängigkeit von den Vorgaben, die im Inszenierungsraum angelegt werden. Danach ist der Imaginationsraum die Ebene und der Ort dieser Objektivation. Damit ein Computerspiel bzw. eine Computersimulation zu einer (individuellen) Wirklichkeit wird, müssen die Elemente des Inszenierungsraumes so angelegt sein, daß im Imaginationsraum eine Vermittlung zwischen der erinnerten und der simulierten Wirklichkeit stattfindet. Die dem Inszenierungsraum zugerechneten Übergangsobjekte und Indizien funktionieren in der Simulation wie Markierungen, wie Variablen der „Wirklichkeit“, und stellen so die Übergangsmöglichkeiten, derer es bedarf, damit eine Situation als real erfahren werden kann. Sie fügen sich, metaphorisch ausgedrückt, als Elemente der äußeren Wirklichkeit in analoge Funktionen der inneren Wirklichkeit. Sie sind so auch immer Elemente des Imaginationsraumes.

Damit die in der Benutzeroberfläche angelegten Animationen (Elemente des Inszenierungsraumes) – zum Beispiel in einer Autosimulation („The Duel – Test Driver II“⁷³) – in der simulierten Situation als befahrene und befahrbare Straße erfahren werden, müssen sie verbunden werden mit taktil-motorischen Wahrnehmungsreihen (Imaginationsraum), die der Fahrer als „realistisch“ erfahren kann. Diese Verbindung leistet auf der einen Seite ein Joystick, der – funktionsanalog zum realen Lenkrad – eine Beherrschbarkeit des Autos, der Strecke und damit eine Beherrschbarkeit von Simulation und Wirklichkeit verspricht. Auf der anderen Seite muß diese Animation in der Oberfläche mit genügend „response cues“ ausgestattet sein, auf die wie in der realen Situation reagiert werden kann, so daß die Strecke von Oregon nach Santa Barbara⁷⁴ nicht nur in Echtzeit abgefahren, sondern auch mit allen Gefahren und Reaktionsnotwendigkeiten erfahren wird. Da die

⁷³Vgl.: *The Duel – Test Driver II*, Accolade Inc.: San Jose 1989.

⁷⁴Vgl.: *California Challenge – Test Drive II Scenery Disk*, Licensed from Distinctive Software Inc., Accolade Inc.: San Jose 1989.

meisten der Benutzer wohl nie mit einem Ferrari oder einem Porsche diese Strecke gefahren haben, sind über das Anknüpfen an das allgemeine Sinngebiet „Autofahren“ hinaus auch die „Beigaben“ wichtig. Hier ist dies die detailgenaue Darstellung der Autos auf der Verpackung und im Programm; in anderen Fällen wird der Programmausstattung ein Poster (mit technischen Erläuterungen) beigegeben, das noch jenseits der Simulation an der Wand – will heißen in der Alltagswelt – hängt und in der Simulation eine Verbindung zwischen Alltagswelt und der Visualisierung des Gewünschten (Autos) erlaubt.

Durch dieses Verfahren der Vermittlung wird das ermöglicht, was man nach Alfred Schütz eine „Überschreitung der Grenzen der Alltagswelt“ nennen könnte. Da nur wenige der Benutzer jemals einen Lear Jet⁷⁵ oder einen Ferrari F40 über oder in Baltimore gesteuert haben, dazu – in der Regel – aber innerhalb der Grenzen ihrer Lebenswelt in der Lage wären (das zeigt nicht zuletzt die erfolgreiche Benutzung der Simulatoren), kann man sagen, daß sie mit dem Simulator die Grenzen ihrer alltäglichen Lebenswelt überschreiten, ohne damit an die Grenzen der Lebenswelt selbst zu stoßen. Die Vermittlung zwischen Alltagswelt und Simulation bindet die simulierte Situation durch den Verweis auf und die Nutzung von funktionsäquivalenten Elementen (Indizien und Übergangsobjekte) in die Alltagswelt ein. Die Grenze der Lebenswelt selbst wird erst dann überschritten, wenn die Bildschirmmeldungen „Lives left: 4“ oder „Careful, it's your last life!“⁷⁶ auftauchen, da unsere Lebenswelt unter anderem dadurch determiniert ist, daß wir für solche Flüge und Rennen nur *ein* Leben zur Verfügung haben.⁷⁷

Noch einmal: Was heißt „Der Körper klagt sein Mitspracherecht bei der Konstitution von Wirklichkeiten ein?“ Die Einbindung von simulationsrelevanten „response cues“ und die von alltags- und computergerechten „Übergangsobjekten“ kann dafür sorgen, daß eine Vermittlung zwischen den verschiedenen Wahrnehmungen hergestellt wird und an alltägliche Erfahrungen angeknüpft werden kann. Die Rekonditionierung von Efferenzkopien sorgt dann weiter für eine Glättung dieser Vermittlung und ermöglicht im Verweis auf die Alltagswelt die Erstellung von computergerechten taktil-motorischen Wahrnehmungsreihen, in welchen das alltägliche Körperedächtnis auf die simulierte Situation angewendet wird. Die minimale Körperbewegung bei

⁷⁵Vgl.: *Microsoft Flight Simulator, Vers. 3.00*, ©Bruce Artwick 1984.

⁷⁶Vgl. dazu: *The Duel – Test Driver II*.

⁷⁷Auf die Faszinationen, die diese Grenzüberschreitungen bedeuten, gehe ich in Kapitel 3.1 näher ein.

der Benutzung von Joystick und/oder Tatstatur erfüllen die gegebenen Körpererwartungen aber nur so lange, als nicht offensichtlich wird, daß hier eigentlich eine „Körpererfahrung ohne Körper“ stattfindet.

3.8 Dissimulation – Trance und Rhythmus

Damit eine Simulation mit einer Mensch-Maschine-Schnittstelle und Computerspiele des Aktionstypus erfolgreich sind, bedarf es hier also Mechanismen, die verhindern, daß die Simulation als Simulation zu offensichtlich bleibt – und damit auch die Hilfsmittel „response cues“ und „Übergangsobjekte“ unwirksam werden –, und damit ihren prognostischen Wert oder ihr Faszinationspotential verlieren. Dazu ist es nötig, daß in den Spielen und Simulationen die Möglichkeiten der Autoreflexivität ausgeschaltet werden. Für die Computerspiele wird dies erreicht durch trance-induzierende Rhythmen (Vgl. Abb. 3.3), in prognostischen Simulationen durch Stress, der durch Kontingenzerhöhung erzeugt wird (Vgl. Abb. 3.3).

Die Beschreibung der einzelnen Mechanismen, die uns im Moment der Kopplung unserer Bewußtseine an die Medien dazu veranlassen, der wahrgenommenen Situation einen Realitätsakzent zuzuschreiben, dürfen nicht chronologisch oder hierarchisch gelesen werden. Vielmehr ist es so, daß die einzelnen Mechanismen zusammenspielen und sich gegebenenfalls gegenseitig in ihren Wirkungen verstärken. So ist zum Beispiel zu beobachten, daß durch die Endorphinausschüttung, die unter Stress und in bestimmten Trance-Situationen beobachtbar ist, die Rekonditionierung der Efferenzkopien bedeutend effektiver wird. Gleichzeitig verstärkt diese Ausschüttung des körpereigenen Morphins als Stimulanz die Bindung, unter der diese Ausschüttung stattfindet. Als in den frühen 70er Jahren die ersten Videospiele auf den amerikanischen Markt kamen, hätte niemand gedacht, daß sie sich gegen Flipper- und Geldspielautomaten durchsetzen würden. Zu Beginn war das auch nicht der Fall. Videospiele blieben Computerspiele⁷⁸ für Informatikstudenten und -professoren, die freie Rechenzeit ausnutzen

⁷⁸Der bisher immer vorausgesetzte Unterschied zwischen Video- und Computerspielen liegt in dem Gerät, auf dem gespielt wird. Videospiele sind die öffentlichen Münzspielautomaten (Arkadeautomaten), deren Spiele meist einige Monate später auch für Heimcomputer angeboten werden. Da sich diese Spiele aber nur geringfügig voneinander unterscheiden – auch in dem Aspekt der Öffentlichkeit nicht, da auch Spiele am Heimcomputer inzwischen sehr häufig in Gruppen gespielt werden –, thematisiere ich diesen Unterschied nicht weiter. Da es noch kaum Heimcomputer gab, trifft dies auch auf die in der Frühzeit der Videospiele beliebten Telespielversionen zu.

mußten. Erst Mitte der 70er Jahre gelang Bushnell und Dabney mit „Pong“ der Durchbruch:

Die ersten selbstgebauten Pong-Automaten stellten Bushnell und Dabney in der Nähe ihrer Wohnungen in Bars und Spielhallen auf. Als sie ein paar Tage später vorbeigingen, waren die Münzschächte nicht nur bis oben hin gefüllt, sondern regelrecht verstopft. Dennoch gelang es den beiden nicht, ihr elektronisches Tischtennis an eine finanzstarke Firma zu verkaufen. Die Profis der Branche glaubten an Pin-Balls, die Flipper-Automaten, und gaben „Pong“ noch nicht einmal eine Außenseiterchance.⁷⁹

Die Erfolge der Firma Atari, die die beiden darauf gründeten, gaben ihrem Konzept recht. Gerade das ist aber für die Betrachtung der ersten, noch sehr einfachen und hinter den damaligen technischen Möglichkeiten weit zurückbleibenden Videospiele sehr interessant:

Erstens mußten sowohl das Wort als auch die Vorstellung vom Computer aus dem Spiel verbannt werden. Zweitens mußten die Spielmöglichkeiten ziemlich weit unter dem technisch schon Möglichen angesetzt werden, und das Spiel mußte so einfach sein, daß es jeder auf Anhieb verstand. Drittens schien es klüger, sich für den Beginn ein ausgesprochen ziviles Motiv auszusuchen. „Pong“ also, das ungefähr sechste oder siebte der „ersten Videospiele“, war das Ergebnis einer kleinen Verstellung, eines gezielten Understatements. [...] Die schlichte Einfalt von „Pong“ verdankte sich dem Publikum, nicht einer in niedlichen Kinderschuhen steckenden Technologie!⁸⁰

„Pong“ wurde, streng nach dem, was Bushnell in Las Vegas gelernt hatte, eine Attraktion für die ganze Familie. „Dabei mußte [das Spiel] so viel Spannung und Ehrgeiz ermöglichen, daß den Spielenden nicht zu Bewußtsein kam, wie wenig Zeit der Automat ihnen gab, um sich auf seine Anforderungen einzustellen“⁸¹ und wieviel Zeit sie (demzufolge) für das Spiel selbst aufwendeten. Was fasziniert, ist die damals noch ungeahnte Faszination für einen neuen Spieltypus. Die Geldspielautomaten in Las Vegas haben Pate gestanden und

⁷⁹Peer Blumenschein / Ulrich Blumenschein, *Video-Spiele: Tips und Strategien, wie man sie meistert*, München 1982, S. 13.

⁸⁰Seesslen / Rost, *Pacman & Co*, S. 80.

⁸¹ibid.

finden in dem einen Punkt, in dem Zusammenspiel von Rhythmus und Geschwindigkeit, ihre Potenzierung in „Pong“. Deutschlands Glücksspielautomaten garantieren pro Runde eine Mindestlaufzeit und unterlaufen gerade damit die Faszination dieser Spiele, wenn schon stört, daß das Geldnachwerfen zu lange dauert. Die Faszination von Spielautomaten allgemein liegt eben in ihrer Automation und der Möglichkeit, sich für begrenzte Zeit einem Rhythmus und damit einer fremdbestimmten Geschwindigkeit zu überlassen. Diese These der Faszination an der Automation und an der sich daraus ergebenden (rhythmischen) Fremdbestimmung steht nicht im Widerspruch zu der oben zitierten Konzeption, die Computertechnologie in den ersten Spielen zu verstecken. Das „Understatement“ war nötig, da der Computer bei seiner Einführung (mehr noch als heute) eine Bedrohung darstellte und jede Kontrollmöglichkeit – zentraler Aspekt jedes Spielens – zu verweigern schien. Video- und Computerspiele haben sich durchgesetzt und sind mit ihren Figuren, Themen, Rhythmen und ihrer Geschwindigkeit zentrale Phänomene unserer Gesellschaft geworden. „Pong“ ist ein dem Tischtennis nachempfundenes Spiel, bei dem es darum geht, mit Hilfe eines Schlägers (einem beweglichen Balken auf dem Bildschirm, der mit einer Art Joystick gehandhabt wird) einen Ball (ein aus vier Bits bestehendes kleines Kästchen) über die Breite des Bildschirms dem Gegner zuzuspielen. Bei diesen frühen Videospielen sind die auf dem Bildschirm zu bewegenden Objekte eher als Markierungen erkennbar, denn als das, was sie darstellen.) Das Spiel trägt den Namen „Pong“, weil jede Berührung des Balles mit dem Schläger einen Ton erzeugt, der onomatopoetisch mit „Pong“ beschrieben wird. Trifft der Ball die Umrandung des Spielfeldes oder wird er verfehlt, gibt es einen je anderen Ton. Gleches gilt, wenn man allein, d.h. gegen eine „Wand“, spielt. Mit steigender Geschwindigkeit wird aus diesen Signalen eine Vielfalt von Tönen, die durch die wiederkehrenden „Pongs“ rhythmisch strukturiert werden. Neben den zitierten Aspekten von Spannung und Ehrgeiz, die sicherlich eine sehr wichtige Rolle bei dem Einlassen auf ein Videospiel spielen, ist es aber gerade der Rhythmus, der nach dem Einstieg in das Spiel die Automation vergessen läßt und dabei

1. für eine Veränderung der subjektiven Zeiterfahrung und Geschwindigkeitserfahrung,
2. für eine Veränderung der taktil-motorischen Wahrnehmungsreihen und damit für eine Veränderung der Körpererfahrung und der Wahrnehmungsintensität sowie



3. für eine Einschränkung der (Auto-)Reflexivität sorgt.

Weiter oben habe ich bestimmte Bedingungen von Trance und Rhythmus als Möglichkeit beschrieben, eine Rekonditionierung der Efferenzkopien herbeizuführen, die insofern eine „Glättung“ zwischen erinnerter erster und simulierter Wahrnehmung ist, daß eine Simulation realistischer erfahren wird als die „erste Wahrnehmung“. Die von Hans Ulrich Gumbrecht in Anlehnung an George Herbert Mead entwickelte Rhythmusdefinition schlägt vor, „die Wirkung des Rhythmus wie ein 'Zurückgespielt-Werden' menschlichen Verhaltens aus dem zivilisatorischen Stadium in das Stadium der Vorgeschichte“⁸² zu verstehen.

Ist es bei der Wahrnehmung von Rhythmus möglich, dieses Reduzieren von Distanzwahrnehmungen auf Vorstellungen naher Wahrnehmungen und das damit verbundene Auslösen spezifischer Verhaltensmuster, -kennzeichen „vorzivilisatorischer“ Weltbeherrschung wieder einzuführen, dann erklären bestimmte rhythmische Phänomene auch, warum originäre Körperempfindung in simulierten Situationen ersetzt werden kann durch die Perspektivenwechsel der Rahmen, da

*der Gegenstand der Fremd- und Distanzwahrnehmung ebenso Formqualität hat, wie die kinästhetische Empfindung des eigenen Körpers, wenn folglich Wahrnehmung und Empfindung auf beiden Ebenen monothetisch erfaßt werden können, dann können Fremdwahrnehmung und kinästhetisches Empfinden wechselseitig in eine Beziehung des Bezeichnet-Werdens eintreten.*⁸³

Damit ist eine erste Orientierung darüber gegeben, wie das Zusammenspiel von Wahrnehmung und Rhythmus die Wahrnehmung selbst und damit das resultierende Verhalten verändert. Erklärt Hans Ulrich Gumbrecht so die Schwierigkeit rhythmischer Phänomene, stimulierte Körperbewegungen zu unterdrücken, hilft diese Erklärung auch umgekehrt, das Aus- und Ersetzen originärer Körperbewegungen durch die Perspektivenwechsel der Rahmen zu erklären. Die Wirkungen des Rhythmus zeigen sich also in zwei Richtungen. Einmal werden dadurch Körperbewegungen stimuliert, die in zivilisierten Gesellschaftsformen eigentlich unterdrückt werden, andererseits ist

⁸²Hans Ulrich Gumbrecht, *Rhythmus und Sinn*, in: „Materialität der Kommunikation“, hrsg. von Hans Ulrich Gumbrecht und K. Ludwig Pfeiffer, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1988, S. 714-729, hier: S. 723.

⁸³ibid, S. 723.

es möglich, Körperbewegung selbst auf das Minimum der Computerbenutzung zu reduzieren, mitunter ganz auszusetzen und allein durch künstliche Vorgaben der mit der Bewegung gegebenen Perspektivenwechsel zu ersetzen. In beiden Fällen werden Distanzwahrnehmungen und kinästhetische Empfindungsreihen durch rhythmische Formen geleitet.

Die durch den Rhythmus stimulierten Körperbewegungen können in Simulationen nicht originär ausgelebt werden und müssen deshalb eine andere Umsetzung erfahren. Genau das geschieht über die Rekonditionierung der Efferenzkopien. Ein Beispiel: Stellen wir uns vor, daß wir mit einer Geschwindigkeit von 140 km/h über die Sauerlandlinie fahren. Plötzlich sehen wir vor uns eine Reihe von Bremslichtern aufleuchten, weichen auf die rechte Spur aus und bremsen, wobei wir durch unsere hohe Geschwindigkeit Probleme haben, das Manöver geradlinig auszuführen. Nehmen wir nach diesem Ablauf dann vor uns aber einen Fahrer wahr, der, um schneller vorwärts zu kommen, ständig zwischen den Spuren hin- und herwechselt und uns dadurch gefährdet, schließen sich noch eine Reihe von Folgeaktionen an. Die Entscheidung für dieses und alle folgenden Manöver werden „automatisch“ getroffen – und diese dann genauso automatisch ausgeführt. Die gleiche Situation läßt sich aber ohne Schwierigkeiten auf einen Simulator übertragen und erfordert dann die gleichen Reaktionen oder Automatismen. Wir sehen Bremslichter, weichen aus und bremsen selbst oder bremsen und weichen dann aus. In der Regel bleibt nach dieser (Re-)Aktion dann die Zeit, diese Situation in der Retrospektive zu beurteilen. Die weiter nötigen Aktionen, um dem ständig die Spur wechselnden Fahrer auszuweichen, verschieben den Punkt der Reflexion. Ob es nach dieser Überhäufung mit Stressfaktoren dann noch möglich ist, Wahrnehmungen und Reaktionen mit dem „realen“ Geschehen abzugleichen und zu bewerten, ob sie der Situation entsprochen haben, läßt sich nur schwer entscheiden, spielt aber in diesem Zusammenhang auch keine Rolle, denn die Situation wurde gemeistert.

Hätten wir dieses Szenarium auf dem Simulator erlebt, wäre genauso wenig Zeit zur Entscheidung geblieben, und noch weniger zu entscheiden, ob die Situation „real“ war oder nicht: Nach der Bewältigung einer Situation ist das Resultat identisch. Wir fahren weiter, wenn auch deutlich langsamer. Der Einwand, in einer realen Situation wäre unser Leben im Fall der Nichtbewältigung gefährdet gewesen, spielt in der Situation der Gefahr selbst – ob nun simuliert oder real – keine Rolle und drängt sich in einer guten Simulation auch gar nicht auf. Hinzu kommt, daß in beiden

Situationen, in der „realen“ und der „simulierten“, eine Koppelung zwischen Mensch und Maschine die Wahrnehmung und die Körpererfahrung beeinflußt hat. Dennoch wird die eine als „real“, die andere als „simuliert“ bezeichnet. So wenig, wie die Körpererfahrung in der „realen“ Situation der eigentlichen Bewegung selbst und der Geschwindigkeit entsprochen hat, so wenig ist dies in der simulierten Situation der Fall. Dennoch hat unser Gehirn aber „response cues“, Gefahrensignale, erkannt und Impulse an die einzelnen Organe zur Reaktion gesendet. Werden diese Impulse nun in analogen Situationen kopiert und auf analoge Indizien gesendet, egal, ob Wahrnehmung oder Halluzination, wird unser Körper in allen Reaktionen analog handeln und das mit allen Begleiterscheinungen wie Angst, Adrenalinausschüttung, Schweißausbruch und erhöhter Pulsfrequenz. Der Stress dieser Situation(en) hat die Autoreflexivität ausgeschaltet und das, was ich zuvor „Körpergedächtnis“ genannt habe, ohne „Störungen“ – ohne das Rauschen der Autoreflexivität aktiviert, und das möglicherweise mit einer begleitenden Rekonditionierung der Efferenzkopien. Es ist also nicht so, daß der Rhythmus als Koppelungsmechanismus zwischen Bewußtsein und Medium die ursprüngliche Leistungsmotivation aufhebt, vielmehr werden im Zusammenspiel der Einschränkungen von Wahrnehmung und der Möglichkeit der (Auto-)Reflexivität sowie der Veränderung der subjektiven Zeiterfahrung die alltäglichen Abbruchkriterien und -mechanismen aufgehoben. Wenn man spielt,

grenzt [man] die Welt aus. [...] Der Rhythmus des Spiels wird vom Computer bestimmt – das Programm entscheidet. Wenn das Spiel beginnt, schlägt Asteroids einen Takt ein, der zwischen Pulsschlag und Trommelschlag liegt. 'Das ist der Herzschlag', sagt der zwölfjährige Spieler, der in der Spielhalle neben Marty steht. 'Das ist der Rhythmus, nach dem man spielen muß.' Es gibt keine Zeit für eine Pause. Man spielt nach dem unerbitterlichem Pulsschlag eines Maschinenherzens.⁸⁴

Wahrnehmungen zeitigen Verhalten. Damit entspricht dieses Verhalten, ob angemessen oder nicht, der Wahrnehmung. Die Frage nach der Korrektheit der Wahrnehmung – selbst nur wieder ein reaktives Verhalten – ist ein Modus der Autoreflexivität, der in verschiedenen Situationen als ein „Luxus“ erfahren wird, denn in der Regel werden unsere Wahrnehmungen vielleicht noch akkordierend beobachtet, selten aber hinterfragt. Wahrneh-

⁸⁴Turkle, *Die Wunschnmaschine*, S. 101.

mungseinschränkungen werden deshalb vielleicht noch in der Retrospektive, niemals aber im Moment der Wahrnehmung selbst als solche erfahrbar. Die verschiedenen Formen der Wahrnehmung und die der daraus folgenden Reaktionen und Körpererfahrungen sind auf das Engste verbunden mit den Vorstellungen, die wir uns von einer Situation machen und abhängig von der Exaktheit der Wahrnehmung selbst. Nach George Herbert Mead ist der Gang der Zivilisation einer der Ersetzung wenig konturierter Vorstellungen der diesen Wahrnehmungen zugrunde liegenden Ursachen durch Begriffe, die zukünftige Handlungen dann antizipierbar machen und von der Unwillkürlichkeit des momentanen Impulses befreien. Diese Bemühungen um Begrifflichkeiten kausaler Erklärung, die in die Vergangenheit wie in die Zukunft weisen, ermöglichen es schließlich, individuelle Antizipationen durch eine allgemeine Prognostik zu ersetzen, wobei die Antizipation als „human factor“ in die Prognosen eingeht.

Der Weg in diese Zivilisation, der mit animistischen Verfahren der Weltkontrolle begann und seinen Höhepunkt in den Computersimulationen unserer Tage findet, in der Verhaltensmöglichkeiten eher berechnet als unwillkürlich erlaubt werden, weiß im Moment der Bedrohung und schneller Entscheidungen aber immer noch von seinem Ursprung, besonders dann, wenn dieser retrospektiv aufgearbeitet werden soll. Zwar helfen uns in solchen Situationen unsere durch Begriffe gestärkten Vorstellungen bei der Klärung der Frage nach der Ursache von Bedrohungen sowie dabei und wie wir zu reagieren haben, um ihnen zu entgehen. Doch sind dieses Wissen und die daraus resultierenden Handlungen in ihrer Intuitivität näher an den unwillkürlichen Reaktionen der von Mead thematisierten Vorzeit als an den klar konturierten Begrifflichkeiten und Berechnungen, die eine Simulation dieser Situation ermöglichen. Nun ist gleichzeitiges Ergebnis dieses Zivilisationsprozesses, daß die Situationen, in welchen ein intuitives Verhalten positiv sanktioniert wird, nur eben jene der Bedrohung sind. Ein Grund der Faszination von Video- und Computerspielen ist der Freiraum, der hier für solche „archaischen“ Verhaltensoptionen angelegt wird. Zwar liegen den Spielen bestimmte Strategien zugrunde, die der Spieler verstanden, sogar verinnerlicht haben muß, damit er/sie das Spiel erfolgreich spielen kann, doch in der Spielsituation selbst wird darüber nicht mehr nachgedacht.

Aber vor allem muß man immer schneller denken, als die „Monster“ sich bewegen, und das bedeutet, daß man die allgemeinen Prinzipien wie die Muster mehr als nur im Gedächtnis haben muß.

Es geht um mehr als bloßes Denken – in gewisser Weise befindet sich der Spieler in einem Zustand jenseits des Denkens. Die Hand lernt, was sie zu tun hat, und führt es dann automatisch aus, so wie die Hand „weiß“, daß sie, nachdem sie auf dem Klavier den Akkord X gespielt hat, direkt zu Akkord Y überwechseln muß.⁸⁵

Damit dieses „Körpergedächtnis“ aber aktiviert werden kann und in unserer Gesellschaft aktiviert werden darf, bedarf es besonderer Situationen. Das sind entweder solche der Bedrohung, die durch die verschiedenen Verfahren der Prognose und Kontrolle eigentlich ausgeschaltet werden sollen, oder solche, die in den Freiräumen der Gesellschaft künstlich erzeugt werden. McLuhan beschreibt diese Freiräume des Spiels als in einer starken Abhängigkeit von den jeweiligen Dispositionen der Gesellschaft:

Games are popular art, collective, social 'reactions' to the main drive or action of any culture. Games, like institutions, are extensions of social man and of the body politics, as technologies are extensions of the animal organism. Both games and technologies are counterirritants or ways of adjusting to the stress of the specialized actions that occur in any social group. As extensions of the popular response to the workaday stress, games become faithful models of a culture. They incorporate both the action and the reaction of whole populations in a single dynamic image.⁸⁶

3.8.1 Übergänge

Nun mag man sich fragen, was Videospiele – neben körperrhythmischen Trainingseffekten – mit zum Beispiel militärischen Simulatoren gemeinsam haben. Wie schon angemerkt, nutzen beide die gleichen Interfacetechniken zur Darstellung von Wirklichkeit. Diese Schnittstellentechnik wurde zuerst in Video- und Computerspielen und dann erst in den Simulationen technischen Geräts genutzt. Als sich 1986 allerdings die *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) und das *Army Research Institute* (ARI) zusammertaten, um „zwei ungewöhnliche Trainingskonzepte zu evaluieren“⁸⁷, wurden auch die konzeptuellen Verwandtschaften zwischen Videospiele und Simulatoren – zumindest dem militärischen Bereich und den Testperso-

⁸⁵ Turkle, *Die Wunschmaschine*, S. 79-80.

⁸⁶ Marshall McLuhan, *Understanding Media – The Extensions Of Man* (1964), Ark Paperbacks: London, New York 1987, S. 235.

⁸⁷ NKH, Inc., *TopGun User's Manual*, NKH, Inc.: Carlsbad (Ca), (Draft) 2. April 1988.

nen – offensichtlich. Die zwei ungewöhnlichen Trainingskonzepte lauteten: „*Training can be fun!*“ und „*Effective training can be accomplished using low cost devices*“.⁸⁸ Das Resultat dieser Einschätzung war ein Panzersimulator namens „*TopGun*“, der von der *Army Development and Employment Agency* (ADEA) gesponsort wurde. In einer umgekehrten Bewegung zu Edwin A. Link, der seinen „*Link-Trainer*“⁸⁹ in zweiter Linie auch als Unterhaltungsgerät patentieren ließ, ohne damit großen Erfolg zu haben, verbinden sich hier die Unterhaltungsindustrie und der militärische Bereich.

*TopGun doesn't look like any other training device you have seen. In fact it looks like a 'Video Arcade Game'. Well, Video Arcade Games are fun to play and so is TopGun. (sic!) The difference is that TopGun also provides highly effective training while it is being used.*⁹⁰

Damit ist dann auch die Frage beantwortet, ob die durch Video- und Computerspiele antrainierte Körperrhythmik nicht zur Reaktionszeitoptimierung militärisch genutzt werden kann. Das Aussehen dieses Simulators ist dabei von sekundärer Bedeutung, zumal er (mich) – außer im graphischen Aufbau – an keines der bekannten Videospiele erinnert. Wichtiger für die Erklärung der Liason zwischen den beiden Sektoren ist der Satz, daß beim Design des Simulators Konzepte der Videospiele übernommen wurden: „*The electronic heart of TopGun was designed, in fact, using video arcade concepts.*“⁹¹ Diese Liason zwischen Militär- und Unterhaltungsindustrie wird wohl auch im Bereich der VR-Systeme fortgesetzt werden, da sie sich als gleichermaßen effizient und erfolgversprechend erwiesen hat. Neue Interfacekonzepte lassen sich an Computer- und Videospiele viel schneller flächendeckend erproben als an sensiblem militärischen Material, zumal diese Verfahrensweise auch ökonomischer ist, als Testpersonal zu bezahlen, vom Dienst freizustellen oder – verursacht durch technische Effekte – zu „verlieren“.

⁸⁸ibid., S. 1.

⁸⁹Vgl. E.A. Link, *An Efficient Aeronautical Training Aid*.

⁹⁰NKH, *TopGun*, S. 1.

⁹¹ibid.

4. Zeit- und Kontingenzmanagement

Ein Intellekt, der zu jedem gegebenen Moment um alle Kräfte, die die Natur beleben und um alle Konstellationen (mutual positions) der Wesen, die sie umfaßt, wüßte, wenn dieser Intellekt groß genug wäre, seine Daten einer Analyse zu unterwerfen, könnten die Bewegungen der größten Körper des Universums und die des kleinsten Atoms auf eine einzige Formel kondensieren: Für einen solchen Intellekt könnte nichts unsicher sein, und die Zukunft wäre ihm genau wie die Vergangenheit vor Augen gegenwärtig.

Pierre Simon Marquis de Laplace, 1749-1827.

Modellbildungen und Erklärungsversuche für Welt, die Versuche der Voraussage aus diesen und durch diese, sind immer schon Teil der Kultur- und Technikgeschichte gewesen. So sind die animistischen Versuche der Weltkontrolle wie auch die Bemühungen um computergestützte Simulationen geprägt durch die Notwendigkeit des Kontingenzmanagements, wobei für die Befragung eines Orakels wie auch für die von „Prädikatoren“¹ der Satz Frazers gelten mag, daß die Kontrolle über diese Modelle und Erklärungsversuche mit der Kontrolle der Welt selbst verwechselt wird.²

Video- und Computerspiele vermitteln den Eindruck von Kontrolle; Simulatoren versprechen diese. Allerdings steigen die Chancen möglicher Kontrolle mit jeder Vervollständigung durch ein Modell, denn mit der wachsenden Menge an Informationen neutralisieren sich Ereignisse. Ein historisches Beispiel, wie solche Erklärungsversuche von Welt und Kontingenz (resp. die Bemühungen um deren Kontrolle) sich mit dem wachsenden Maß an Informationen verändern, soll dieses Verhältnis näher erläutern.

4.1 Statistiken des Faktischen und Operationalen

Kurz nach Ostern 1066, am 24. April nämlich, wurde überall in England für eine Woche lang ein Zeichen am Himmel gesichtet:

Then all over England there was seen a sign in the skies such as had never been seen before. Some said it was the star ,comet" which some call the long-haired star; and it first appeared on the eve of the Greater Litany, that is 24 April and so shone all the week.³

Halley's Komet – um diesen geht es hier – muß ein Zeichen gewesen sein, denn kurz danach, so dieselbe Chronik, landete Graf Tosti aus Norwegen mit seiner Flotte auf der Isle of Wight und richtete an der Küste entlang Schaden an, wo er nur konnte.⁴ Überhaupt kündete das Zeichen am Himmel ein schwieriges (Kirchen-)Jahr für England an, denn obwohl Harald die Norweger schließlich im September schlägt, ist sein Ende durch Herzog Wil-

¹Wiener, *Kybernetik*, S. 32.

²Frazer, *The Magic Art*, S. 420 ff.

³David C. Douglas / George W. Greenaway, *The Anglo-Saxon Chronicle*, 1066, in: David C. Douglas and George W. Greenaway (Eds.), „English Historical Documents“, Vol. II., Part I., Vers. C., Eyre Methuen, Oxford University Press: London, New York 1981, S. 144.

⁴ibid.

helm von der Normandie schon für den 14. Oktober in Hastings angezeigt.⁵ Die Chronisten wissen auch warum: „*God would not make things better, because of our sin.*“⁶ Die Dinge geschahen „*as God had foreseen (otherwise it could not have happened).* [...] *The Creator in his foreknowledge knew beforehand*“.⁷

Das Bemühen der Chronisten, die Ereignisse des Jahres 1066 mit dem Erscheinen des Kometen in Beziehung zu setzen, es retrospektiv zum (Vor-)Zeichen dieser Einbrüche zu erklären und ihren negativen Ausgang auf die Sünden des Volkes zu beziehen, markiert das grundsätzliche Problem in der Auflistung kohärenter Ereignisfolgen. Auch wenn es der Chronik nicht um die Deutung der Ereignisse gehen darf, die Kohärenz der Folgen eines Ereignisses muß gewahrt und gezeigt werden. Das Problem der Chronisten ist die konstitutive Retrospektive ihrer Arbeit, und die Deutung des Kometen als Zeichen markiert die Hoffnung, an der Voraussicht und dem Vorauswissen Gottes teilhaben zu können.

Gerade die Möglichkeit der Vorhersage, des Vorherwissens („*foreknowledge*“) fasziniert die Chronisten. In einem grundsätzlich rückwärts gewendeten Geschäft ist das spezifische Wissen um spezifische zukünftige Ereignisse – und damit deren Neutralisierung – nur in divinatorischer Form denkbar. An keiner Stelle der „*Angelsächsischen Chronik*“ wird daran gedacht, das kompilierte historische Wissen zur Prognose zu gebrauchen. Im Gegenteil, die konstitutive Distanz zu Gott wird genau ausgemacht zwischen den Begriffen „*vorhersehen*“ („*to foresee*“), „*Vorherwissen*“ („*foreknowledge*“) und „*im voraus*“ („*beforehand*“), die Gottes Verhältnis zu Ereignissen einerseits aufzeigen sowie andererseits die Notwendigkeit der Aufzeichnung. Was von Gott nicht vorhergesehen wird, kann nicht geschehen. Die Vorauserkenntnis („*πρόγνωσις*“) liegt bei Gott, an der teilzuhaben dem Menschen verwehrt ist, denn diesem kann es nur um solche Erkenntnis gehen, die durch göttliche Zeichen ermöglicht wird.

Dazu werden die Ereignisse zwischen dem Zeichen am Himmel und der Erklärung menschlicher Sündhaftigkeit organisiert. Einmal davon abgesehen, daß der Komet niemals *nicht* als göttliches Zeichen hätte verstanden und aufgezeichnet werden können – der (göttliche) Zeichencharakter ist ihm immer schon eingeschrieben, dies auch noch nach seiner Benennung als „*Halley'scher Komet*“ 1682 und auch noch, als er im Jahre 1758, wie von Halley prognostiziert, wiederkehrte – die je spezifische Deutung seines Auftauchens wird ihm erst retrospektiv unterschoben, was anders auch

⁵Vgl. ibid., Vers. C.-E., S. 144-150.

⁶ibid., Vers. D., S. 149.

⁷ibid., 1067, Vers. D., S. 151.

nicht möglich ist. Innerhalb einer als kohärent angenommenen Ereignisfolge stiftet er dann allerdings Sinn. Ohne zumindest provisorische Daten und Parameter der so angezeigten Ereignisse kommen Divination und retrospektive Sinnkonstruktion zumindest dann nicht zu identischen Ergebnissen, wenn – wie hier – die Instanzen der Deutung und Befehlsgewalt getrennt sind. Sind diese Daten und Parameter allerdings gegeben, werden die divinatorischen Versuche zur Prognose, die sich mit der Zunahme an relevanten Daten und den technischen Möglichkeiten der Berechnung und Darstellung dann zur Simulation wandeln.

Von dem Wissen, daß etwas geschieht (oder geschehen muß), weil (wie auch immer zu deutende) Zeichen am Himmel stehen und/oder der Deutung, daß etwas geschehen ist, weil Gott es so vorausgesehen und davor durch ein Zeichen gewarnt hat, bis zur strategisch vorausplanenden Prognose, die mit wachsender Rechenleistung zur Simulation wird, ist allerdings noch ein langer Weg.

Der bald nach den Ereignissen in Hastings – zu Weihnachten 1066 – als Er Oberer gekrönte Wilhelm war in der Organisation seiner Voraussicht praktischer veranlagt als die Chronisten in ihrer Retrospektive. 1085 nämlich droht aus Skandinavien eine weitere Invasion, und obwohl diese schließlich nicht zustande kommt, wartet Wilhelm nicht auf Zeichen, die für oder wider ihn gedeutet werden könnten, sondern verschafft sich sofort nach seinem schwierigen und letztlich unnötigen Truppentransport aus der Normandie zur Begegnung aller weiteren Ereignisse einen Überblick über sein Land und seine Ressourcen, der durch gezielte Fragestellungen nur noch wenig einem retrospektiv zu deutendem Zufall/Ereignis überläßt.

The King had much thought and very deep discussion with his council about his country – how it was occupied or with what sort of people. Then he sent his men over all England into every shire and had them find out how many hundred hides there were in the shire, or what land and cattle the king himself had in the country, or what dues he ought to have in twelve months from the shire. Also he had a record made of how much land his archbishops had, and his bishops and his abbots and his earls – and though I relate it at too great length – what and how much everybody had who was occupying land in England, in land or cattle, and how much money it was worth. So very narrowly did he have it investigated, that there was no single hide nor virgate of land, nor indeed (it is a shame to relate but it seemed no shame to him to do) one ox nor one cow

nor one pig was there left out, and not put down in his record; and all these records were brought to him afterwards.⁸

Das Resultat dieser logistischen Krise, das „*Liber De Wintonia*“ oder „*descriptio totius Anglie*“⁹, im Volksmund „*Domesday Book*“ genannt, ist die gründlichste und bestorganisierte Erhebung im Mittelalter überhaupt und gilt in Bezug auf die juristische Grenzfestlegung der einzelnen Grafschaften in England auch heute noch. Statistiken zur Erfassung des erwartbaren Steueraufkommens waren weder in England, noch auf dem Kontinent unbedingt neu¹⁰, doch die Parenthese des Chronisten macht deutlich, wie neu das Verfahren und vor allem die Genauigkeit der Erhebung war. Neu war auch, daß Wilhelm in einer Art „Sicherheitsabfrage“ Beauftragte in Grafschaften schickte, die diese nicht kannten und in denen sie nicht bekannt waren, um die Angaben ihrer Vorgänger zu überprüfen:¹¹

Other investigators followed the first; and men were sent into provinces which they did not know, and where they were themselves unknown, in order that they might be given the opportunity of checking the first survey and, if necessary, of denouncing its authors as guilty to the king.¹²

Ein „Update“ der Datenbestände erfolgte über die bald nach Wilhelm eingeführten „Pipe-Rolls“¹³. Ganz offensichtlich war diese Erfassung aus fiskalischen Gründen angesetzt worden, doch gleichzeitig – und das nicht als Nebenprodukt – beinhaltete sie strategische Informationen, die Wilhelm ob drohender Invasionen aus Skandinavien dringend benötigte und legte außerdem die nach seiner Eroberung ständig wechselnden Besitzverhältnisse fest. Mit dem „*Domesday Book*“ war jeder seiner Untertanen in seiner fiskalischen und militärischen Bedeutung eindeutig adressierbar; die Parameter für

⁸ibid., 1085, Vers. E., S. 168.

⁹*Liber De Wintonia*, Compiled by direction of King William I, Winchester 1086. Hier: *Domesday Book*, Vol. 1-35, general editor John Morris, Phillimore: Chichester 1983.

¹⁰Vgl.: Douglas / Greenaway, *Government and Administration – Royal Finance* in: dies. (Eds.), „English Historical Documents“, Vol. II., Part II, Vers. E, S. 517.

¹¹Vgl.: *Ely Inquest (Inquisition Eliensis)* (nach 1086), in: Sir H. Ellis, „Additamenta“, in: *Domesday Book*, IV (Record Commission, 1816) und in: N.E.S.A. Hamilton, „*Inquisitio Comitatus Cantabrigiensis*“, o.O. 1876, § 1.

¹²Douglas / Greenaway, *Robert Losinga's addition to the chronicle of Marianus Scotus*, in: dies. (Eds.), „English Historical Documents“, Vol. II., Part IV., Vers. B., No. 198, S. 912.

¹³Vgl. dazu: Douglas / Greenaway, *Select Passages from Pipe Rolls* in: dies. (Eds.), „English Historical Documents“, Vol. II., Part II., Vers. E., No. 70, S. 609-623.

mögliche militärische Unterfangen waren – soweit sie für Wilhelm erfaßbar waren – bestimmt. Erfaßt und festgelegt war, wer wie lange im Jahr, mit welchem Gerät und zu welchen Bedingungen dem König wo zur Verfügung stand. Damit die Adressierung auch funktionierte, führte Wilhelm gleichzeitig auch ein Lehenssystem in England ein.¹⁴ Dadurch hatte Wilhelm – und das war bei seinem doppelten Engagement auf dem Festland und der Insel auch dringend nötig – das Maß an Kontingenz auf ein für ihn mögliches Minimum reduziert und konnte – besser als seine Gegner planend – Auseinandersetzungen begegnen oder diese provozieren. In weniger als zwölf Monaten war die Untersuchung abgeschlossen, und bei der etwas länger dauernden Anfertigung der Reinschrift wurde peinlich genau auf Sauberkeit geachtet, wobei die einzelnen Register – so Wilhelms Enkel, Bischof Henry of Winchester (Henry de Blois), zitiert im „*Dialogus de Scaccario*“ – „fortlaufend numeriert wurden“, um „einfaches Nachschlagen“¹⁵ zu gewährleisten. Der „*Dialogue of the Exchequer*“, zwischen 1177 und 1179 inszeniert als Dialog zwischen zwei hohen Staatsbeamten und genutzt als Manual für die gesamte höhere Administration, gibt Auskunft über Aufgaben und Vorschriften der Beamten und fixiert damit endgültig einen Staatsapparat, der kaum hundert Jahre jung ist. Anders als zum Beispiel der Fragenkatalog, den Wilhelm seinen Volkszählern mitgegeben hat, die administrativen Richtlinien und die neue Gesetzgebung, die er einführt hat, oder seine Befehle zur Kompilation der Datenbank, legt diese Arbeit aber nicht neue Regeln fest, sondern beschreibt eine funktionierende Administration, die in einer Art Befehlsgeschichte um ihren Ursprung wissen soll. Über die Erstellung der Datenblätter des „Domesday Books“ und seines Referenzsystems wird berichtet:

*The survey was made by counties, hundreds and hides, the king's name being written at the head of the list, followed in turn by the names of other magnates set down according to the dignity of their rank, that is, the names of the tenants-in-chief of the king. Further, after the individual names have been arranged in order, numbers are placed against them, by means of which, in the course of the book below [sic!], the matters which concern them may more easily be found.*¹⁶

¹⁴Vgl. dazu: Austin Lane Poole, *From Domesday Book to Magna Carta*, At the Clarendon Press: Oxford 1951, S. 12, bes. Anm. 6.

¹⁵Douglas / Greenaway, *The Dialogue of the Exchequer (Dialogus de Scaccario)*, No. 70, § XVI, in: dies. (Eds.), „English Historical Documents“, Vol. II., Part II., Vers. E., S. 567.

¹⁶ibid.

Damit dieser Zusammenfall von Daten und Adressen als Datenbank funktioniert, muß ein Referenzsystem zwischen den einzelnen Datenelementen gegeben sein, um somit die Möglichkeit der Adressierung durch ein Einschreiben der Befehlsstrategien zu gewährleisten. Durch die fortlaufende Numerieren der Datensätze, das mit dem neuen Lehenssystem gleichzeitig die Befehlsadresse und die hierarchische Ordnung der Sätze markiert, wird beides garantiert. Nachdem Wilhelm nach seiner Eroberung die Besitzverhältnisse unter seinen Gefolgsleuten neu geordnet hat, reformiert er die gesamte Gesetzgebung sowie deren Administration und organisiert beide Strukturen – verstärkt durch ein neues Lehenssystem – um sein neues Reich, so wie es sich ihm in seiner Untersuchung darstellt. Wie strategisch diese Operation einer Landnahme ist und wie sehr sie auf den Möglichkeiten einer funktionierenden – das heißt immer auch vorausschauenden – Administration beruht, wird deutlich, wenn man sieht, wie schnell und nachhaltig sie sich etabliert. Nur so ist es ihm auch möglich, sein neues Reich von der Normandie aus „fernzusteuern“. Das „Buch von Winchester“ ist als Datenbank angelegt und so gilt schon 1086, daß „*die Vervollständigung von Information [...] in der zunehmenden Neutralisierung von Ereignissen [besteht]*“.¹⁷ Damit wird auch deutlich, warum das „Domesday Book“ in seiner Erfassung jedes einzelnen Untertanen, seiner Besitztümer und Werkzeuge dem Chronisten und den „Natives“ als häretisches Unterfangen erscheinen muß, über das man nur „schamvoll“ berichten kann:

*This Book is called by the English „Domesday“, that is, by metaphor, the day of judgement. For just as the sentence of that strict and terrible Last Judgement cannot be evaded by any art or subterfuge, so, when a dispute arises in the realm concerning facts which are written down, and an appeal is made to the book itself, the evidence it gives cannot be set at naught or evaded with impunity. For this reason we have called this same book „Domesday“, not because it passes judgment on any doubtful point, but because it is not permissible to contradict its decisions, any more than it will be those of the Last Judgement.*¹⁸

Die metaphorische Namensgebung zeigt es deutlich: Ein solches Archivieren ist nur den Engeln erlaubt. Das „Domesday Book“ strebt die Kopie des ein-

¹⁷ Jean-François Lyotard, *Zeit heute*, in: „Das Inhumane – Plaudereien über die Zeit“, Böhlau Verlag: Wien 1989, S. 119.

¹⁸ Douglas / Greenaway, *The Dialogue of the Exchequer (Dialogus de Scaccario)*, No. 70, § XVI, in: dies. (Eds.), „English Historical Documents“, Vol. II., Part II., Vers. E., S. 567.

zigen Buches (nämlich des Buches Gottes) an und sucht damit ein Wissen, das nur Ihm vorbehalten sein darf. Es ist damit der Versuch, die Möglichkeit dafür zu schaffen, „vorherzuwissen und -zusehen“, somit also das Kontingente handhabbar zu machen bzw. zu fixieren, wo das nicht möglich ist. Tatsächlich zeigt die „Rezeptionsgeschichte“ des „Liber De Wintonia“, daß es seine Aufgabe erfüllt. In den Jahren nach der Reinschrift erfolgt die Ausrichtung der gesamten Administration auf diese Datensammlung¹⁹, und schon 1108²⁰ – in einem Rechtsstreit des Abbot of Abingdon – wird das Buch als juristisches Referenzwerk zitiert, das mit kaum weniger Autorität als die Bibel ausgestattet ist.

„The Creator in his foreknowledge knew beforehand.“ Diese Aussage des Chronisten ist möglich in der Annahme, daß Gott über alle Informationen verfügt, daß Ihn darum kein Ereignis überrascht oder besser: Ihm kein Ereignis ist. Eine solche Entität hat Leibniz 1714 in seiner „Monadologie“ eine vollständige Monade genannt, und Jean-François Lyotard beschreibt sie wie folgt:

Je vollständiger eine Monade ist, desto mehr Daten speichert sie, was sie befähigt, das, was geschieht, zu vermitteln, bevor sie darauf reagiert, und sich dadurch ihrer direkten Abhängigkeit vom Ereignis zu entziehen. Folglich sind die ankommenden Ereignisse umso mehr neutralisiert, je vollständiger die Monade ist. Für eine als perfekt angenommene Monade – wie Gott – gibt es schließlich überhaupt keine Bits mehr. Gott muß nichts lernen. In Gottes Geist ist das Universum instantan.²¹

Ereignisse sind als solche auf dem zukünftigen Teil der Zeitachse organisiert. Die Instantanität der perfekten angenommenen Monade oder – wie Leibniz sagt – Gottes „Geistesblitz“²², der die unendlichen Reihen des Möglichen simultan – sozusagen in „Echtzeit“ – überblickt, läßt die Ereignishaftigkeit und/oder Plötzlichkeit im Wissen über das, was passieren wird, verschwin-

¹⁹Vgl. dazu die Einleitung zu V.H. Galbraith, *Herefordshire Domesday*, Pipe Roll Society, New Series, Vol. XXV, o.J.

²⁰Die Datierung des Falles ist nicht eindeutig zu leisten. In Frage kommt der Zeitraum zwischen 1108 und 1109 oder der zwischen 1111 und 1113. Vgl. dazu: Austin Lane Poole, *From Domesday Book to Magna Carta*, S. 1, Anmerkung 1.

²¹Lyotard, *Zeit heute*, S. 118 f.

²²Gottfried Wilhelm Leibniz, *De Contingentia*, in: ders., „Philosophische Schriften“, hrsg. und übersetzt von Hans Heinz Holz, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1985, Band. 1, S. 181.

den. Die Unverzüglichkeit der Information ermöglicht die *Vorhersage* und *Kontrolle*.

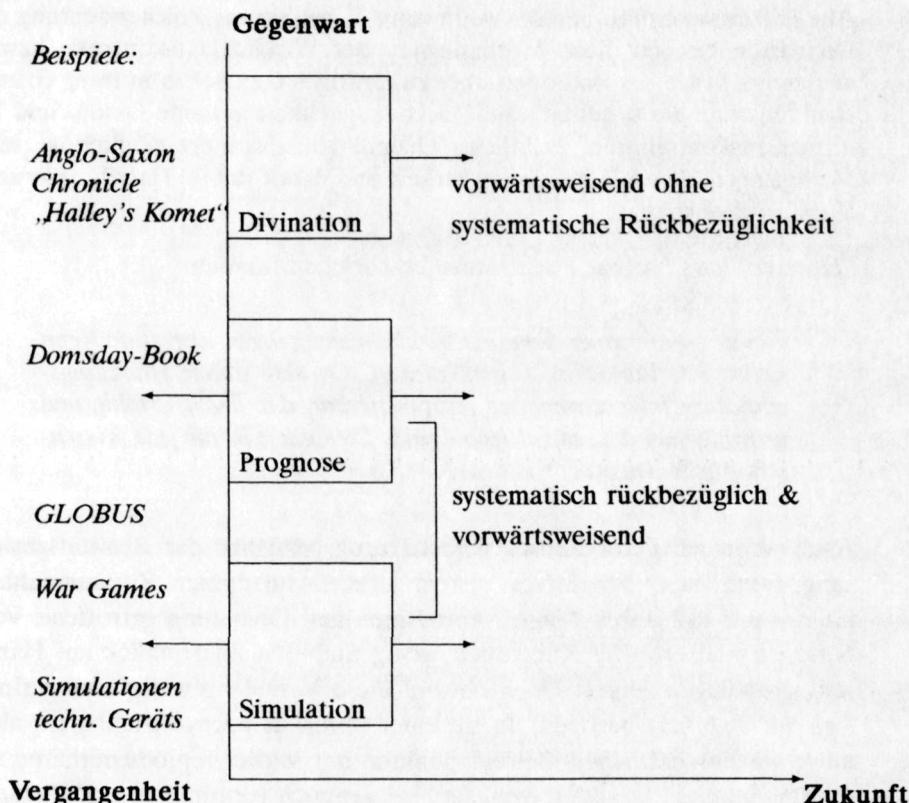


Abbildung 4.4: Divination - Prognose - Simulation

Vorhersage und *Kontrolle* werden möglich mit dem Auffinden und/oder Konstruieren generalisierbarer – und mit den Methoden der Prognose und der Simulation schließlich – algorithmisierbarer Regeln. Diese Regelmäßigkeiten – immer Resultat determinierter Beobachtung – basieren, neben den Determinanten der Beobachtung, auf repräsentierten und rekonstruierbaren Erfahrungen. Eine systematische Rückbezüglichkeit auf „historische“ Daten analoger Situationen ist also notwendige Bedingung der Vorhersage. Abbildung 4.4 beschreibt so das Verhältnis von Divination, Prognose und Simulation als unterschiedliche Modi der Kontingenzbewältigung. Grundsätzliches Moment dieser Beschreibung ist die Annahme, daß Ziele solcher Versuche von Kontingenzbewältigung die von

Vorhersage und Kontrolle sind – analog zu wissenschaftlicher Theoriebildung. Von den Kontiguitätsassoziationen der (kontagiösen) Magie, über die Ähnlichkeitsassoziationen des Animismus²³ bis hin zur Zeichendeutung der Divination bleiben diese Mechanismen der Wirklichkeitskontrolle bzw. -aneignung sowie der Aussagen über zukünftiges Geschehen in ihrer Grundstruktur ohne die systematische Rückbezüglichkeit auf eine Daten- und Informationskomplilation. Auf dieser Grundlage ist es nicht möglich, gezielte Vorhersagen, deren Reproduzierbarkeit und damit stabile Handlungsgrundlagen zu erreichen.

,Denkresultate“, so hat Peter Kruse beschrieben, werden

von uns u.a. immer dann als wirklichkeitsbezogen eingestuft, wenn sie gezielte Vorhersagen ermöglichen, d.h. eine stabile Handlungsgrundlage bilden, wenn sie reproduzierbar, d.h. logisch stabil, und vermittelbar, d.h. sozial stabil sind. Dies gilt z.B. für jede wissenschaftliche Theorie.²⁴

Auch wenn ich Peter Kruses Einschätzung bezüglich der Realitätszuweisung durch unser kognitives System teile, ist in diesem Zusammenhang interessant, daß durch Magie, Animismus und Divination getroffene Vorhersagen und erhoffte Kontrollen wenig Stabilität im Hinblick auf Handlungsgrundlagen zeigen. Doch obwohl diese Voraussagen nur eine geringe *logische* Stabilität besitzen, da sie einer durchaus nachvollziehbaren, aber unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten nur schwer reproduzierbaren systeminhärenten „Logik“ folgen, sind sie dennoch vermittelbar und dadurch *sozial* stabil. Da zumindest der Animismus als Denksystem für sich beansprucht, das „Wesen der Welt“ erschöpfend²⁵ zu erklären, können die genannten Voraussagen innerhalb eines geschlossenen Weltbildes doch als Handlungsgrundlage dienen. Genau wie die Divination, versuchen Prognosen und Simulationen in ihren Bemühungen um Kontrolle, das Mögliche, aber Unvorhersehbare sichtbar zu machen und dienen der Überführung von Möglichkeit und Zufälligkeit in die (Einsicht ihrer) Notwendigkeit. Dazu ist

²³ Vgl. dazu: Sigmund Freud, *Totem und Tabu*, in: ders., „Gesammelte Werke“, Bd. IX, S. 93-121, bes. S. 104-105, S. Fischer Verlag: Frankfurt a.M.: 1978. Magie und Animismus sind in diese Darstellung nicht integriert, da sie sich – was die Bezüglichkeiten auf zum Zwecke der Prognose kompilierte (Erfahrungs-)Daten angeht – nicht wesentlich von der Divination unterscheiden.

²⁴ Peter Kruse, *Stabilität - Instabilität - Multistabilität, Selbstorganisation und Selbstreferenzialität in kognitiven Systemen*, in: „Delfin XI“, Jg. 6, H. 3, Oktober 1988, S. 35-57, S. 35.

²⁵ Vgl.: Freud im Verweis auf E.B. Tylor, David Hume und J.G. Frazer, in: *Totem und Tabu*, S. 96.

die adäquate Kompilation der erhobenen Daten in relevante Information genauso notwendige Bedingung wie die eigentliche Erhebung selbst. Das heißt, daß durch die Orientierung an spezifischen Fragestellungen die vorhandenen Daten so strukturiert werden, daß sie auf diese Fragestellung eine Antwort geben können. Da das zukünftig Mögliche aber nur als notwendig erkannt werden kann, wenn seine Ursachen gegeben sind – denn „*nicht alles Mögliche [wird] existent*“²⁶ – und nur darin die Voraussagemöglichkeit begründet werden kann, richten sich die strukturierenden Fragen an den Datenpool auf das Erkennen parametrisierbarer Ursachen und Zusammenhänge. Es ist in diesem Zusammenhang wichtig anzumerken, daß in diesem Verfahren eine doppelte Determination eine bedeutende Rolle spielt: Die zur Datenerhebung führende Beobachtung ist in der gleichen Weise durch individuelle und soziale Parameter determiniert wie die anschließend erfolgende Transformation der Daten in Information. Also sind auch diese so erhobenen Daten und die daraus gewonnenen Informationen in dem Maße kontingent, als die oben genannten Determinationen nicht eindeutig bestimmt werden können. Sie unterliegen, will man die Begriffe Richard Rortys²⁷ wählen, der Kontingenz der Sprache, der Kontingenz des Selbst und der Kontingenz des Gemeinwesens.

Dennoch – und darin liegt der strukturelle und quantitative Unterschied zu jeder Form der Mantik begründet – ist diese Form die einzige Möglichkeit der systematischen Rückbezüglichkeit, um Vorhersage, Kontrolle und somit letztlich Prognosen und Simulationen zu ermöglichen.

Am Beispiel des „Domesday Books“ läßt sich deutlich zeigen, daß die Versuche um Vorhersage das Resultat einer als überkomplex erfahrenen Situation in der System-Umwelt-Beziehung sind. Die finanziellen und logistischen Probleme der Truppentransporte und der „Fernsteuerung“ eines neuen Königreiches sind für Wilhelm die Kontexte für eine Situation genau dieser Art.

Das Komplexitätsgefälle wird im System [...] vorwiegend als Kontingenz der Umweltbeziehungen erfaßt und thematisiert. Diese Thematisierung kann zwei verschiedene Formen annehmen je nachdem, wie die Umwelt gesehen wird: Wird die Umwelt als Resource aufgefaßt, erfährt das System Kontingenz als Abhängigkeit.

²⁶Leibniz, *De Contingentia*, S. 185.

²⁷Vgl. Richard Rorty, *Kontingenz, Ironie und Solidarität*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1981, Kap. 1-3.

Wird sie als Information aufgefaßt, erfährt das System Kontingenz als Unsicherheit. Die Thematisierungen schließen sich wechselseitig nicht aus, da auch Informationen als Ressourcen behandelt werden können und da in Bezug auf Ressourcen Informationsprobleme auftreten können; aber die systeminternen Formen des Kontingenzmanagements divergieren je nachdem, welche Thematisierung gewählt wird.²⁸

So muß man das „Domesday Book“ vor allem als Reaktion und „*Unsicherheitsadaption*“ auf die Unsicherheit verstehen, im Falle einer kriegerischen Auseinandersetzung nicht genügend Ressourcen zur Verfügung zu haben. Das System versteht hier Umwelt als Ressource und begegnet der Möglichkeit kontingenter Einbrüche durch eine spezifische Informationskompilation, die nicht nur das Abschätzen der vorhandenen Ressourcen, sondern auch deren direkte Adressierung möglich macht. Diese doppelte Funktion des „*Liber De Wintonia*“ ist umso wichtiger, als das Adressieren, also die Möglichkeit, beispielsweise die Männer bestimmter Grafschaften zu den Waffen zu rufen, die Informationen um die gegebenen Ressourcen voraussetzt; Informationen über Ressourcen werden also selbst zur Ressource. Adäquate Kompilation bedeutet im Beispiel des „Domesday Book“ also, daß die Daten verfügbarer „*manpower*“ einsehbar sind, daß deren Adressierbarkeit sowie deren Finanzierung und Ausrüstung garantiert werden.

Wie sehr es genau um diese Handlungsfähigkeit in zukünftigen Situationen ging, weiß die englische Administration aus dem schon zitierten Bericht – und darin der Kontinuitätsgarantie – der eigenen Geschichte. Paragraph XVI des „*Dialogus de Scaccario*“ beschreibt unter der Überschrift „*What Domesday Book is, and for what purpose it was composed*“, welche Voraussicht („*foresight*“) Wilhelm in der Kompilation dieser Daten zeigte und garantierte.²⁹

Komplexitäts- und Kontingenzmanagement werden hier also nicht mehr im Rückgriff auf divinatorische Verfahren betrieben, sondern im systematischen Rückgriff auf Daten, die die Parameter für Voraussagen liefern und damit auch die für zukünftiges Handeln in antizipierbaren Situationen, die durch die Möglichkeit der Antizipation ihre Ereignishaftigkeit verlieren. Auch wenn diese als faktisch angenommenen Daten, statistisch erhoben,

²⁸ Luhmann, *Soziale Systeme*, S. 252.

²⁹ Douglas / Greenaway, *The Dialogue of the Exchequer (Dialogus de Scaccario)*, No. 70, § XVI, in: dies. (Eds.), „English Historical Documents“, Vol. II., Part II., Vers. E, S. 567.

Operationalität nur unter der Annahme statischer Verhältnisse erlauben, also noch keine Antwort auf komplex-dynamische Systeme sind, muß man in diesen Versuchen um Kontigenzmanagement den – äußerst erfolgreichen – historischen Ausgangspunkt für solche Bemühungen lesen.

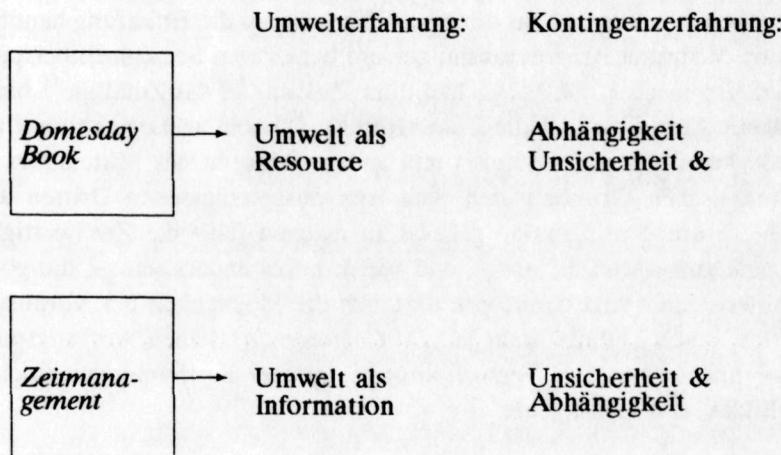


Abbildung 4.5: Zum Verhältnis von thematisierter Umwelt- und Kontingenzerfahrung

Datenbanken helfen, Überraschungen zu vermeiden, Ereignisse zu neutralisieren, und darum ging es Wilhelm schließlich auch. Anhand der verschiedenen Abschnitte über die Aufgaben der „Scribes“ im „Dialogus de Scaccario“ wird deutlich, wie sehr diese Administration auf eine qualitativ neue Form des Managements, auch des Managements zukünftiger Ereignisse, ausgerichtet ist. In technologischer Konsequenz ergibt sich aus diesen Bemühungen um eine funktionierende „Fernsteuerung“ Englands auch eine qualitative Veränderung der Befehlszeiten, -sequenzen und -frequenzen. Für Wilhelm bedeutet es schon einen logistischen Vorteil, seine Truppen nicht mehr primär aus der Normandie mitbringen zu müssen, sondern sich in der Vorbereitung auf mögliche Invasionen oder Auseinandersetzungen auf ein funktionierendes Informations- und Befehlssystem verlassen zu können. Es verwundert also nicht, daß eine völlige Restrukturierung der englischen Administration und Gesetzgebung mit dieser Auflistung und Ordnung der Ressourcen einhergeht.

4.2 Zeit- und Kontingenzmanagement

So ist aus dem aussagelogischen Problem unter Temporalbedingungen bei Aristoteles, über Boëthius und seinen Begriff der „*futura contingentia*“, bis hin zu Leibniz aus einem Problem der zweiwertigen Logik vor allem ein pragmatisches geworden, das durch den Verweis auf die Erfahrung handhabbar wird. Während Aristoteles mit seinem berühmten Seeschlachtbeispiel³⁰ in „*Peri Hermeneias*“ die Möglichkeit der Zukunft an das Zufällige³¹ bindet und damit Aussagen über die Zukunft quasi aus seinem Logikentwurf ausschließt, bemühen sich Boëthius und andere Autoren des Mittelalters aus eschatologischen Gründen, den Satz vom ausgeschlossenen Dritten auch für die „*futura contingentia*“ geltend zu machen (also die Zweiwertigkeit der Logik zu wahren)³², um – und wie kann es anders sein – die göttliche Allwissenheit und damit grundsätzlich die Möglichkeit der Voraussage zu retten. Auch Leibniz sucht in „*De Contingentia*“ seinen Ausgangspunkt bei Boëthius und in dem Versuch aussagelogischer Bestimmungen, doch ist schnell klar, daß kontingente

*Wahrheiten [...] nicht auf den Satz des Widerspruchs zurückgeführt werden [können], sonst würden sie alle zu notwendigen werden und es gäbe keine anderen Möglichkeiten als jene, die tatsächlich existent wurden.*³³

Während die Allwissenheit Gottes durch dessen „*Geistesblitz*“³⁴, durch die unendlichen Reihen des Möglichen, aber nicht unbedingt Notwendigen, gerettet wird, genügt es für den Menschen,

*daß wir die kontingente Wahrheit a posteriori, nämlich durch Erfahrung erkennen, und dennoch zugleich das als universell und allgemein annehmen, was durch Grund und Erfahrung selbst befestigt wird.*³⁵

³⁰ Aristoteles, *Categoriae et Liber de interpretatione*, Oxford University Press: New York ¹⁰1992, S. 56., V. 23 ff.

³¹ Vgl. zur Definition des Kontingenzen auch: Aristoteles, *Lehre vom Schluß oder Erste Analytik (Organon III)*, Felix Meiner Verlag: Hamburg 1992, 1. Buch, 13. Kapitel, S. 25 f.

³² Vgl. dazu: Peter Fuchs, *Die Erreichbarkeit der Gesellschaft – Zur Konstruktion und Imagination gesellschaftlicher Einheit*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1992, S. 47, Anm. 43.

³³ Leibniz, *De Contingentia*, S. 179.

³⁴ ibid., S. 181.

³⁵ ibid., S. 183.

So ist allerdings aber auch klar, daß im Falle des „Liber de Wintonia“ kaum schon von Vorhersage gesprochen werden kann, wohl aber von Vorausplanung und Kontrolle; denn garantiert ist nur, daß die eigenen (politischen) Handlungen nach Maßgabe der eigenen Ressourcen adäquat ausfallen. Eine Voraussage systemisch fremder Aktionen ist so lange nicht leistbar, wie die erhobenen Daten das eigene System nicht überschreiten und statische Systemvorstellungen der Datenerhebung zugrunde liegen. Dennoch ist garantiert, daß Reaktionen nach Maßgabe der eigenen Ressourcen adäquat ausfallen.

Medien- und Simulationsgeschichten werden immer schon durch das Präfix „Tele-“ getragen. Das Versprechen einer Möglichkeit des *In-die-Ferne-(hinein)-Handelns* ist das Versprechen jedes Mediums, auch das der Telepathie. Von den animistischen Versuchen einer Einflußnahme auf das, was fern ist, bis zum *Teleprocessing*³⁶ und den bisweilen immer noch an okkulte Praktiken des *fortune-tellings* erinnernden prognostischen Simulationen des 20. Jahrhunderts, die in dem Bemühen um *Vorauserkenntnis* auch in der (zeitlichen) Ferne suchen, *telegnostisch* tätig zu sein, sind alle diese medialen Versuche gezeichnet von der Hoffnung, die temporalen und räumlichen Grenzen der unmittelbar gegebenen Lebenswelt zu überschreiten. Die Visionen einer Teleportation des menschlichen Denkens aus seinem Körper heraus und von der Erde weg – als Ort dieses Denkens – sind nicht nur bei Jean-François Lyotard³⁷ Prognosen – oder doch noch Tele-Visionen –, die diese Hoffnung in ihrer Überzogenheit noch um so deutlicher machen. Jede Verwirklichung eines dieser Medien der Fernlenkung zieht neue Metriken und Geometrien nach sich.³⁸

Diese Angebote, das *Hier und Jetzt* als lebensweltliche Grenze des menschlichen Bewußtseins auszudehnen, sind in der Selbstverständlichkeit, mit der wir diese Medien und den Begriff der Telekommunikation benutzen, angenommen worden. Noch deutlicher wird die Akzeptanz der *Telematik* in der scheinbar problemlosen Verbindbarkeit einer neuen Vielheit von Systemen. Wirtschaftliche, politische, technische und sogar psychische Systeme werden der Kompatibilitätsanforderung unterworfen. Unter dem Druck einer Geschwindigkeit, die den Raum vergessen läßt, wird das „Tele-“ zu einer

³⁶Laut Duden, 1982, Bd. 5: „Datenfernverarbeitung durch fernmeldetechnische Übertragungswege (z.B. Telefonleitung)“.

³⁷Jean-François Lyotard, *Ob man ohne Körper denken kann*, in: ders., „Das Inhumane – Plaudereien über die Zeit“, S. 23-49.

³⁸Vgl. dazu: Jacques Derrida, *Telepathie*, Brinkmann & Bose: Berlin 1982, S. 28-35.

Erinnerung an Epochen, in denen Meldeläufer Distanzen noch körperlich überwinden mußten und Geschwindigkeit vorrangig noch eine Fakultät von Körpern war. Erst mit dem Moment, da ein Begriff wie „Prozeßgeschwindigkeit“ aufkommt und nicht mehr nur die Geschwindigkeit von Körpern zu messen ist, verhalten sich Systeme meßbar und damit auch optimierbar zueinander. Damit gewinnt auch der Begriff des Ereignisses, der genau wie der der Geschwindigkeit zuvor an eine tragende Körperlichkeit gebunden war, nun aber grundsätzlich auch bestimmt ist durch das Eintreten oder Nichteintreten bestimmter systemischer Zustände, durch das Zuhandensein von Information, Fehlinformation oder fehlender Information, eine neue Bedeutung. Auf der einen Seite ist der Computer und die daraus folgende erhöhte Informations- und Ereignisfrequenz das Resultat einer zuvor schon erhöhten Informationsverarbeitung, die selbst wieder Ergebnis einer als gesteigert erfahrenen Umweltkomplexität ist. Der Computer ist notwendig geworden, weil durch die totale Mobilmachung und Mobilisierung aller – auch psychischer – Ressourcen mit dem Zweiten Weltkrieg die Ereignisfrequenz ein Maß erreicht hatte, dem nur mit Alan M. Turings Universalmaschine technologisch zu begegnen war. Der Computer ist damit die Reaktion auf eine vor allem auch medial perfekt inszenierte Mobilmachung, die mit dem Begriff des Wagnerschen Gesamtkunstwerks gedacht und im Film – bis zum Computer – seine vorläufige Verwirklichung gefunden hat. Auf der anderen Seite ist der Computer die einzige Möglichkeit, auf die nach seiner Einführung noch gesteigerte Geschwindigkeit zu reagieren.

Im Bild des „Geistesblitzes“ oder der Instantanität der perfekten Monade laufen Kontingenz- und Zeitmanagement zusammen. Kontingenz wird im Moment, da die Umwelt als Information aufgefaßt wird – wie oben bereits zitiert – entweder als Unsicherheit oder Abhängigkeit thematisiert, womit die Umwelt zur Ressource wird. Im Grunde aber geht es beiden diskursiven Modi schon mit der Thematisierung um die Loslösung von Abhängigkeiten, die eine Kontrolle unmöglich machen; das sind Abhängigkeiten von Ressourcen und von Informationen, die als Ressourcen verstanden werden können. Und so ist die oben genannte Mobilmachung der Gesellschaften eine Mobilisierung gegen die Abhängigkeiten. Die Unverzüglichkeit, mit der auf bestimmte Situationen reagiert werden muß, damit sie nicht als Ereignis unhandhabbar werden, setzt in den Begriffen der Prozeßverarbeitung eine höchste Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung voraus. Damit wird – selbst mit und gerade durch die Möglichkeit der „Zeitscheiben“ und des Multitaskings in der Daten- und Informationsverarbeitung –

Kontingenzmanagement zum Zeitmanagement. Real-Time Analysis bedeutet also, selbst bei eintretenden Situationen, die zeitkritisches Handeln erfordern, durch die Hoffnung auf die Möglichkeit zeitgerechter Handhabung zuvor komplizierter Informationen, diese Situationen nicht als Ereignisse thematisieren zu müssen. Wenn aber Kontingenzmanagement eine Frage der adäquaten (i.e. zeitgerechten) Verarbeitung von Information wird, transformiert das Problem der Ereignis- und Handlungsfrequenzen die traditionellen Konzepte von Kontingenzmanagement in solche des Zeit- und damit des Beobachtungs- und Differenzierungsmanagements. In diesem Moment werden aus Prognosen Simulationen, denn nur mit diesem Werkzeug werden auch die Parameter der Beobachtung selbst beobachtbar und damit handhabbar.

4.3 Zeitereignisse

Chronos, schon früh in der Kulturgeschichte zur Personifikation der Zeit erklärt, wird in der Apotheose des Homer dargestellt als ein geflügelter Genius, der – wie kann es anders sein – Schriftrollen in der Hand trägt. Beflügelt oder nicht, der Wettlauf gegen die Zeit macht nur Sinn, wenn die erreichte Geschwindigkeit an der Informationsübertragung gemessen wird. Das Medium selbst, oder besser: der Datenträger, spielt unter dieser Perspektive nur noch eine sekundäre Rolle. Das gilt auch, wenn die heutigen Schreib- und Lesegeschwindigkeiten vieler Endgeräte noch Puffer nötig machen, die den Datenfluß vor den Peripherien in Warteschleifen organisieren. Von dem ungenannten Meldeläufer, der im September 490 v.Chr. den Sieg des athenischen Landheeres über die Perser bei Marathon nach Überwindung einer Distanz von ca. 50 km gerade noch melden konnte, über den optischen Telegraphen, im Sommer 1794 von Chappe in Paris zwischen dem Louvre und dem Versammlungsort des Konvents errichtet, bis zu unseren internationalen Datennetzen wie MILNET, ARPANET, UUCP et al., dienen und dienen diese Medien ausschließlich der Informationsübertragung.

Diese Medien, Beispiele nur, sind in ihren jeweiligen Epochen Emanationen und zugleich Kollektivsymbole des jeweils erreichten (technologischen) Fortschritts und deren Metaphern der Geschwindigkeit. Auch wenn Fortschritt, ambivalent wie dieser Begriff heute sein mag, gängigerweise vor allem an den erreichten Produktionsmöglichkeiten und -geschwindigkeiten einer Gesellschaft gemessen wird, lassen sich auch diese – avant la lettre

– letztlich in den Möglichkeiten und Geschwindigkeiten der Datenübertragung und Informationsverarbeitung ausdrücken. Wenn auch in vielen industriellen und vorindustriellen Produktionszusammenhängen diese Datenverarbeitung (also das Speichern, Übertragen und Erinnern sich wiederholender Prozeduren und Muster) mechanisch-analog funktioniert, spielt die rechtzeitige Verfügbarkeit und damit die Übertragungsgeschwindigkeit die größte Rolle. So hat das gleiche Moment industriellen Fortschritts nicht nur den 1804 für die industrielle Produktion fertiggestellten mechanischen Webstuhl³⁹ hervorgebracht, sondern auch die erste programmierbare Rechenmaschine.

Auch wenn Charles Babbages Analytical Engine⁴⁰ leider nie von ihm selbst fertiggestellt wurde, was nicht an der Konzeption, sondern an der Nicht-verfügbarkeit verschiedener feinmechanischer Komponenten lag, zeigt sich im Vergleich mit dem schon erwähnten mechanischen Webstuhl die Daten-abhängigkeit von Produktions- und Rechenmaschinen. Lady Ada Lovelace stellt richtig fest: „Wir können höchst zutreffend sagen, daß die analytische Maschine algebraische Muster webt, gerade ebenso wie der Jacquardsche Webstuhl Blumen und Blattwerk webt.“⁴¹

Auch wenn hier Lady Ada Lovelace diese Vergleichbarkeit auf einen metaphorischen Gipfel treibt, der uns heute ob der bekannten Nutzungszusammenhänge der Nachfahren dieser ersten programmierbaren Maschine längst bekannt und auch immer verdächtiger scheint, wird eines deutlich: Programmierbarkeit (und das heißt ja letztlich Kontrollierbarkeit von Produktionsprozessen) ist sowohl abhängig von dem Zugriff auf die Daten der Steuerung (Algorithmen) als auch von den marktbestimmenden Produktionsparametern, auch wenn diese wiederum von anderen Instanzen gesteuert werden, die dazu wiederum auf andere Daten mit höchster Geschwindigkeit zurückgreifen müssen.

Im Jahr 1924 bestimmte Martin Heidegger vor der Marburger Theologenschaft die physikalische Zeit wie folgt:

³⁹ Die Arbeiten an diesem Webstuhl wurden schon vor der Jahrhundertwende von dem englischen Landpfarrer Dr. Cartwright aufgenommen.

⁴⁰ Vgl. dazu: Charles Babbage, *History of the analytical engine* (unvollständig), posthum mit Ergänzungen hrsg. von Henry Prevost Babbage als *Babbages calculating engines*, Spon: London 1889.

⁴¹ A. Lovelace zitiert nach: Anthony Hyman, *Charles Babbage 1791-1871. Philosoph, Matematiker, Computerpionier*, Klett-Cotta Verlag: Stuttgart 1987, S. 299.

Das bestimmende Erfassen der Zeit hat den Charakter der Messung. Messung gibt an das Wielang und das Wann, das Vonwann-biswann. Eine Uhr zeigt die Zeit. Eine Uhr ist ein physikalisches System, auf dem sich die gleiche zeitliche Zustandsfolge ständig wiederholt unter der Voraussetzung, daß dieses physikalische System nicht der Veränderung durch äußere Einwirkungen unterliegt. Die Wiederholung ist zyklisch. Jede Periode hat die gleiche Zeitdauer. Die Uhr gibt eine sich ständig wiederholende gleiche Dauer, auf die man immer zurückgreifen kann. Die Aufteilung dieser Dauerstrecke ist beliebig. Die Uhr mißt die Zeit, sofern die Erstreckung der Dauer eines Geschehens auf gleiche Zustandsfolge der Uhr verglichen und da in ihrem Soviel zahlenmäßig bestimmt wird.⁴²

Auch wenn bei Heidegger „die primäre Bestimmung, die die Uhr jeweils leistet, [...] nicht die Aufgabe des Wielange, des Wieviel der gegenwärtig fließenden Zeit, sondern die jeweilige Fixierung des Jetzt“⁴³ ist, verweist er mit dem Zitat aus den *Confessiones* des Augustinus („mein Mich-Befinden selbst [...] messe ich, wenn ich die Zeit messe“⁴⁴) auf die Einbindung des Selbst in eine zeitliche Dauer, das heißt: in den Raum zwischen je zwei Ereignissen. Auch wenn „die Aufteilung dieser Dauerstrecke“ mathematisch gesehen beliebig ist, findet sie ihre Grenze in dem „Noch“ ihrer Differenzierbarkeit, das heißt in dem, was das Selbst noch an unterschiedenen Ereignissen ausmachen kann.⁴⁵

Ein Beispiel dafür, wie sich Zeit und Raum in unseren Bewußtseinen konstituiert, läßt sich sehr gut an professionellen Simulatoren zeigen (vgl. Kapitel 5). Um eine Vermittlung zwischen der Simulation und einer zugrunde gelegten Realität herzustellen, bedienen sich diese Simulatoren bestimmter *response cues*. Diese Indizien oder Winke, die in unserer Alltagssituation bestimmte Handlungsabfolgen auslösen und in dieser Hinweisfunktion auch in der *simulierten Wirklichkeit* ähnliche Reaktionen zeitigen, lassen sich in *space- und time-markers* unterscheiden. Beide gewinnen ihre Hinweisfunktion dadurch, daß sie als externe Gegebenheit erfahren werden (was sie im Bezug auf die je individuelle Realität aber nicht notwendig sein müssen)

⁴² Martin Heidegger, *Der Begriff der Zeit: Vortrag vor der Marburger Theologenschaft Juli 1924*, hrsg. von Hartmut Tietjen, Niemeyer Verlag: Tübingen 1989, S. 9.

⁴³ ibid., S. 9 f.

⁴⁴ ibid., S. 11.

⁴⁵ Vgl. zur Entstehung des neuzeitlichen Zeitbegriffes: Karl Schuhmann, *Zur Entstehung des neuzeitlichen Zeitbegriffes: Telesio, Patrizi, Gassendi*, in: „Philosophia Naturalis“, 1988, Bd. 25, H. 1-2, S. 37-64.

und zwischen den Realitäten dadurch vermitteln, daß sie in der Simulation scheinbar „natürlich“ auftauchen. Somit ist es überhaupt erst möglich, Simulationen realistisch zu gestalten, da sie Raum- und Zeiterfahrungen ermöglichen.

Darüber hinaus aber – und darauf kommt es mir hier an – zeigen sie das, was wir tagtäglich als so gegeben erfahren, als tatsächlich arbiträre Kategorien an. Mit Hilfe der „time-markers“ ist es möglich, Zeit zu raffen oder zu strecken, ohne daß der Proband an der Tatsächlichkeit der so erfahrenen Langsamkeit oder Geschwindigkeit zweifeln kann. Allerdings sind die Begriffe der Geschwindigkeit und ihrer Kontrollierbarkeit erst mit dem Moment zum Thema und zu Konzepten avanciert, da jener Fortschritt nicht mehr den Menschen – ob seiner Unzuverlässigkeit und Langsamkeit – allein als Medium der Datenspeicherung und -übertragung akzeptiert und das Verhältnis von Übertragungsweg und -zeit so sehr verändert hat, daß die Geschwindigkeit der Übertragung nicht mehr als das Resultat der traditionellen Gleichung von Weg durch Zeit bestimmt werden kann, sondern zusätzlich noch eine quantitative Komponente erhält. Wieviele Bits werden pro Zeiteinheit – und diese ist wiederum abhängig von der möglichen Taktung der CPU (engl. Central Processing Unit, „zentrale Recheneinheit“) – von Peripherie zu Peripherie durchgesetzt? Ich spreche hier von den Peripherien als Ausgangs- und Zielpunkte, da es den Begriff der Durchsatzrate für die Central Processing Units aus gutem Grund gar nicht gibt, da kaum ein Chronograph diese Rate noch messen⁴⁶, geschweige denn ein Mensch sie nachvollziehen kann. Physikalisch gesprochen – Formulierungen, die ob ihrer Abstraktion von der menschlichen Vorstellungskraft kaum helfen, Sachverhalte mehr als mathematisch zu verdeutlichen – schien die kürzeste Zeitspanne eines Ereignisses die von 10^{-23} Sekunden zu sein, i.e. die Zeitspanne, die das schnellste bekannte Signal benötigt, die kürzeste noch denkbare Distanz zu überwinden. Das Signal ist das des Lichts, die kürzeste Distanz die des Radius eines als Teilchen gedachten Elektrons. Die „Planckzeit“ – 10^{-43} Sekunden nach dem theoretischen Nullpunkt der Welt⁴⁷ ($t = 0$) – führt, wenn auch nur als theoretischen Wert, eine noch höhere Zeitschärfe ein.⁴⁸ Diese kürzeste (sinnvolle) Zeitspanne, in der eine

⁴⁶ Wenn jede Schwingung als Einzelereignis verstanden werden darf, dann ist die größte Frequenz noch differenzierbarer Ereignisse 10^{14} Hertz (die Schwingungsfrequenz des Cäsiums, die zur Steuerung von Atomuhren genutzt wird) – ein schnelleres und genaueres/gleichmäßigeres Oszillieren ist uns nicht bekannt oder beobachtbar.

⁴⁷ Und damit dem „absoluten Nullpunkt der Zeit“ (Charles W. Misner).

⁴⁸ Vgl. dazu: Fraser, *Die Zeit – vertraut und fremd*, Kap. III, S. 137-272.

physikalische Wechselwirkung möglich ist – *Chronon* genannt –, macht offensichtlich, daß die Grenzen der Zeit keine der Raumflächen sind, sondern Grenzen der Handlungsfreiheit⁴⁹, denn genau diese definiert sich ja – auch unter sozio-kulturellen Zeitkonzepten – über die Möglichkeiten der Interaktion.⁵⁰

Die Frage „Wieviel“ ist eine quantitative, und wenn auch der Begriff der Durchsatzrate noch einen zu durchlaufenden – mindestens noch mikrozellularen – Weg und damit einen Raum zur Berechnungsgrundlage voraussetzt, sind weder dieser Raum, noch diese Geschwindigkeiten anders denkbar (und das heißt: berechenbar) als mit Hilfe von Geschwindigkeiten. Wenn die Geschwindigkeit einer Informationsübertragung aber gemessen wird an der Anzahl der Bits und/oder Instruktionen, die pro Sekunde übertragen werden, diese Geschwindigkeit aber weit höher liegt als die Aufnahmekapazität des diese Daten verarbeitenden Menschen während der gleichen Zeitspanne, dann verliert der Weg als Komponente in dieser Gleichung seine Bedeutung, da die benötigten Daten im Moment des Bedürfnisses – sozusagen simultan – am Ort dieses Bedürfnisses (und jedem anderen) vorhanden und/oder zuhanden sind. *At ease* sind nur noch die durchgesetzten Datenmengen denkbar (Der *Cray 1* oder der *Cyber 205* erreichen heute eine Geschwindigkeit von 100 Millionen arithmetischen Operationen pro Sekunde (= 100 Megaflops), was pro Tag einer Rechenleistung entsprechen würde, für die ein Mensch, ohne Fehler zu machen, 120.000 Jahre benötigen würde.). Allerdings schleicht sich auch immer häufiger der Verdacht ein, daß in den verbreitetesten Computersystemen inzwischen so etwas wie eine marktpolitische – oder schlimmer noch: eine psychologisch empfohlene Geschwindigkeitsbegrenzung – den Wunsch nach höheren Geschwindigkeiten sabotiert. Denn obwohl mit zero Waitstates, Protected Modes und Nanosekunden⁵¹ Zugriffszeit geworben wird, dürfen wir – obwohl wir dazu prinzipiell in der Lage sind – nur selten wirklich mit oder in diesen rechnen. Was sich trotz allen *Zeitgewinns* – ein inzwischen fast schon tautologisch anmutender Begriff – vorläufig nicht ändern wird, ist, daß die Transformation dieser Daten in relevante Informationen immer noch der Geschwindigkeit oder Langsamkeit des Menschen unterliegen. Dies zumindest so lange, wie Künstliche Intelligenzen noch ein Wortspiel des „Fanatismus“, der Polemi-

⁴⁹ibid., S. 307.

⁵⁰Vgl. dazu auch: Jürgen Rinderspacher, *Gesellschaft ohne Zeit – Individuelle Zeitverwendung und soziale Organisation der Arbeit*, Frankfurt a.M., New York 1985.

⁵¹Eine Nanosekunde ist der milliardste Teil einer Sekunde.

ken und der Ablehnung bleiben und nicht zur Informationserarbeitung, das heißt zur kontextabhängigen Datenselektion, eingesetzt werden.

Chronos trägt Schriftrollen in der Hand; und auch wenn Miltiades Mel-deläufer noch menschliches – im wahrsten Sinne des Wortes – Medium war, dessen Übertragungsgeschwindigkeit, kaum beflügelt, noch menschlich-physiologischen und damit natürlich überschaubaren Einbrüchen unterlegen war, die Daten also noch analog übertrug, war die Einsicht in die Notwendigkeit einer ununterbrochenen Übertragung der strategisch wichtigen Daten wohl eine wichtige Prämisse für die (in diesem Fall) strategische Überlegenheit des athenischen Landheeres. Der Datenträger selbst stirbt – ist flüchtig – im Moment der erfolgten Übertragung. Daß wir von diesem überhaupt noch wissen, liegt auch an der Einsicht um die strategische Notwendigkeit, Meldungen und Nachrichten schnell zu übertragen und an der Faszination für die Geschwindigkeit, mit der die Meldung Athen erreichte. Noch offensichtlicher kann diese Faszination aber bei dem ersten – *avant la lettre* – optischen Datenträger deutlich gemacht werden, welcher nicht nur durch die Geschwindigkeit überrascht hat, sondern auch durch die Komplexität, die diese Übertragungen bewahren konnten, ohne daß man auf dem Menschen als primärem Träger dieser Daten noch bestehen mußte. In der Hoffnung auf einen schnellen Sieg über das republikanische Frankreich hatte sich 1792 eine europäische Koalition unter der Führung von Österreich und Preußen aufgemacht, die bürgerliche Revolution wieder in einen feudalistischen Rahmen zu bannen. Gegen Ende 1794 mußte sie aber – auch wenn sie auf längere Sicht siegen sollte – die Überlegenheit des französischen Militäraparates anerkennen. Verantwortlich für dessen höhere Effektivität war unter anderem, daß er sich auf ein Nachrichtensystem stützen konnte, gegenüber dem die traditionellen Wege der Nachrichten- und Befehlsübermittlung fast wirkungslos erscheinen mußten. Die Machbarkeit und die Möglichkeiten einer *Tele-Graphie* hat sie einfach überrascht. Vom französischen Nationalkonvent im Frühjahr 1794 als Erfinder des optischen Telegraphen (d.h. ein Flügeltelegraph, wie er noch bei der Deutschen Reichsbahn als Haltesignal verwendet wurde) dekretiert, baute Claude Chappe (eigentlich war Linguet der Erfinder, der diese Idee in seiner Gefangenschaft während der französischen Revolution entwickelte) im gleichen Jahr noch die erste Telegrapheilinie der Geschichte zwischen Paris und Lille. Die Faszination an dieser Erfindung wird auch in Deutschland laut:

Dem glücklichen Genie des Ingenieurs und Geographen Chappe zu Paris, welcher sich schon durch mehrere eben so nützliche als sinnreiche Erfindungen bekannt gemacht hat, war es vorbehalten, endlich alle [...] Schwierigkeiten zu überwinden, und ein eignes neues Sprachwerkzeug zu erfinden, welches bey der größten Einfachheit, einem entfernten Beobachter, dessen Auge bewaffnet ist, mit unglaublicher Schnelligkeit als auf das deutlichste und leichteste vorschreibt oder vormalt, was nur immer gesagt und geschrieben werden kann.⁵²

Erinnern wir uns an Lady Ada Lovelaces Faszination bezüglich der Komplexität der analytischen Maschine, die in der Lage sein sollte, „algebraische Muster zu weben“. Mehr noch:

angenommen, zum Beispiel, die in der Tonkunst für Harmonielehre und Komposition maßgebenden Grundverhältnisse ließen sich auf diese Weise ausdrücken und zurichten, so könnte die Maschine kunstreiche und systematisch ausgearbeitete Musikstücke jeden Schwierigkeitsgrads und Umfangs komponieren.⁵³

„Algebraische Muster“ und „systematisch komponierte Musikstücke“ sind Beispiele für die Komplexität der Übertragung, die von diesem Medium einfach erwartet wurde. Gleicher gilt für Chappes Telegraphen, denn alles, „was nur immer gesagt und geschrieben werden kann“, soll auch übertragen werden können. Die neue Komplexität frühindustrieller Produktionszusammenhänge und die militär- und sozialstrategischen Interventionsnotwendigkeiten des napoleonischen „Système Continental“ als Umweltkomplexitäten der Übertragungsmedien erzwingen eine gesteigerte Eigenkomplexität, i.e. eine gesteigerte Komplexität der Repräsentationsmöglichkeiten und erhöhte Repräsentationsgeschwindigkeiten.⁵⁴

⁵² Abhandlung von der Telegraphie oder Signal- und Zielschreiberei in die Ferne nebst einer Beschreibung und Abbildung der neu erfundenen Fernschreibemaschine in Paris, hrsg. von Frithjof Skupin, bearb. Reprint (dt. Ausgabe) Berlin, Carlsruhe, Frankfurt a.M., Leipzig 1794 u. 1795. Transpress: Berlin 1986, S. 27-28.

⁵³ Zitiert nach: Hyman, Charles Babbage 1791-1871, S. 299.

⁵⁴ Der Innovationsdruck, der sich daraus allein für Übertragungsmedien ergibt, führt zu dem, was Hermann Lübbe 1991 bedauernd *Gegenwartsschrumpfung* nennt, ohne dabei zu beachten, daß gerade die Innovationen, die unsere Lebenswelt in neuer Unüberschaubarkeit verändern, jene sind, die helfen, auf bestehende Lebensverhältnisse und individuelle Reorientierungswände adäquat zu reagieren. Vgl. auch: Hermann Lübbe, *Im Zug der Zeit – Über die Verkürzung des Aufenthalts in der Gegenwart*, Unternehmerforum Lilienberg, Juli 1991, S. 10.

Die strategischen Möglichkeiten des In-die-Ferne-Schreibens sind schnell deutlich geworden in der Hoffnung einer effektiven Steuerung, die nicht mehr an die Bedingungen räumlicher Differenzen gebunden ist.

Man denke sich die Geschwindigkeit dieser Fernschreibung. In 70 Minuten gieng die Nachricht hin nach Lille, ward dort das Dekret an die Munizipalität abgegeben, ein Kourir nach dem nunmehrigen Nordlibre abgesandt, und ward von dem allen wieder Bericht zurückerstattet. Man denke sich die Länge eines Weges von 80 Meilen, und dazu den unumgänglichen Aufhalt der Weiterexpedition in Lille, und frage: Ob eine Falkenpost solche Geschwindigkeit leisten könnte? Ob eine Schwalbe so geschwinden Flug vermag? In einer Stunde hatte Kondé seinen neuen Namen, den man ihm in einer Entfernung von 40 Meilen beilegte; Wenige Stunden nach seiner Übergabe, war sein alter Name dem Willen des Nationalkonvents gemäß abgeändert, empfing die Armee den Dank des Volksrepräsentanten.⁵⁵

Der Dank an die Armee spielt hier keine große Rolle. Es ist die Möglichkeit der „Fernsteuerung“, die fasziniert. Ohne die – traditionell höchst wichtige – körperliche Präsenz eines Repräsentanten des Nationalkonvents wird eine Stadt festschriftlich umbenannt. So ist es auch nicht verwunderlich, daß eine der ersten Anordnungen Napoleons nach der Rückkehr von seinem Exil auf Elba die Wiederinstandsetzung der nationalen Telegraphenlinien betrifft, die er dann mit allen Künsten der Kryptographie und der Täuschung nutzt. Nicht nur, um seine Befehlsdistanzen möglichst gering zu halten, sondern auch, um sich die Aura einer Allgegenwärtigkeit zu schaffen. Als fernschreibender Befehlshaber wird er dann auch als Held der Geschwindigkeit gefeiert.⁵⁶ Wenn „Kommunikation“ zu Napoleons Zeiten, so lehren uns Diderots *Encyclopédie* und *Das Handbuch für Heer und Flotte*, ein befestigter oder unbefestigter Weg der Befehlsübermittlung ist, dann zeigt sich dieses neue Medium tatsächlich auch als Revolutionierung traditioneller Befehls- und Nachrichtenübertragung, als die körperlose Überwindung der schon als problematisch erfahrenen räumlichen Distanzen eines zu beherrschenden Reiches, als Kontroll- und Sicherheitsversprechen.⁵⁷

⁵⁵ibid, S. 36.

⁵⁶Vgl. dazu z.B.: Christian Dietrich Grabbe, *Napoleon oder die Hundert Tage*, in: ders., „Werke in einem Band“, hrsg. von Roy C. Cowen, Carl Hanser Verlag: München, Wien 1978, S. 517-671; Alessandro Manzoni, *Il cinque maggio*.

⁵⁷Vgl. Stichwort: Kommunikation / Communication in: *Handbuch für Heer und Flotte – Enzyklopädie der Kriegswissenschaften und verwandter Gebiete*, hrsg. von Georg von Alten, Deut-

Was lange Zeit nur im Bereich der militärischen Kommunikation realisiert worden war, begann in der Folgezeit auch den wirtschaftlichen und zivil-alltäglichen Bereich zu durchdringen, indem räumliche *und* zeitliche Distanzen abgebaut werden.

Ohne mir zu große Illusionen über die Durchlässigkeit der Grenze zwischen Militär und Öffentlichkeit in bezug auf technologische Neuigkeiten zu machen, ist – denke ich – offensichtlich, daß mit dem verspäteten Moment, da auch die allgemeine Öffentlichkeit Handhabe der jeweils neuen Kommunikationstechnologien erlangt, Begriffe wie „Rechtzeitigkeit“ und „Zeitgewinn“ nicht mehr allein strategische Kategorien bleiben, sondern in den je individuellen Wirklichkeiten Veränderungen bewirken, die sich am ehesten beschreiben lassen als Anpassungsleistungen an die aus den militärischen und marktstrategischen Bereichen übertragenen Vorgaben dessen, was je neu *Zeit*, *Geschwindigkeit* und dann auch *Rechtzeitigkeit* bedeuten soll. Daß aus der Notwendigkeit militärischen Drills – dem Paradigma par excellance für Rechtzeitigkeit oder Pünktlichkeit – oder besser: der Notwendigkeit, größere Gruppen im Sinne dessen, was die je verschiedenen produktionsstrategischen und damit gesellschaftlichen Anforderungen sind, handhabbar zu machen, daß aus dieser Notwendigkeit das Konzept von Rechtzeitigkeit, von dem Befehl oder dem gesellschaftlichen Verdikt zu einem internalisierten Mechanismus geworden ist, erfahren wir tagtäglich wiederholt. Wir erfahren heute aber auch – und das ist relativ neu –, daß diese Notwendigkeit nicht mehr generell besteht und daß ihre Tendenz zur Chronologisierung der Subjekte geradezu hinderlich wird, dem zu entsprechen, was die ganz neuen Technologien an Vorgaben zu ihrer effektiven Nutzung erforderlich machen. Es wundert nicht, daß die Auswirkungen einer Aufhebung der traditionellen Trennung zwischen Arbeits- und Freizeit, die Folgen einer De- oder Rechronologisierung des Subjekts, zuerst und am deutlichsten in Japan beobacht- und erforschbar wurden. Das, was Magoroh Maruyama schon 1985 „die neue Logik von Japans jüngerer Generation genannt hat“⁵⁸, mag zwar als Krise der Tradition bezeichnet werden, entspricht aber nur dem, was die sonst so traditionsbewußte Industrie Japans als neue Regeln in dem Rennen um Marktanteile definiert hat. Programmierer, die nach

sches Verlagshaus Bong & Co.: Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart 1913, Bd. 5; *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, par une société de gens de lettres*, hrsg. von D. Diderot, et al., Paris: 1753, Bd. 3; *La grande encyclopédie inventaire raisonné des sciences, des lettres et des arts*, II. Lamirault et Cie (Éditeurs) o.J., Bd. 12.

⁵⁸Vgl. dazu: Magoroh Maruyama, *The new logic of Japan's young generation*, in: „Technological forecasting and social change, 28“, 1985, S. 351-364.

zehn, maximal zwölf Jahren freier Anstellung und Einteilung ihrer Arbeitszeit in dreiwöchige Dauerschichten einen totalen *Headcrash* erleben und dann im wahrsten Sinne des Wortes ausgebrannt sind (aber auch ausgesorgt haben), sind nicht nur in Japan keine Exoten mehr.⁵⁹ Diese neue Logik entwickelt sich zwangsläufig, wenn wir nicht mehr in einem Rhythmus der Jahres-, Tages- und Arbeitszeiten leben, sondern in einem Rhythmus der immer schnelleren CPUs, deren Logik sie eben auch entspricht.

*Durch die Vernetzung der Computer, in denen konditional Kauf- und Verkaufsbedingungen programmiert waren, hatte die Standardisierung von Zeit einen neuen, vorläufigen Höhepunkt erfahren.*⁶⁰

Wenn hier Helga Nowotny, die ich zu Beginn bereits zitiert habe, mit der Vernetzung der Computer einen vorläufigen Höhepunkt der Standardisierung der Zeit ausmacht, hat sie recht, insofern sie unter dieser Standardisierung eine Heraufsetzung der Ereignisfrequenz in einer diskret gedachten Zeit versteht. In dem nach Diderot zitierten Sinne sind ja – durch die neue Optimierung der Kommunikation, durch das bisher unbekannte Ausmaß an individueller Erreichbarkeit und damit auch an Verfügbarkeit für die verschiedenen gesellschaftlichen Prozesse – die individuellen Wirklichkeiten mit einer auch bisher nie gekannten Ereignishaftigkeit konfrontiert. Dafür sind die Veränderungen, die die Computervernetzung – und damit die Vernetzung verfügbarer Daten – zum Beispiel auf dem internationalen Geldmarkt gebracht hat, ein fast erschlagendes Beispiel. Die Anforderungen, die die Eröffnung simultaner Echtzeitinformation und -reaktion – trotz aller Gewinnversprechungen – an die einzelnen Broker gestellt hat, führte nicht nur zum Crash im Oktober 1987, sondern auch – und das ist viel interessanter – zu einer weiteren Geschwindigkeitsbegrenzung, weil zum ersten Mal die strategische Umsetzung eines Geschwindigkeitsgewinns an der Durchsatz- und Verarbeitungsrate der Träger dieser Strategien scheiterte. Folglich wird – ab einem genau bestimmten Schwellwert – die manuelle Steuerung des Marktes befohlen.⁶¹ Martin Heidegger zitiert Einstein:

⁵⁹Vgl. zum Neuverständnis des Verhältnisses zwischen Arbeits- und Freizeit vor allem auch: Karl H. Hörring/ Anette Gerhard / Matthias Michailow, *Zeitpioniere – flexible Arbeitszeiten – neuer Lebensstil*, Frankfurt a.M. 1990.

⁶⁰Helga Nowotny, *Eigenzeit – Entstehung und Strukturierung eines Zeitgefühls*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1989, S. 25.

⁶¹Vgl. dazu: Wulf R. Halbach, *Simulierte Zusammenbrüche*, in: „Paradoxien, Dissonanzen, Zusammenbrüche“, hrsg. von Hans Ulrich Gumbrecht und K. Ludwig Pfeiffer, S. 823-833.

Der Raum ist an sich nichts; es gibt keinen absoluten Raum. Er existiert nur durch die in ihm enthaltenen Körper und Energien. [...] Auch die Zeit ist nichts. Sie besteht nur infolge der sich in ihr abspielenden Ereignisse. Es gibt keine absolute Zeit, auch keine absolute Gleichzeitigkeit.⁶²

Diese etwas überzogene Zusammenfassung aus dem schon zitierten Vortrag von 1924 betont allerdings eines ganz deutlich: In der Bestimmung dessen, was wir als Raum bezeichnen, ist dieser von den in ihm enthaltenen Körpern und Energien abhängig, wie die Zeit von den in ihr (noch) bestimmbaren Ereignissen. Die Abhängigkeit dieser Kategorien von ihren Inhalten, mithin von uns selbst als Inhalte und als Instanzen der Differenzierung und Bestimmung, eröffnet die Perspektive auf die Möglichkeit und Konstitution dessen, was wir als einen Zeit- und Raumverlust (einen Verlust der Kategorien Zeit und Raum) bezeichnen könnten. Sprechen wir von einer Signalsendegeschwindigkeit von 115.000 Bits pro Sekunde (Baud) an der Peripherie – und diese unterliegt allein den Geschwindigkeitsbeschränkungen der deutschen Telekom und der Geschwindigkeit von Elektronen – können wir die notwendigen Differenzierungen zur Bestimmung der Ereignisse in der Zeit nicht mehr vornehmen. Die Wahrnehmung eines zeitlichen Ereignisses ist eben nur dann möglich, wenn unser Bewußtsein die Möglichkeit hat, dieses Ereignis von vorlaufenden und nachfolgenden zu unterscheiden, und das wiederum ist nur dann möglich, wenn dieses Ereignis in unserem Bewußtsein eine „Zeitlang“ dauert.⁶³ Wenn (Handlungs-)Ereignisse Entscheidungspunkte sind, an denen sich Beziehungsnetze rekonstruieren⁶⁴, wobei Ereignisse in ihrem Geschehen nicht sich selbst, sondern das Objekt ihrer Gerichtetheit verändern, wird die Notwendigkeit einer Dauer, eines Zeittintervalls zwischen zwei Ereignissen – allein schon zur Rekonstruktion jener Beziehungsnetze, die nötig sind, auf Folgereignisse adäquat zu reagieren – als Raum eines noch erfahrbaren „Jetzt“ offensichtlich.

⁶² Martin Heidegger, *Der Begriff der Zeit*, S. 7 f. Vgl. außerdem: Albert Einstein, *Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie*, in: „Annalen der Physik“ 49, Leipzig 1916; ders., *Über die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie*, Vieweg Verlag: Braunschweig 1920, S. 90 ff., 95 ff.; ders., „Vier Vorlesungen über Relativitätstheorie“, Vieweg Verlag: Braunschweig 1922, S. 2.

⁶³ Vgl. dazu: Franz Brentano, *Philosophische Untersuchungen zu Raum, Zeit und Kontinuum*, hrsg. von Fr. Mayer-Hillebrand, o.O. 1976.

⁶⁴ Vgl.: Niklas Luhmann, *Temporalstrukturen des Handlungssystems – Zum Zusammenhang von Handlungs- und Systemtheorie*, in: „Soziologische Aufklärung 3 – Soziales System, Gesellschaft, Organisation“, Westdeutscher Verlag: Opladen 1981, S. 130.

Werden Daten – und das sind nach jurisdiktiver Bestimmung „*nur solche, die elektronisch, magnetisch oder sonst nicht unmittelbar wahrnehmbar gespeichert sind oder übermittelt werden*“⁶⁵ – als Körper und Energien zur Bestimmung des Raumes herangezogen, stehen wir vor offensichtlich ähnlichen Problemen. Chronos läuft also mit sich selbst oder zumindest seinem Signifikat um die Wette, und das nicht mehr um den Preis eines Kranzes oder den Sieg einer Schlacht, sondern darum, seine vielleicht nur noch emblematische Existenz zu retten.

Die Zeitintervalle zwischen den einzelnen je relevanten Ereignissen, auf die wir gegebenenfalls reagieren müssen, sind also – dies allein schon durch das allmähliche Verschwinden der Kommunikationswege – entschieden verkürzt worden. Hinzu kommt, daß durch den Zeitgewinn der Übertragungsgeschwindigkeiten der möglicherweise relevante Ereignisbereich, der Raum gleichzeitig überschaubarer Ereignisse und damit die Zahl der Ereignisse zunimmt. Aus den gleichen Gründen kann eine neue Standardisierung der Zeit aber keine Standardisierung der Arbeitszeit oder der „öffentlichen“ Zeit bedeuten, da die sich durch diese Medien ergebende Flexibilität an Verfügbarkeit und Reaktionsanforderungen die individuellen Zeitabschnitte deutlich verlängert. Das entspricht eben auch den neuen Bedingungen der Produktion und denen der gesellschaftlichen Reproduktion, die nun durch die schon traditionelle Reglementierung der Zeiteinteilungen – die ja auch ein gewisses Maß an Sicherheit versprechen – eingeschränkt werden. Die „Quasi-Gleichzeitigkeit“ der individuellen Einsätze, wenn diese de facto auch zu verschiedenen Zeitpunkten ein- oder aussetzen, einer – so Helga Nowotny – „*Erstreckten Gegenwart*“ bewirkt eine Neustrukturierung der individuellen Zeiträume in ihren Differenzierungen von Privatheit und Öffentlichkeit. Diese Neustrukturierung aber, und das wird heute immer deutlicher, hat nichts mehr mit den traditionellen Zeitstandards zu tun. Die erstreckte Gegenwart bedeutet also nicht nur eine Ausweitung der Gegenwart in die Zukunft, sondern auch eine erstreckte Gegenwärtigkeit des Individuums. Für die Produktion und ihre Hoffnung auf eine durch die Computernetze ermöglichte kontinuierliche Prognostizierbarkeit und Steuerung, auch in der faktischen Handhabe ihrer Mittel und Parameter, bedeutet diese technologische Gleichzeitigkeit des Ungleichezeitigen eine permanente und damit vollständige Ausnutzung der Ressourcen, für die gesellschaftliche Reproduktion eine permanente Okkupation des individuellen Bewußtseins mit Belangen eben dieser Gesellschaft, die sich (in eben diesen Kommunikatio-

⁶⁵Vgl. dazu: StGB § 202a, Abs. 2, S. 101.

nen) zu erhalten sucht, da wir ihren Kommunikationen kaum noch entgehen können, ohne ins Abseits zu geraten.

4.4 Ereignismanagement

Gesellschaften, die sich durch eine streng zeitliche Struktur auszeichnen, setzen in ihrem permanenten Verweis auf die Uhr und auf zeitliche Dauer die Gleichförmigkeit einer allgemeinen Zeit voraus. Dadurch werden die unterschiedlichen Rhythmen der verschiedenen gesellschaftlichen Subsysteme in eine Berechenbarkeit gebannt, die davon ausgeht, daß die Ereignisfrequenz dieser Bereiche überführbar ist in die Rhythmen der allgemeingesellschaftlichen Chronographie. Darin ist das individuelle Zeitbewußtsein determiniert durch das Bewußtwerden von Ereignissen, die wie Orientierungspunkte in einer Dauer funktionieren und dieser ihre Serialität verleihen. Diese Orientierungspunkte oder „time-markers“ sind externe Ereignisse, die das individuelle (interne) Zeitbewußtsein strukturieren. Damit unterliegt die Bestimmung eines Ereignisses als „time-marker“ aber dem individuellen psychischen System, womit sich das System Gesellschaft allerdings nicht abfinden kann. Der wiederkehrende Verweis auf die Uhr dient also in erster Linie dazu, die Individualität der Ereignisse im Sinne der Gesellschaft zu uniformieren und die verschiedenen Bewußtseinssysteme an die Gesellschaft zu koppeln. So wird ein individuelles Ereignis reduziert auf den Schritt des Sekundenzeigers als kleinstes gemeinsames Ereignis, das noch deutlich vom nächsten Schritt als nächstem Ereignis zu unterscheiden ist.

Dabei gibt es eine erstaunliche Nähe zwischen dem „Walkman“ als Statthalter transportierbarer personaler Medialität und der 1510 von Peter Henlein – mit dem „Nürnberger Ei“ – eingeführten Taschenuhr. Hierbei ist unerheblich, daß erst 1675 der Minutenzeiger und 1720 der Sekundenzeiger eingeführt wurde. Der „Walkman-Effekt“⁶⁶ als Resultat transportierbarer Bindeglieder zwischen den Uniformierungsbedürfnissen einer Gesellschaft, die sich nur durch die Okkupation individueller Bewußtseine repräsentieren und reproduzieren kann, und den jeweils individuellen Repräsentationen dieser Gesellschaft wird schon mit dem Moment offensichtlich, da die Überwachung der Sekunden – oder die Überwachung des Individuums anhand der Sekunden – an jedem Ort möglich wird.

⁶⁶Vgl. dazu: Shuhei Hosokawa, *Der Walkman-Effekt*, Merve Verlag: Berlin 1987.

Chronos kehrt in seiner ursprünglichen Gestalt schon 1932 zurück, denn nicht von ungefähr stellt sich die „moderne Zeitmessung“ vor/dar am Beispiel olympischer Zeiterfassung: Noch in den 30er Jahren scheinen die Filmaufnahmen der olympischen Läufer schneller zu laufen als diese selbst – 1932 aber siegen sie (oder werden geschlagen) mit meßbaren Zehnteln einer Sekunde. 1937 geht die Zeitmessung auf eine Kamera über, und mit 128 Bildern pro Sekunde werden 1/100, 1963 dann 1/1000 einer Sekunde meßbar. Die Uhr und gesellschaftliche Vorstellungen von Dauer garantieren eine die Individualität übergreifende *Zeitschärfe*; dies zumindest so lange, als die je thematisierte Zeit in noch unterscheidbaren Schritten erfahren werden kann. Die zeitliche Strukturiertheit der Gesellschaft beruht aber genau auf dieser Möglichkeit der Zeitschärfe, auf der Möglichkeit, noch zwischen zwei oder mehreren konstitutiven Ereignissen zu differenzieren. Wenn Zeit allgemein-gesellschaftlich nicht mehr als Schrittfolge, sondern als kontinuierlicher Fluß wahrgenommen wird, weil relevante Ereignisse immer schneller aufeinander folgen, müssen entweder noch feinere Differenzierungskriterien eingeführt werden, oder die Definition des *relevanten Ereignisses* muß vergröbert werden. Wenn beide Schritte, der der Komplexitätsakzeptanz oder der der Komplexitätsreduktion – weder im Bewußtsein, noch durch technische Verfahren – mehr möglich sind, weil sich zum Beispiel die gesellschaftlichen Produktions- und Reproduktionsverhältnisse eben an diesen neuen Zeitstrukturen und Geschwindigkeitsverhältnissen orientieren, erfährt dieses System Gesellschaft eine Umstrukturierung. Jean-François Lyotard beschreibt die Notwendigkeit einer gestiegenen Beobachtungs- oder Differenzierungsschärfe, da das Ereignis als „*face to face with nothingness*“⁶⁷ eine eigenartige Immaterialität aufweist, die das Erkennen eines Einzelereignisses unter vielen sowie das „direkte“ Ertragen eines Geschehens – i.e. das Erfassen eines Ereignisses ohne Vermittlung und Vorbelastung durch seinen „Prätext“ – so schwierig macht. Um jedoch ein Ereignis als selbständiges, um es als ein *Zeitobjekt*⁶⁸ zu erfassen, ist aber genau diese Form des Erfassens notwendig.

There are many events whose occurrence doesn't offer any matter to be confronted, many happenings inside of which nothingness

⁶⁷Jean-François Lyotard, *Peregrinations – Law, Form, Event*, Columbia University Press: New York 1988, S. 17.

⁶⁸Zum Begriff des Zeitobjekts vgl.: Edmund Husserl, *Vorlesung zur Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins*, in: „Jahrbuch für Phänomenologie und phänomenologische Forschung“, ausgearbeitet von E. Stein, hrsg. von M. Heidegger, 1928, hier: *Husserliana*, Bd. X, Martinus Nijhoff: Den Haag 1966, hrsg. von R. Boeh, Bd. IX.

remains hidden and imperceptible, events without barricades. They come to us concealed under the appearance of everyday occurrences. To become to their quality as actual events, to become competent in listening to their sound underneath silence or noise, to become open to the 'it happens that' rather than to the 'what happens', requires at the very least a high degree of refinement in the perception of small differences.⁶⁹

Das Ereignis bleibt unter allen anderen versteckt, wenn es nicht gelingt, es durch verfeinerte Differenzierungsmöglichkeiten zu isolieren und damit zu bestimmen. Dieses so beschriebene Verhältnis von Ereignissen, deren Beobachtung und Geschwindigkeit ist allerdings an einem Punkt problematisch. Die *Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins*⁷⁰ setzt in den Begriffen der „*Proention*“⁷¹ und der „*Retention*“⁷² in der nach „*vorne gerichteten Anspannung des Bewußtseins*“ und in dem „*Nochfesthalten des soeben Gewesenen*“⁷³ einen intentionalen Akt der Synthese voraus, ohne welchen der Prozeß in eben seiner Serialität und als Ganzes nicht zu erfahren wäre. Um eine Beziehung als Beziehung zu erfahren, ist die simultane *Präsenz* der Relata notwendig. Um aus den einzelnen Tönen einer Melodie – so das bekannte Beispiel Husserls⁷⁴ – die Melodie selbst zu synthetisieren, müssen in einem intentionalen Akt der Re- und *Proention* diese einzelnen Elemente in eine – besser: in ihre – Beziehung gesetzt werden, um sie damit simultan und als „*Zeitobjekte*“ zu erleben. Diese Form der aktiven Synthese oder Konstitution bestimmt das innere *Zeitbewußtsein* und im Grunde jegliche Art perzeptueller Wahrnehmung.⁷⁵

Das aktive Erfassen steht damit der passiven Synthese – Grundlage der analytischen Wahrnehmung – gegenüber. Wenn die Diskontinuität der Elemente eines „*Zeitobjekts*“ erst durch den intentionalen Akt einer aktiven Konstitution oder Synthese zusammengefaßt wird, damit sie in einer Art dy-

⁶⁹ Lyotard, *Peregrinations*, S. 18.

⁷⁰ Husserl, *Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins*, S. 367-498.

⁷¹ ibid, S. 52 ff., Vgl. auch Anmerkung 1 auf S. 211.

⁷² ibid, S. 24 ff.

⁷³ Manfred Sommer, *Lebenswelt und Zeitbewußtsein*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1990, S. 144.

⁷⁴ Husserl, *Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins*, S. 384 ff.; Lyotard, *Zeit heute*, in: ders., „Das Inhumane – Plaudereien über die Zeit“, S. 107-139, Abs. 2.

⁷⁵ Zur Entwicklung dieser Begrifflichkeit bei Husserl vgl.: Herbert Spiegelberg, *The Phenomenological Movement – A Historical Introduction*, Martinus Nijhoff: The Hague, 2nd edition 1965, Vol. I, S. 146-149.

namischer Präsenz als „Objekt“ erfahren werden kann, scheint bei Husserl und auch bei Lyotard die „Diskretion“ und die Differenz eher das vorrangige Problem der Beobachtung zu sein als der Fluß von Ereignissen, der die Beobachtung – das Handhaben von Differenzen – verhindert. Um einen Satz von Ereignissen, die in einem „Zeitobjekt“ zusammenzufassen wären, überhaupt als einen solchen zu erkennen, damit die aktive Synthese greifen kann, muß das Maß an Differenz zu vorherigen und folgenden Ereignissen groß genug sein, muß dieser Satz von Daten zu einem Objekt oder Ereignis deutlich als zusammengehörig markiert sein.

Dies ist so lange kein Problem, als sich die verschiedenen Ereignisse oder Momente durch ihre Form oder Konstitution deutlich voneinander abgrenzen, wie es zum Beispiel der Fall ist bei der Ansage zu einem Musikstück und der Aufführung desselben. Schwieriger jedoch wird es, wenn mehrere „Zeitobjekte“ unterschiedlichen Charakters zu einem simultan zusammengefaßt werden müssen, wenn zum Beispiel der Rezitation eines Textes musikalische Untermalung beigegeben ist, oder in einem Film die Hintergrundmusik zum konstitutiven Element wird. Noch schwieriger wird es, wenn in der Informationsgesellschaft die einzelne Information oder Informations- und Befehlssequenz zum Ereignis wird, wobei im allgemeinen Datenfluß die Informationsfrequenz so hoch wird, daß die dieser anzupassende Aktualisierungsfrequenz ob der Geschwindigkeit des Flusses nicht mehr zu erreichen ist. Wobei sich hier die Frage stellt, ob solche *Informationsereignisse* noch als „Zeitobjekte“ beschrieben werden können, da sie nicht mehr als solche erfahren werden.

Das Problem stellt sich nicht bei traditionellen „Zeitobjekten“ und Ereignissen; doch mit dem Moment, da sie in diesen Ereignisfluß aufgenommen werden, erfahren auch sie – zumindest in unserer Wahrnehmung – eine bedeutende Modifikation. „Es ist notwendig“, so Lyotard, „eine ganze Reihe von diskontinuierlichen Momenten zu sammeln und – zumindest potentiell – in ein und derselben ‘Präsenz’ zu halten“⁷⁶. Um diese *diskontinuierlichen Momente* aber sammeln zu können, muß zuerst einmal gesichert sein, daß sie als solche erkannt werden, denn hier geht es um „die Bestimmung der Grenzen, innerhalb derer das Bewußtsein in der Lage ist, eine Mannigfaltigkeit von Momenten (oder ‘Informationen’ wie man heute sagt) zu umfassen und sie ‘jedes Mal’ zu aktualisieren, wenn es nötig ist.“⁷⁷ Der Verweis auf die grundsätz-

⁷⁶Lyotard, *Zeit heute*, S. 10.

⁷⁷ibid.

lich diskrete oder binäre Struktur dieser Information oder dieser Momente sagt nämlich noch nichts über die aktuelle Differenzierbarkeit dieser Informationen aus, die uns wegen der hohen Verarbeitungsgeschwindigkeit der taktenden CPU immer nur als „Fluß“ erscheinen. Auch wenn der Begriff „Taktung“ wieder auf die grundsätzliche Diskretheit der Informationseinheiten verweist, ist doch nicht zu vergessen, daß hier Frequenzen gemeint sind, die unser Bewußtsein selbst unmöglich noch als Takt erfahren kann. Die Aktualisierungsfrequenz hinkt also entweder notwendig hinterher, oder muß sich die Geschwindigkeit der CPU selbst wieder zunutze machen und so die vermittelnde Instanz des Rechners auch zur Differenzierung heranziehen. Damit büßt der gesamte Prozeß der Informationsverarbeitung aber an Geschwindigkeit ein, was eigentlich im Sinne gesellschaftlicher Produktions- und Reproduktionsstrukturen erwünscht wäre. Es gibt also offensichtlich einen Unterschied zwischen der Diskretion in informationsverarbeitenden Technologien und den Differenzierungsmöglichkeiten eines menschlichen Beobachters. Aber wenn sich das individuelle Bewußtsein ausschließlich an den beobachtbaren Ereignissen orientiert, stellt sich die Frage, wie diese Orientierung an relevanten Ereignissen oder „time-markers“ – wie selektiv auch immer – in dieser Form der hochgeschwindigen Gesellschaft ausgemacht werden kann.

Chronos steht aber auch für einen Interaktionsdruck, der in seiner spezifischen Erfahrung einzigartig ist für ein Zeitalter totaler Mobilmachung psychischer Ressourcen. Wird lineare Zeit bestimmt über die Intervalle der Ereignisse und nimmt deren Anzahl ständig zu, stellt sich die Frage, wie groß diese Ereignisfrequenz sein darf, um eben noch eine Differenzierung zwischen den diese Linearität konstituierenden Elementen zuzulassen. Habe ich zu Beginn von einer neuen quantitativen Komponente in der Geschwindigkeitsgleichung gesprochen, könnten wir auch versuchen, die Mengen der übertragenen Bits als die Linearität der Zeit erfahr- und berechenbar machenden Ereignisse zu verstehen. Wenn die Zahl der gleichzeitig stattfindender Ereignisse zunimmt, da auf der einen Seite die Übertragungsgeschwindigkeiten wachsen und zugleich der Bereich der überschaubaren und damit aber die erfahrbare Zeit konstituierenden *Schnitte* immer kleiner – bis an die Grenze des Erfahr- und Beobachtbaren – ausfällt, wird der Raum unserer sozialen Erfahrung und Aktionsmöglichkeiten, der sich eben auch bestimmt durch die Gleichzeitigkeit der in ihm geschehenden Ereignisse, immer größer, die Zeit – zum Beispiel adäquat zu reagieren – immer kürzer. In wieweit Chronos hier noch Geschichte schreiben kann und nicht zu einer

bitmap of time übergehen muß, also das *history tracing* – i.e. das Protokollieren von Signal-, Befehls- und Ereignissequenzen in Computersystemen – wörtlich nehmen muß, wird noch zu diskutieren sein. Auf jeden Fall muß er immer noch Flügel tragen – nicht, um die Daten noch schneller zu übertragen, sondern – und das ist auf keinen Fall eine kulturpessimistische Perspektive – um schneller und breiter reagieren zu können, um diese Daten- und Informationsanforderungen tragen zu können.

5. Interfaces

Cyberspace. A consensual hallucination experienced daily by billions of legitimate operators, in every nation. [...] A graphic representation of data abstracted from the banks of every computer in the human system. Unthinkable complexity. Lines of light ranged in the nonspace of the mind, clusters and constellations of data. Like city lights, receding [...].

William Gibson, **Neuromancer**, 1984.

5.1 Von der Regeltechnik zu den Schnittstellen

Als Norbert Wiener 1948 in „*Cybernetics*“¹ und Alan Mathison Turing 1950 in „*Computing Machinery and Intelligence*“² die Frage nach dem Verhältnis zwischen Mensch und Maschine stellten, taten sie dies ganz im Sinne der „computational theory of the mind“, die – mit Thomas Hobbes’ berühmtem Satz: „*By ratiocination, I mean computation*“ beginnend – einen im modernen Denken dominanten Erklärungsversuch für die Funktionsweise des menschlichen Gehirns darstellt. Dabei verwundert es nicht, daß sich diese Erklärungsversuche an den jeweiligen technischen Errungenschaften einer Epoche orientieren, die dann allerdings nicht nur die Funktionszusammenhänge des menschlichen Denkens, sondern auch die des gesamten jeweiligen Wissens einer Epoche an diesen Paradigmen ausformulieren. Von der Uhr oder dem mechanischen Federwerk³ im 17. und frühen 18. Jahrhundert über die Dampfmaschine im 18. und 19. Jahrhundert bis hin zur Regel- und Nachrichtentechnik in diesem Jahrhundert: Immer wird die *biologische Funktionsweise des Denkens* (und die des Körpers) erklärt durch die Mechanik eines technologischen Schlüsselbereiches. Diese Tendenz wird auch in dem folgenden Bericht Norbert Wieners über die Gründungs- und Aufbruchmomente der Kybernetik sowie über seine Begegnungen mit Claude Elwood Shannon deutlich:

Er [Claude Shannon] war sehr interessiert, als ich ihm Beispiele von modernen Vakuumröhren zeigte und ihm erklärte, daß diese ideale Mittel wären, um apparative Äquivalente zu seinen nervlichen Kreisen und Systemen darzustellen. Von dieser Zeit an wurde es uns klar, daß die ultraschnelle Rechenmaschine, so wie sie abhängig war von aufeinanderfolgenden Schaltern, beinahe ein ideales Modell der sich aus dem Nervensystem ergebenden Problemen darstellen mußte. Der Alles-oder-nichts-Charakter der Neuronenentladung ist völlig analog zur Auswahl einer binären Ziffer.⁴

¹ Norbert Wiener, *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*, MIT Press: Cambridge (Ma) 1948, erweiterte Ausgabe 1961, dt.: *Kybernetik – Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine*, Econ Verlag: Düsseldorf, Wien, New York, Moskau 1992.

² Alan Mathison Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, in: „Mind“, 59, 1950, S. 433-460.

³Vgl. dazu besonders: A. Chapius / E. Dreoz, *Automata*, Neuchatel 1958; Alex Sutter, *Göttliche Maschinen – Die Automaten für Lebendiges*, Athenäum Verlag: Frankfurt a.M. 1988.

⁴Wiener, *Kybernetik*, S. 42.

Die von Wiener angenommene Äquivalenz zwischen „spezifisch menschlichen Funktionen“ und denen eines „mechanisch-elektrischen Systems“⁵ überrascht heute nur noch in der eher mechanistischen Komponente des Vergleichs in dieser Phase seiner Arbeit. Bemerkenswert ist darüber hinaus die Gleichgültigkeit, die er gegenüber der Konstruktion einer schachspielenden Maschine an den Tag legte. Immerhin wurden sie zumindest in dieser Zeit – neben Maschinen für allgemeine Problemlösungsverfahren – noch als der Prüfstein für die erhofften Qualitäten diskreter Maschinen angesehen, da man erfolgreichem Schachspielen Heuristiken zugrunde legte, die dem menschlichen Denken zu entspringen schienen.⁶ Für Wiener ist es „nicht im mindesten überraschend, daß der gleiche intellektuelle Impuls, der zur Entwicklung der mathematischen Logik geführt hat, gleichzeitig zur idealen oder tatsächlichen Mechanisierung der Prozesse des Denkens geführt hat.“⁷ Dies ist vor allem deshalb der Fall, weil die von ihm konstruierte Geschichte der Mechanisierung, die – ausgehend von Leibniz über den Rechenschieber, die Tischrechenmaschine sowie den ultraschnellen Rechenautomaten – zur Entwicklung der „logischen Maschine“ geführt hat, das Kalkül der Arithmetik gleichsetzt mit Denken, so daß mit Hilfe einer universellen Symbolik – ein Kalkül der Vernunft voraussetzend – Arithmetik wie Denken mechanisiert werden können.⁸ Dennoch ist die Bewegung von den statistischen Aspekten der Regeltechnik hin zu einer eher dynamischen Orientierung in der Erklärung des Funktionierens des menschlichen „Geistes“ und des Nervensystems – „der lebenden Maschine, die wir Tiere nennen“⁹ – die generelle Bewegung der Kybernetik in ihren Gründungsjahren. So wird zumindest bei Wiener die Frage nach dem Verhältnis zwischen Mensch und Maschine auch zu einer im Sinne des (politischen) Forschungsprogramms der Kybernetik. Spätestens seit ihrer Benennung als Disziplin im Sommer 1947 entwickelt sich die Kybernetik interdisziplinär, indem sie Ansätze aus der Regeltechnik, Mathematik, Neurobiologie, Biophysik, Psychologie und Soziologie integriert; in den frühen 60er Jahren erfährt diese Tendenz eine Bündelung in den Kognitionswissenschaften sowie in den Bemühungen um „künstliche

⁵ibid. S. 32.

⁶Vgl. Wieners Anmerkung am Schluß der Ausgabe von 1948 (S. 235-237). Im Vorwort (S. 19-21) und den ergänzenden Kapiteln der Ausgabe von 1961 räumt er die Möglichkeit lernender Maschinen ein und damit, daß diese Maschinen „interessante Gegner“ darstellen könnten (S. 241-256).

⁷Wiener, *Kybernetik*, S. 40.

⁸ibid.

⁹ibid., S. 20.

Intelligenz“.¹⁰ Wieners kybernetischer Ansatz geht dabei grundsätzlich von der Vergleichbarkeit menschlicher und maschineller Performanz aus.

Ist in „*Cybernetics*“ noch von der regel- und nachrichtentechnischen Vergleichbarkeit zwischen Menschen und Maschinen die Rede, schreibt Wiener schon zwei Jahre später in „*The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*“¹¹ von kybernetischen Verhältnissen zwischen Menschen und Menschen. Seine regeltechnische Erklärung sozialer Gefüge, die von einer Analogie zwischen Organismen und technisch regelbaren Systemen ausgeht (und diese sogar Organismen nennt), grenzt sich hier von der mechanisch konzipierten „*Uhrwerkmonade Leibniz*“¹² ab. Dennoch aber bleibt Wieners Konzept vom „*apparently purposive organism*“¹³ eines, das unter solchen Organismen zugleich „*mechanische, biologische oder soziale*“¹⁴ fassen kann.

Auch Turing orientiert sich bei seiner Erklärung menschlicher und maschineller Intelligenz an Performanzkriterien, denn sein berühmter Test zur Feststellung möglicher Intelligenz einer diskreten Maschine gibt eher Auskunft über die Performanz einer Simulation menschlicher Kommunikation, aufgebaut zwischen Mensch und Maschine, denn über mögliche maschinelle Intelligenzleistungen. Diese Simulation, bei der – wie bekannt – ein Fragesteller durch Fragen feststellen muß, ob sein Kommunikationspartner, der in einem von ihm getrennten Raum untergebracht ist, ein Mensch oder eine Maschine ist, setzt geeignete Kommunikationsmittel voraus. Zwischen der Maschine (oder dem Menschen) und dem Fragesteller bedarf es eines

¹⁰ Zur Geschichte und der Entwicklung der Kognitionswissenschaften aus der Kybernetik vgl. Francisco Varelas polarisierte Landkarte der Kognitionswissenschaften in: Francisco J. Varela, *Kognitionswissenschaft – Kognitionstechnik – Eine Skizze aktueller Perspektiven*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1990, S. 119. Der Begriff der Künstlichen Intelligenz (K.I., engl.: Artificial Intelligence, A.I.) wurde 1956 auf der Dartmouth Conference in New Hampshire von John McCarthy und Claude E. Shannon geprägt. Zur Geschichte der Künstlichen Intelligenz vgl. auch: Pamela McCorduck, *Machines Who Think*, W.H. Freeman: San Francisco 1979; S. Ladd, *The Computer and the Brain*, Bantam Books: New York 1986; Howard Gardner, *The Mind's New Science – A History of Cognitive Revolution*, Basic Books: New York 1985.

¹¹ Norbert Wiener, *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*, Houghton Mifflin: Boston 1950. Hier zitiert nach der überarbeiteten und ergänzten Ausgabe von 1954. Diese Ausgabe leidet darunter, daß Wiener Theorieansätze, die er in der ursprünglichen Fassung ignoriert oder vernachlässigt hatte, nun in den überarbeiteten Abschnitten ohne Kommentar oder Markierung in den Text eingefügt hat.

¹² *ibid.*, S. 48.

¹³ *ibid.*

¹⁴ *ibid.*

(Mensch-Maschine-)Interfaces¹⁵ (dem von Turing vorgeschlagenen Fernschreiber), denn – wie Andrew Hodges anmerkt –, „die ziemlich scharfe Trennlinie zwischen den physischen und den intellektuellen Fähigkeiten“¹⁶ ist auf der einen Seite die Voraussetzung dafür, daß Turings Test funktioniert, auf der anderen Seite aber ist diese Trennung – die Turing scheinbar definitorisch einführt – genau die, die Interfaces nötig macht und die aufzeigt, daß direkte Koppelungen zwischen Menschen und Maschinen – anders als zwischen Maschinen (mittels Hard- und Softwareschnittstellen) – nicht möglich sind. Noch offensichtlicher wird diese Trennung zwischen Mensch und Maschine und der Notwendigkeit eines Interfaces im 7. Absatz, in dem er die Möglichkeit lernender Maschinen diskutiert.¹⁷ Das hier angenommene Lehrer-Schüler-Verhältnis zwischen Mensch und Maschine setzt in der Tat „wechselseitige Kommunikation zwischen Lehrer und Schüler“¹⁸ und dazu „‘nicht-emotionale’ Kommunikationskanäle“¹⁹ zur Übermittlung von Befehlen voraus. In diesem Fall besteht das Interface zwischen Mensch und Maschine aus einer symbolischen Sprache, einem Interpreter, i.e. einem Programm, das die Anweisungen in der symbolischen Sprache in binären Code übersetzt, und den entsprechenden Eingabe- und Ausgabeeinheiten sowie -kanälen zwischen Mensch und Maschine.²⁰

¹⁵ oder auch eines Mensch-Mensch-Interfaces, was mit diesem Moment des Experiments allerdings gleichgesetzt wird.

¹⁶Vgl.: Andrew Hodges, *Alan Turing and the Turing Machine*, in: Rolf Herken (Ed.), „The Universal Turing Machine“, S. 10.

¹⁷Vgl.: Alan M. Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, Abs. 7, hier zitiert nach: *Rechenmaschinen und Intelligenz*, in: Alan M. Turing, „Intelligence Service – Schriften“, hrsg. von Bernhard Dotzler und Friedrich Kittler, Brinkmann & Bose: Berlin 1987, S. 175-182.

¹⁸ibid., S. 178.

¹⁹ibid., S. 179.

²⁰An dieser Stelle sei auf den Sprachgebrauch der Informatik verwiesen: Nach der schon zitierten „computational theory of the mind“ wird hier die Übersetbarkeit menschlicher und maschineller Sprachen vorausgesetzt. Begriffe wie „symbolische Sprache“, „Interpreter“ und „Maschinensprache“ (im Anglo-Amerikanischen wird ein eher ingenieurwissenschaftlicher Begriff – „Assembler“ („Monteur“) – gebraucht) schlagen damit die Vergleichbarkeit der „Sprachen“ vor, obwohl es eigentlich um Signale geht. Die ersten „Hochsprachen“ – also Programmiersprachen, die in der Orientierung an natürlichen Sprachen erst „übersetzt“ werden müssen – wurden noch anhand eines Interpreters umgewandelt. Dies bedeutet, daß jeder Quellcode – d.h. die in der Programmiersprache formulierten Anweisungen an die Maschine – zur Benutzung jedes Mal neu in binären Code „übersetzt“ werden mußten (wie in jeder zwei- oder mehrsprachigen Kommunikationssituation). Erst später wurden „Compiler“ – i.e. „Übersetzer“ eines Quellcodes in binären Code – entwickelt, die es ermöglichen, die einmal kompilierten Anweisungen bei jeder neuen Nutzung sofort ausführen zu lassen. Gerade in dieser angenommenen Vergleichbarkeit der Sprachen ist die Notwendigkeit eines Human-Computer-Interfaces (HCI) – in dessen Hintergrund „übersetzt“ wird – auch bei Turing schon angelegt.

Genau in der Voraussetzung eines Kommunikationsmittels zwischen Mensch und Maschine aber liegt der fundamentale Unterschied zwischen Wiener und Turing. Auch wenn Wiener 1961 in der zweiten Auflage von „*Cybernetics*“ über „*lernende Maschinen*“ spricht – das sind hier solche, die über Rückkoppelungsprozesse verschiedenen Gewichtungen oder Zielen „*gefühlsmäßige Werte*“²¹ zuordnen –, die „*für die Untersuchung und Konstruktion von Maschinen, die wie Schachspieler ein konkurrierendes Spiel spielen*“²², besonders wichtig seien, macht er weder eine Aussage über eine zu einem „*konkurrierenden Spiel*“ führende Interaktion noch zu der Möglichkeit, diese Voraussetzung überhaupt zu realisieren.²³ Turing dagegen zitiert das Beispiel Helen Kellers, die als Kleinkind ihren Gesichts- und Hörsinn verloren hatte, um auf die enorme Wichtigkeit eines Kommunikationsmittels zwischen Mensch und Maschine hinzuweisen:

*Das Beispiel 'Helen Keller' zeigt, daß Erziehung möglich ist, vorausgesetzt, daß wechselseitige Kommunikation zwischen Lehrer und Schüler durch irgendwelche Mittel erfolgen kann.*²⁴

Genau diese Spannung von möglichen kybernetischen und interaktiven Relationen zwischen Mensch und Maschine einerseits und – für Wiener vergleichbar – zwischen Mensch und Mensch andererseits, eröffnet schon am

²¹Wiener, *Kybernetik*, S. 19.

²²ibid.

²³In dem der Ausgabe von 1961 hinzugefügten Kapitel „*Über lernende und sich selbst reproduzierende Maschinen*“ (S. 241 ff.) ist Wiener primär an Lernprozessen interessiert, die sich an der 1944 publizierten Spieltheorie John von Neumanns und Oskar Morgensterns orientieren (vgl.: John von Neumann / Oskar Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behaviour*, Princeton University Press: Princeton 1944.) In der ursprünglichen Ausgabe von „*Cybernetics*“ von 1948 gibt es zwar vielfältige Hinweise auf die Kooperation zwischen Wiener und von Neumann (vgl. S. 43, 88, 95), doch wird an keiner Stelle (auch nicht in der Anmerkung zum letzten Kapitel der Ausgabe von 1948, wo es in Ablehnung einer solchen Fragestellung genau um (schach-)spielende Maschinen geht) die Spieltheorie von Neumann erwähnt, über die er 1961 sagt, sie sei für das Prinzip lernender Maschinen äußerst wichtig. Dies ist besonders auffällig, da Wiener die von ihm und von von Neumann geplante Tagung Ende Winter 1943/44 in Princeton ausdrücklich erwähnt (S. 43). Während dieser Tagung muß diese Theorie Diskussionsthema gewesen sein, denn die Arbeiten an dem Buch waren im Januar 1943 (vgl. die Unterschrift zum „*Preface*“ der ersten Ausgabe) abgeschlossen. Auch in „*The Human Use of Human Beings*“ von 1950 fallen die Hinweise auf die Spieltheorie noch sehr knapp aus und sind zum größten Teil erst 1954 eingefügt worden (vgl. z.B. S. 181). Diese verzögerte Anerkennung der Spieltheorie und das späte Akzeptieren der Frage nach lernenden Maschinen mag auch forschungspolitische Gründe gehabt haben.

²⁴Turing, *Rechenmaschinen und Intelligenz*, S. 178.

historischen Anfangspunkt diskreter Maschinen die Frage nach der Möglichkeit der Interaktivität zwischen dem Menschen und seinen Informationsmaschinen. Technikgeschichtlich ist die Art und Weise interessant, in der Wiener und Turing jeweils mit dem Problem der Schnittstellen – und daran notwendig anschließend – mit dem der Interaktivität umgehen. Wieners Ansatz kennt keine Notwendigkeit der Entwicklung von Interfaces zwischen Maschinen und Menschen, was vor allem daran liegen mag, daß seine Hauptaufmerksamkeit auf eben der von ihm präsupponierten Vergleichbarkeit zwischen beiden Systemen liegt.²⁵ Turing dagegen assoziiert in seiner Frage nach der Möglichkeit intelligenter Maschinen direkt einen Kommunikationsprozeß und muß daher die Voraussetzungen für Mensch-Maschine-Interaktionen in „geeigneten Kommunikationsmitteln“ anlegen.²⁶ So sind dann auch in konsequenter Weise die ersten Jahre der Forschungen zur Künstlichen Intelligenz durch die Bemühungen um die Implementierung natürlichsprachlicher Verfahren geprägt, die allerdings mit den Versuchen um maschinelle Übersetzungen sehr schnell an ihre Grenzen gestoßen sind.²⁷

Die von Turing gedachte Schnittstelle funktioniert, und zwar mit einem relativ hohen Maß an Interaktivität; Programme, die den Turing-Test bestehen würden, sind schon geschrieben worden.²⁸ Die Tatsache aber, daß die In-

²⁵Vgl.: A. Rosenbluth / N. Wiener / J. Bigelow, *Behaviour, Purpose, and Teleology*, in: „Philosophy of Science“, 10, 1943, S. 18-24.

²⁶Insofern ist in der Diskussion um die historische Entwicklung der Mensch-Maschine-Schnittstellen Frank Bioccas Verweis auf die frühen Arbeiten in der Kybernetik – namentlich auf Wieners „Kybernetik“ – irreführend, da nur Turing über Schnittstellen schreibt, aber gerade Wiener nicht: „*The early work in cybernetics (Wiener, 1948) – especially the intriguing puzzle posed by Turing (1950) – had suggested that interactivity created an ambiguous boundary between humans and interactive ‘intelligent’ machines*“. Vgl.: Frank Biocca, *Communication Within Virtual Reality: Creating a Space for Research*, in: „Journal of Communication“, Autumn 1992, Vol. 42, No. 4, S. 8.

²⁷Vgl. dazu: Terry Winograd / Fernando Flores, *Understanding Computers and Cognition – A New Foundation for Design*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1987, S. 125-131.

²⁸Auch wenn Programme wie „ELIZA“ (Joseph Weizenbaum, 1964) oder „STUDENT“ (Daniel Bobrow, 1967), die ihren Benutzern eine menschliche Gesprächssituation (und „Verstehen“) simulieren damals überraschende Effekte zeitigten und im Sinne des Turing-Tests als intelligent einzustufen sind, kann hier allerdings von Kommunikation kaum die Rede sein. Vgl. zum Beispiel: Joseph Weizenbaum, *ELIZA – A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine*, in: „Communications of the Association for Computing Machinery“, 9, 1966, S. 36-45; Joseph Weizenbaum, *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1977, S. 13-33, 253-255; Daniel G. Bobrow, *Natural Language Input for a Computer Problem-solving System*, in: Marvin L.

teraktivität auf den Austausch geschriebener Anweisungen und Nachrichten beschränkt ist, lässt diese Kommunikationssituation sehr wenig lebendig erscheinen (vgl. Abb. 5.12). Dieses Manko an Interaktivität greift allerdings nicht nur bei der von Turing konzipierten Interaktionssituation, sondern auch bei jedem „Chatting“, dem Austausch geschriebener Nachrichten in Echtzeit, wie z.B. bei der Benutzung des „Talk“-Programms unter dem Betriebssystem UNIX.²⁹ Gerade diese Eingeschränktheit, gekoppelt mit dem Versprechen und der Möglichkeit von Echtzeitinteraktion, treibt die Schnittstellenentwicklung in der Folge jedoch voran.

5.1.1 Rauschen

Ein Nachrichtentechniker beschreibt folglich auch, welche (technischen) Elemente technisch vermittelte Kommunikation überhaupt erst ermöglichen. Als Claude E. Shannon 1948 im „Bell System Technical Journal“ seine *Mathematical Theory of Communication*³⁰ veröffentlichte, formulierte er nur mathematisch, was bereits seit geraumer Zeit Alltagswissen war: Jede Form der Kommunikation leidet unter Distanzen oder besser: unter dem Rauschen der Distanz. Sein berühmtes und oft zitiertes³¹ Kommunikationsmodell (Abb. 5.6) definiert die fünf Funktionselemente jeder Kommunikation:

1. Die **Nachrichtenquelle** produziert eine Nachricht oder eine Sequenz von Nachrichten – und dies ohne Berücksichtigung des Sinns, den eine solche Nachricht beim Sender oder Empfänger haben mag, wobei eine Nachricht sein kann:
 - a. eine Sequenz von Buchstaben (Telegraphie, Telex, Unix-„Talk“ etc.),

Minsky (Ed.), „Semantic Information Processing“, MIT Press: Cambridge (Ma) 1968, S. 135 ff. Zum Problem der menschlichen Kommunikation mit Computern vgl. zum Beispiel: Edward A. Feigenbaum, *Computer Simulation of Human Behaviour*, Rand Paper P-2905, The Rand Corporation: Santa Monica 1964; Peter Fuchs, *Kommunikation mit Computern? Zur Korrektur einer Fragestellung*, in: „Sociologia Internationalis“, 29, 1, Duncker & Humblot: Berlin 1991, S. 1-30.

²⁹ Zu den Möglichkeiten und Versprechen des „Chatting“ vgl.: Elizabeth M. Reid, *Electropolis: Communication and Community in Internet Relay Chat*, University of Melbourne: Honours Thesis, 1991 (erhältlich mit anonymous ftp at nic.funet.fi [128.214.6.100] pub/sci/papers/sociology/electropolis.tar.Z).

³⁰ Claude E. Shannon, *The Mathematical Theory of Communication*, zitiert nach: Claude E. Shannon / Warren Weaver, „The Mathematical Theory of Communication“, University of Illinois Press: Urbana and Chicago 1963, S. 29-125.

³¹ Auch ich zitiere Shannon hier ausführlicher, da dieses Modell Voraussetzung für die nachfolgenden Modifikationsvorschläge und Diskussionen um das Funktionieren von Interfaces ist.

- b. eine einzelne Funktion der Zeit, also in der Zeit veränderliche Größen wie akustische Schwingungen (Radio oder Telefon),
 - c. eine Funktion der Zeit und anderer Variablen, zum Beispiel Raumkoordinaten, die das Auftreffen und die Intensität eines Kathodenstrahls an einem bestimmten Koordinatenpunkt bei der empfangenden Kathodenröhre bestimmen (Schwarz-Weiß-Fernsehen),
 - d. zwei oder mehr Funktionen der Zeit (3-D-Ton oder bei einem System, welches mehrere einzelne Kanäle bedient),
 - e. mehrere Funktionen mehrerer Variablen (Farbfernsehen),
 - f. die verschiedensten Kombinationen der oben genannten Möglichkeiten (Farbfernsehen mit Audiokanal, VR-Systeme).³²
2. **Der Sender** ist die Instanz, der die aus mehreren Alternativen ausgewählte Nachricht in ein dem technischen System und seinem Übertragungskanal adäquates Signal überführt (enkodiert). Dabei spielt die Bandbreite/Kapazität des Übertragungskanals eine große Rolle.
3. **Der Kanal** ist das eigentliche Medium der Übertragung (Kabel, Licht etc.); es ist durch die mit ihm erreichbaren Übertragungskapazitäten und die Störungsquellen definiert, die die zu übertragende Nachricht beeinflussen.
4. **Der Empfänger** rekonstruiert (dekodiert) aus dem empfangenen Signal die ursprüngliche Nachricht in einer inversen Operation zu der des Senders.
5. **Eine oder mehrere Nachrichten- oder Datensenken** sind die Instanzen (menschliche oder technische Systeme), für die die Nachricht bestimmt war.
6. **Eine (oder mehrere) Störungsquelle(n)**. Von Shannon eigentlich als Teil des Übertragungskanals gedacht, ist jeder Agent eine solche Quelle von Störungen, die das Nachrichtensignal verfälschen.

Technikgeschichtlich bedeutsam ist die „Bandbreite“, mit der Shannon sein Modell angelegt hat. Was viele Theoretiker vor allem des Konstruktivismus

³² Ich habe die einzelnen Nachrichtenmöglichkeiten hier nur grob zusammengefaßt. Wichtig sind mir die unterschiedlichen Möglichkeiten und Anwendungsbeispiele für die folgende Diskussion der Interfaces. Zu den einzelnen Funktionsbeschreibungen vgl.: Shannon, *Mathematical Theory of Communication*, S. 33.

an diesem Modell kritisieren, nämlich das Ausklammern von Ko-, Kontext und Semantik, ist medientheoretisch gesehen schließlich das Verdienst dieses Modells und wohl auch der Grund für dessen häufige Nutzung. Denn unter Absehung semantischer Elemente von Nachrichten lässt sich dieses Modell auf jedes Medium und jede Art der Kommunikation übertragen.

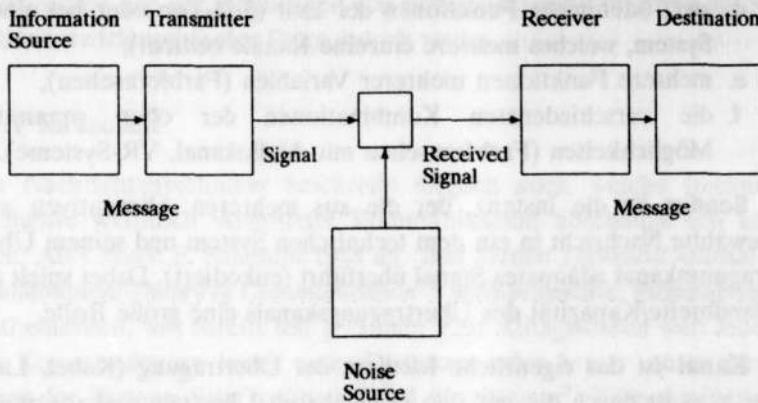


Abbildung 5.6: Claude Shannons Kommunikationsmodell

Die in diesem Modell mitgedachte Möglichkeit der Korrektur (Abb. 5.7), die einen der Nachricht und dem Übertragungsprozeß übergeordneten Beobachter annimmt, ist für die Nachrichtentechnik und jede Form der technisch-medialen Übertragung von Nachrichten von fundamentaler Bedeutung, denn selbst oder gerade für face-to-face Kommunikationen, die eine größere Bandbreite von sensuellen „Fehlerprotokollen“ erlauben, gilt:

$$E = f(S, N). \quad (5.1)$$

Hier ist E das empfangene und S das gesendete Signal, N das Rauschen oder die Störung. Obwohl N in der Regel durch adäquate stochastische Prozesse beschrieben werden kann und damit die Wahrscheinlichkeit p , mit der ein gesendetes Signal i eine als

$$p_{\alpha,i}(\beta, j) \quad (5.2)$$

beschreibbare Transformation in j erfährt (wobei α den Ausgangszustand und β den Endzustand des Kanals bezeichnen), bleiben mögliche Korrekturen des empfangenen Signals nach Abbildung 5.7 allein technischen Systemen des Signalprocessing vorbehalten.³³

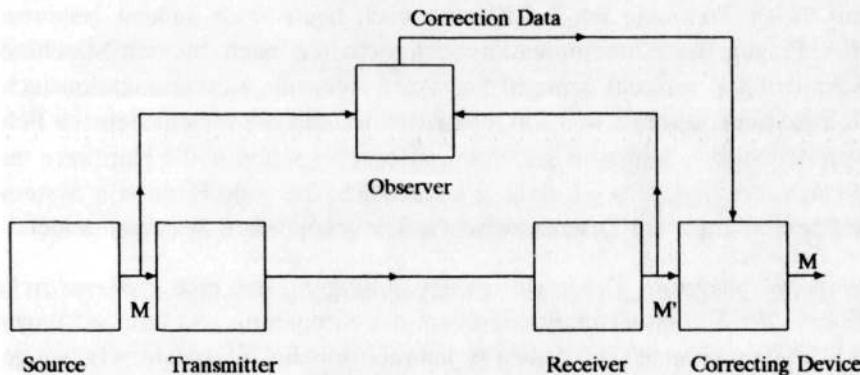


Abbildung 5.7: Schematische Darstellung eines Korrektursystems nach Claude Shannon

Diese Korrekturen sind möglich, da Claude E. Shannon – jenseits von Semantiken – allein an „Datenübertragung“ interessiert ist, deren Fehlerquellen sich mathematisch berechnen lassen. Die Umwandlung der Daten in Informationen nach selektierenden Fragestellungen und Interessen oder das Interpretieren der Daten in „Bedeutung“ geschieht erst in einer dem Empfänger (inkl. des Korrektursystems) nachgeordneten Instanz. Wolfram K. Köck hat sich zwar redlich bemüht, die Differenzen zwischen den Kommunikationsbegriffen in der Kommunikationstheorie bzw. Informations-/ Si-

³³ibid., S. 68. Hier sei nur kurz angemerkt, daß Shannon in der Darstellung seines Korrektursystems die Störquellen nicht mehr eingezeichnet hat.

gnalübertragungstheorie deutlich zu machen³⁴. Er übersieht jedoch bei seiner Suche nach „Computerleuten“³⁵, die „sterile Irrlehren“³⁶ zu verantworten haben, daß gerade Shannons Bemühungen um eine möglichst große „Bandbreite“ seiner Theorie die Semantik keinesfalls ignorieren. In Bezug auf die Auswahl aus einem „set of possible messages“³⁷ unterscheidet Shannon vielmehr zwischen den verschiedenen Ebenen der Kodierungen im Kommunikationsprozeß, wobei er ebenfalls die Differenz zwischen Daten und Informationen in seine Theorie einbezieht.

Richtig ist, daß Shannon einen ingenieurwissenschaftlichen – oder eher nachrichtentechnischen – Ansatz verfolgt, wobei er sich jedoch gerade mit dieser Trennung um die Klärung auch heute noch äußerst bedeutsamer Fragen der Kommunikationswissenschaften nach Mensch-Maschine-Schnittstellen verdient gemacht hat. Auch wenn die Kommunikationstechnologie heutzutage so weit fortgeschritten ist, daß die verschiedensten Fehlerprotokolle – Shannons „Korrektursystem“ – schon in die Hardware implementiert sind,³⁸ so gilt doch grundsätzlich, daß jede Form von Systemkoppelung unter der Distanz zwischen den gekoppelten Systemen leidet.

Während Shannons Theoriedesign davon ausgeht, daß eine *mathematische Theorie der Kommunikation* jede Form der Koppelung und ihre Störungen beschreiben können muß, haben systemtheoretische Ansätze inzwischen gezeigt, daß im Bereich menschlicher Kommunikation weitaus größere Störungen auftreten als solche, die durch *Rauschquellen* zwischen Sender und Empfänger erklärt werden können. Menschliche Kommunikation zeichnet sich dadurch aus, daß Informationen nicht ausgetauscht werden, sondern durch Operationen struktureller Koppelung – nach Maßgabe konsensueller Bereiche – parallel konstruiert werden. Mithin unterliegen diese parallelen Konstruktionen den Bedingtheiten des je individuellen kognitiven Systems, so daß die vorrangigen „Rauschquellen“ der Kommunikation menschlicher Systeme also in ihnen selbst liegen.

³⁴ Wolfram K. Köck, *Kognition – Semantik – Kommunikation* in: „Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus“, S. 340-373.

³⁵ ibid., S. 347.

³⁶ ibid., S. 347.

³⁷ Shannon / Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, S. 31.

³⁸ Vgl. zum Beispiel die von der Firma Microcom Inc. entwickelten MNP-Protokolle (Microcom Networking Protocol), die inzwischen zu Public Domain erklärt wurden. Durch ein Fehlererkennungssystem (CRC) erlauben diese Protokolle eine fehlerfreie Datenübertragung zwischen verschiedenen Computern, wobei als fehlerhaft erkannte „Frames“ erneut übertragen werden.

So ist das Funktionieren von Interfaces also in starkem Maße davon abhängig, ob (und wie) die Architektur der verschiedenen Systeme auf die spezifischen Probleme menschlicher Kommunikation einzugehen erlaubt. Wichtig ist – damit die Mensch-Maschine-Koppelung funktioniert –, daß diese Koppelung durch die Okkupation der involvierten Bewußtseine aufrecht erhalten wird, was nur durch adäquate Interfacekonstruktionen möglich ist, da Bewußtsein „gefesselt“ werden muß, um sich weiter mit einem „vermittelten“ Gegenstand zu beschäftigen. Nur so ist es möglich, das Rauschen zwischen den Systemen auf einem möglichst geringen Niveau zu halten, damit eine Synchronisation zwischen den Systemen erfolgen kann.

5.1.2 The hardest part of communication is the last four inches

Das gilt auch, wenn Wiener – wie oben zitiert – eine völlige Analogie zwischen dem „Alles-oder-nichts-Charakter“ der Neuronenentladung und der Auswahl einer binären Ziffer sehen wollte. Dennoch – und das haben unter anderen Gregory Bateson³⁹, Paul Watzlawick, Janet H. Beavin und Don D. Jackson⁴⁰ gezeigt – ist auch in menschlichen Systemen durch eine beobachtende Instanz (die durchaus im System selbst angesiedelt sein kann) Korrektur möglich und unter erkenntnistheoretischen Interessen sogar nötig. Wie schon angemerkt wurde, ist anhand der neueren Technikgeschichte feststellbar, daß in schnellen Kurzschlüssen immer die je letzten technischen Errungenschaften zur Erklärung des menschlichen Geistes herangezogen wurden. Und auch wenn diese Kurzschlüsse nie lange aufrechterhalten werden konnten, so sollte man doch nicht übersehen, daß sie in den je spezifischen historischen Situationen doch dazu beigetragen haben, neue Fragestellungen zu provozieren, die zum Beispiel in diesem Jahrhundert – in der Orientierung an der Kybernetik Heinz von Foersters, Norbert Wieners und Gregory Batesons – dazu geführt haben, den psychischen Apparat des Menschen als „kybernetischen Regelkreis“ zu verstehen, der (Kommunikations-)Störungen produziert, die in den meisten Fällen auf systeminhärente Strukturen und endlose Rückkopplungsschleifen zurückzuführen sind. Auch wenn das neuronale und kognitive System des Menschen weder mit der Funktionsweise eines Telegraphen, noch mit der eines Computers analog gesetzt werden kann, so scheint doch erwiesen, daß

³⁹Gregory Bateson, *Ökologie des Geistes – Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1985.

⁴⁰Paul Watzlawick / Janet H. Beavin / Don D. Jackson, *Menschliche Kommunikation – Formen, Störungen, Paradoxien*, Huber Verlag: Bern, Stuttgart, Wien 1969.

die spezifischen Beschreibungsweisen der Kybernetik und der Systemtheorie dazu angetan sind, Aspekte der Kommunikation und sozialer Phänomene neu und adäquater zu beschreiben, sowie deren Störungen zu beheben.⁴¹ Da menschliche Systeme operational geschlossen sind, sie also nicht über „In- und Output-Kanäle“ verfügen (gerade deshalb ist ja eine Analogsetzung von Computer und dem Kognitionssystem des Menschen irreführend), ist die Distanz zwischen kommunizierenden Systemen so problematisch. Um miteinander kommunizieren zu können, brauchen Menschen Medien; um mit Maschinen – und mittels dieser wieder mit anderen Menschen – zu kommunizieren, benötigen sie Interfaces oder Schnittstellen, die helfen, die Distanz zu minimieren und den Schnitt zwischen Systemen zu überwinden. Je größer diese Distanz ist, desto größer ist der Übertragungs- und Korrekturaufwand, da das Maß an Entropie in den erhofften Kommunikationen mit der Distanz streng nach Shannons Berechnung

$$R = H(x) - H_y(x) \quad (5.3)$$

zunehmen muß (wobei R die aktuelle Übertragungsrate, $H_y(x)$ die abhängige Entropie und $H(x)$ die Entropie der Signalquelle ist). Besonders interessant ist an dieser Stelle der Term $H(x)$: Die Überlegung, daß auch die Signalquelle selbst entropischen Faktoren unterliegt, zeigt an, daß auch menschliche Systeme mit all ihren Bedingtheiten in ein solches Modell integriert werden könnten und markiert gleichzeitig das größte Problem aller Interfacetheorien. Interfaces versprechen die Möglichkeit der Mensch-Maschine-Interaktion (Human Computer Interaction), und menschliche Kommunikation gehorcht den spezifischen Bedingtheiten des je individuellen kognitiven Systems. Deshalb müssen Mensch-Maschine-Koppelungen sich grundsätzlich flexibel an diesen Bedingtheiten orientieren. Alle Bemühungen um *Human Computer Interfaces* und um *Human Computer Interaction* haben damit das Problem, daß die Koppelung zweier unterschiedlicher Systeme (Mensch und Maschine) verschiedene Kodierungsverfahren für ihre Kommunikation nutzen. Oder anders ausgedrückt:

„The hardest part of communication is the last four inches.“⁴²

⁴¹Vgl. zum Beispiel: Watzlawick / Beavin / Jackson, *Menschliche Kommunikation*, S. 55 f., Abs. 2.32-2.33.

⁴²Frederick Brooks, zitiert nach: Howard Rheingold, *Virtual Reality*, Secker & Warburg: London 1991, S. 38.

Diese letzten vier Inches und die Problematik der Schnittstellen sollen daher in den folgenden Kapiteln weiter ausgeführt werden.

Das oben zitierte „*Versprechen und die Möglichkeit der Echtzeitinteraktion*“ ist in der mathematischen Wirklichkeit natürlich nur ein Versprechen und die *Simulation* der Echtzeitinteraktion. Denn selbst wenn Nachrichtenquelle und -senke menschliche Systeme sind, brauchen Transmitter und Receiver – zusätzlich zu der Zeit, die für die eigentliche Übertragung benötigt wird, die ja laut Shannon von der Kanalkapazität und der Kompression abhängig ist – zum Enkodieren und Dekodieren Zeit. Auch die Analyse und übertragungszeitoptimierende Kompression benötigt Zeit, egal wie ausgereift die eingesetzten Kompressionsalgorithmen sind, da Datenkompression auf „rauschbehaftete und nichtperiodische, also informationsträchtige“⁴³ Daten angewandt wird (und auch nur darauf angewendet werden kann).

Egal, ob durch eine Fourieranalyse bei der digitalen Sprachverarbeitung oder durch den Lempel-Ziv-Algorithmus⁴⁴ bei „Compress“ unter UNIX: Bei der notwendigen Analyse und der anschließend erfolgenden Kompression (womit bei Sourcecode oder geschriebenem Deutsch eine Kompressionsrate von 50-60% erreicht wird⁴⁵) muß innerhalb eines als stationär angenommenen Zeitfensters (eines „frame“) der Empfang des letzten Zeichens der in diesem Zeitfenster zu bearbeitenden Sequenz abgewartet werden, wobei diese Methode auf rekurrierende Signaleignisse setzt. Die Konsequenz daraus ist:

*Es gibt mithin überhaupt keine Echtzeitanalyse in dem Sinn, daß Ereignisse ohne jeden Aufschub analysabel würden. Alle umlaufenden Theorien, die zwischen historischer und elektronischer Zeit wie zwischen Aufschub und Gleichzeitigkeit unterscheiden möchten, sind Mythen. Real Time Analysis heißt einzig und allein, daß Aufschub oder Verzögerung, Totzeit oder Geschichte schnell genug abgearbeitet werden, um gerade noch rechtzeitig zur Speicherung des nächsten Zeitfensters übergehen zu können.*⁴⁶

⁴³Friedrich A. Kittler, *Real Time Analysis – Time Axis Manipulation*, in: „Zeit-Zeichen – Aufschübe und Interferenzen zwischen Endzeit und Echtzeit“, hrsg. von Georg Christoph Tholen und Michael O. Scholl, VCH, Acta Humaniora: Weinheim 1990, S. 372.

⁴⁴Vgl. Terry A. Welch, *A Technique for High Performance Data Compression*, in: „IEEE Computer“, Vol. 17, No. 6, Juni 1984, S. 8-16.

⁴⁵Der bei der FAX Gruppe 3 verwendete 1-D-Huffman-Algorithmus oder der bei CDs angewandte adaptive Huffman-Algorithmus bringen es auf 35-40%.

⁴⁶Kittler, *Real Time Analysis*, S. 373.

Unter der Voraussetzung, daß übertragene Signale und Daten jeweils „Neuigkeiten“ sind, sind sie damit unter den Prämissen der Nachrichtentechnik auch Ereignisse, und in dem Maße, in dem diese Signalereignisse nichtperiodisch, das heißt nicht antizipierbar sind, auch contingent. Digitale Signalverarbeitung ist also nicht nur eine weitere Form des Zeit- und Ereignismanagements, sondern zugleich die Voraussetzung dafür, daß vor allem im militärischen, aber auch im wirtschaftlichen und produktionstechnischen Sektor Zeit- und Kontingenzmanagement (auch in Bereichen, die nicht primär der Nachrichten- und Kommunikationstechnik unterliegen) zur Optimierung der Reaktionszeit führt. Die Distanzen der Kommunikation – eben jene letzten vier Inches – sind also unter den Bedingungen der digitalen Signalverarbeitung zwar noch durch optimierte Analyse und Kompressionsalgorithmen, größere Bandbreiten und Übertragungskapazität der Übertragungskanäle zeitlich zu verringern, doch grundsätzlich wird es um die Optimierung der Reaktionszeiten gehen, so daß über adäquate Interfacetechnologien zumindest die Distanzen zwischen Mensch und Maschine zur Optimierung dieser Reaktionszeiten verringert werden müssen.

Daß Technik, die Naturbeherrschung und damit ja auch die Beherrschbarkeit von Ereignissen verspricht – auch die Beherrschung einer menschlichen Natur, die angesichts der kulturellen und wirtschaftlichen Sinnkonstruktionen als mängelbehaftet erscheinen muß –, thematisierbar ist als Mittel der Emanzipation und als „*Technologie der Befreiung*“⁴⁷, gehorcht einem analogen Vektor der Argumentation. Dabei wird allerdings verschleiert, daß Technikgeschichte auf das Engste mit der Militärgeschichte verbunden ist. Technologische Errungenschaften sind also in erster Linie taktische und strategische Erleichterungen, dann wirtschaftliche und produktionstechnische, um schließlich erst an letzter Stelle für die Erleichterungen des Alltäglichen vermarktet zu werden. Im Sinne eines Fortschrittgedankens körperlicher Fähigkeiten und ihrer Einbindung in Kommunikationsprozesse des Krieges und der Produktion muß nicht nur der behinderte Körper, sondern der menschliche Körper – ob seiner langsamen Geschwindigkeit und der Unzuverlässigkeit seiner Speicher – allgemein als defizitär und behindert erscheinen.

Der Taylorismus des 19. Jahrhunderts ist angetreten, um genau dieses Verhältnis zu bestimmen und in eine produktivere Relation umzusetzen.

⁴⁷ Georg Gilder, *A Technology of Liberation*, in: Raymond Kurzweil, „The Age of Intelligent Machines“, The MIT Press: Cambridge (Ma), London 1990, S. 454-457.

,Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung“⁴⁸ bemühen sich um die Optimierung des Verhältnisses zwischen Mensch und Maschine. Die Notwendigkeit einer solchen Optimierung des Verhältnisses wird offensichtlich, wenn man die Entwicklung von Werkzeugen zu Maschinen denkt als eine Dynamik hin zur Optimierung und Autonomisierung: „*The essential distinction between a machine and a tool lies in the degree of independence in the operation from the skill and native power of the operator.*“⁴⁹ Mit dem wachsenden Grad an Unabhängigkeit des Werkzeuges kann der Mensch die bei dem traditionellen Werkzeug noch notwendige „Handhabe“ nur noch aufgeben; mit diesem Moment aber wird er zur Bedienung der Maschine. So muß der Taylorismus den Menschen durchaus als Störgröße verstehen und sucht daher das Bedienungspotential des Operateurs zu vergrößern, indem der Mensch – in seinen Körperbewegungen optimiert – an die Maschine angepaßt wird. Auch wenn dann Benutzer bzw. Benutzerinnen des 20. Jahrhunderts schmerhaft lernen mußten, daß Begriffe wie der Nutzungsfriendlichkeit oder der freundlichen Bedieneroberfläche (z.B. bei dem Programm „Windows“ der Firma Microsoft) ihre eigene Validität besitzen, bleibt das Faktum, daß auch die Werkzeuge hochtechnologisierter Gesellschaften keine Werkzeuge im eigentlichen Sinne mehr sind. Der Taylorismus hat zu Recht den Begriff der Be-Dienung eingeführt. Und auch, wenn diese Optimierungsversuche am organischen Körper zur Zeit eine Kritik erfahren, die sich auf eine neo-romantische Weise anthropologischer Grundkonstanten bedient,⁵⁰ – eine Kritik, die Technik nur in Kategorien des Werkzeugs und der Prothese denken kann – bleibt die Frage, ob der Mensch tatsächlich Subjekt der technologischen Entwicklung ist. Friedrich A. Kittler beantwortet diese Frage negativ; einerseits mit dem Verweis auf Sigmund Freuds „Prothesengott“⁵¹, andererseits mit Bezug auf Marshall McLuhan, für den Medien die Schnittstellen zwischen dem menschlichen Körper und der (seiner?) Technologie ist:

[...] methodisch heikel ist die von beiden [S. Freud und M. McLuhan] ungefragte Grundannahme, daß natürlich der Mensch Subjekt aller Medien sei. Wenn man, wie es hier versucht wird, die Entwick-

⁴⁸ Frederick W. Taylor, *Die Grundzüge wissenschaftlicher Betriebsführung*, München, Berlin 1913.

⁴⁹ Lewis Mumford, *Technics and Civilization*, Harcourt, Brace, Jovanovich: New York 1963, S. 10.

⁵⁰Vgl. zum Beispiel: Marie-Anne Berr, *Technik und Körper*, Reimer Verlag: Berlin 1990.

⁵¹Sigmund Freud, *Das Unbehagen in der Kultur*, in: ders., „Gesammelte Werke“, hrsg. von Anna Freud, Edward Bibring und Ernst Kris, London 1978, 14. Band, S. 451.

lung eines medialen Teilsystems [das der optischen Medien] in alter historischer Breite analysiert, drängt sich gerade der umgekehrte Verdacht auf, daß technische Innovationen – etwa nach dem Modell militärstrategischer Eskalation – nur aufeinander Bezug nehmen oder antworten und daß gerade aus dieser Entwicklung, die vom individuellen oder gar kollektiven Körper des Menschen völlig abgekoppelt läuft, dann der gewaltige Impact auf Sinne und Organe überhaupt resultiert.⁵²

Ganz so eindeutig kann ich diese Frage nicht beantworten, denn alle Technologie optimiert unter den Bedingungen der Optimierung von Reaktionszeit das wie auch immer geartete Verhältnis zwischen dem psychischen System Mensch und – im weitesten Sinne – seiner Umwelt, womit technische Innovation dann auch direkt den Körper betrifft. Gleichzeitig ist damit allerdings nicht gesagt, daß der Mensch nicht auch – wie im Taylorismus – Objekt seiner Medien ist.

5.1.3 Direkte Manipulation und Navigation

Jede Form der Optimierung von Reaktionszeit ist immer auch Optimierung am menschlichen Körper oder – geht es um digitale Medien – an der HCI, der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Wir sprechen also von einer Optimierung, die an diesem Ort des Zusammentreffens beide Systeme aneinander anpaßt. Turing hat „Kommunikationsmittel“ gedacht, Shannon die dazugehörige Mathematik, der wohl berühmteste Schüler und Doktorand Shannons – Ivan E. Sutherland – die praktische Umsetzung von digitalen Kommunikationsmittel und deren Mathematik. Das erste Stichwort in den Versuchen dieser Optimierung von Reaktionszeit in der menschlichen Interaktion mit dem Computer und der Realisierung dieser Interaktivität durch das Bereitstellen von Schnittstellen lautete „*direct manipulation*“. Der Wunsch um direkte Manipulation von Daten und Informationen ist nicht nur angesichts der Handhabbarkeit von Daten und Programmen über Lochkarten bei den ersten Großrechnern verständlich, sondern auch, wenn man überlegt, wie umständlich die Datenmanipulation anhand der Tastatur eigentlich ist. Der Versuch, mit einem normalen Editor Graphiken zu produzieren, wird schnell davon überzeugen, daß jede Maus (die Eingabeeinheit oder „pointing device“) als eine Möglichkeit der direkten Manipulation, die „Handhabung“ von Daten verändert, erleichtert, beschleunigt und somit ein

⁵²Friedrich A. Kittler, *Optische Medien*, Vorlesungsmanuskript: Bochum 1990.

höheres Maß an Interaktivität bereitgestellt hat. Als Ivan Sutherland 1962 im Rahmen seiner Doktorarbeit „*Sketchpad*“ – entwickelt auf einem ZX-2 (dem ersten transistorbestückten Rechner) des Lincoln Laboratory am MIT – vorstelle, ein Programm, mit welchem mittels eines Lichtgriffels (1962!) Graphiken auf den Bildschirm gezeichnet werden konnten, wurde zum ersten Mal direkte Manipulation möglich. Diese Graphiken konnten auf den Bildschirm gezeichnet und im Speicher manipuliert werden; selbst Zoomfunktionen waren implementiert – und das zu einer Zeit, da Rechenzeit, CRT-Displays (cathode-ray tube) und direktes Programmieren noch teure Neuheiten waren. Mit *Sketchpad* ist das erste Mal ein Interface zur Mensch-Maschine-Interaktion geschaffen worden, das die Bedingtheiten menschlicher Interaktion durch adäquate Visualisierung zu überbrücken hilft.

Die in „*Sketchpad*“ angewandten Techniken sind die Grundlagen der Interface- und Graphikprogrammierung. Die folgende Entwicklung der Interfacetechnologie ist konsequent bestimmt durch militärische Anforderungen auf der einen Seite und unterhaltungselektronische Vermarktungschancen auf der anderen Seite. Der erste Durchbruch eines graphischen Interfaces, der sich hinter der Unzugänglichkeit der militärischen Archive feststellen lässt, ist – wie schon erwähnt – Nolan Bushnells „*Pong*“ von 1972. Ivan Sutherlands „*Sketchpad*“ ist dagegen lediglich der Ausgangspunkt für eine technologische Entwicklung, die für den militärischen Sektor von höchster Bedeutung ist. Ivan Sutherland wechselt dann in konsequenter Weise 1964 auch von der University of Utah an das Information Processing Techniques Office (IPTO)⁵³, als dessen Direktor er die amerikanische Forschungspolitik im „informationsverarbeitenden Bereich“ bis 1966 maßgeblich beeinflußte. Als er dann ab 1966 mit den Versuchen um die Machbarkeit eines Head-Mounted Displays (HMD) wieder an das Lincoln Laboratory zurückkehrte, wurde sein Projekt von ARPA, dem Office of Naval Research, von Harvard und dem MIT mitfinanziert. Das „*Damokles-Schwert*“, wie dieses erste HMD genannt wurde, weil der damals noch enorme technische Aufwand es – ob seines Gewichts – nur erlaubte, diesen „Helm“ an der Labordecke befestigt zu benutzen, ist die logische Weiterentwicklung der hinter „*Sketchpad*“ steckenden Idee. In diesem ersten Schritt wurde die Bedienung des Computers durch die „*Heranführung*“ des Benutzers an die Maschine optimiert, mit dem HMD wird er „*hineingeführt*“ – die Di-

⁵³Das Information Processing Office ist die wichtigste themengebundene Finanzierungsquelle für Forschungsprojekte im Computerbereich. Vgl. dazu: Howard Rheingold, *Virtual Reality*, S. 104 ff.

stanzen der Mensch-Maschine-Kommunikation verringern sich. Sutherlands „Damokles-Schwert“ verlagert den Blickpunkt des Benutzers in die grafisch dargestellte Welt des Computers; die Graphiken werden zu seiner Umgebung. Nur so ist es dann auch möglich, sich „innerhalb“ der Repräsentation einer Welt und – sofern sie konsistent und aktualitätsfähig ist – einer Wirklichkeit zu bewegen. Damit hat Sutherland auch die wichtigsten Begriffe der Bemühungen um Interfaces und Virtuelle Realitäten eingeführt und umgesetzt:

1. die direkte Manipulation von Daten und Information,
2. die Immersion, das Eintauchen in und
3. die Navigation innerhalb einer technisch-medial vermittelten Welt- oder Wirklichkeitskonstruktion.

Diese drei Konzepte sind der Grund dafür, daß Virtuelle Realitäten in der Interaktion mit dem System und/oder den weiteren daran gekoppelten Benutzern als so „lebendig“ erfahren wird (vgl. 5.12).

Um dies zu ermöglichen und zu analysieren, muß allerdings die Konzeption von Kommunikation mit digitalen System – bisher orientiert an Shannons mathematischem Kommunikationsmodell – erweitert werden. Die ersten öffentlich gewordenen Vorschläge zur Modifikation dieses Modells wurden – wie kann es auch anders sein – im Umfeld Nolan Bushnells, nämlich bei „*ATARI Systems Research*“ diskutiert.⁵⁴ Genauso konsequent war es, daß Bushnells Anteile 1973 an „*Warner Communications*“ verkauft wurden, da mit dem Boom von Videospielen zwischen 1976 und 1983 der „Unterhaltungswert“ von Computern auch nach Hollywood gedrungen war: Nicht nur, um als Inhalt verschiedener Filme wieder aufzutauchen,⁵⁵ sondern auch, um

⁵⁴Vgl. William Bricken, *A Model Interface Model*, internes Papier der ATARI Systems Research, Ms. (Draft), 1. Sept. 1983; auch Brenda Laurels Ansatz, interaktive Computerbenutzung – von Videospielen bis zu Multimedia-Systemen – als eine unter den Kategorien des klassischen Theaters analysierbare multisensorische Interaktion zu beschreiben, geht aus diesem Umfeld hervor. Auch wenn diese Diskussion um Möglichkeiten der Mensch-Maschine-Interaktion interessant ist, wird hier verschleiert, daß die Kategorien des klassischen Theaters schon deshalb nicht für die Interaktion mit dem Computer zu nutzen sind, weil es grundsätzlich um zwei völlig verschiedene Medien und Interaktionsmodi geht. Vgl.: Brenda Laurel, *Computers as Theatre*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1991, insbes. Kap. 1: *Models of the Interface & The World's a Stage*, S. 12-18.

⁵⁵Vgl. dazu: Seesslen / Rost, *Pacman & Co*, S. 174 ff.

als ernsthafte Konkurrenz der (damals) traditionellen Unterhaltungsmedien verstanden zu werden.

Es ist offensichtlich, daß Claude Shannons Kommunikationsmodell – so, wie es in der „*Mathematischen Theorie der Kommunikation*“ vorgestellt wird, ein statisches, lineares und unidirektionales Modell ist, welches Rückkopplungen nur im Rahmen des Korrekturprozesses, nicht aber im eigentlichen Kommunikationsprozeß zuläßt. Die unten gezeigte Abbildung eines direkt rückgekoppelten Kommunikationsmodells (Abb. 5.8) kommt sowohl der Mensch-Mensch-, als auch der Mensch-Maschine-Interaktion insofern näher, als Interaktionen nie einseitig sind und man davon ausgehen muß, daß eine gesendete Nachricht eine auf den Inhalt dieser Nachricht bezogene Antwort zur Folge hat. Das gilt auch schon dann, wenn die Nachricht eine Befehlssequenz ist und das empfangende System lediglich die Ausführung dieses Befehls bestätigt. Infolge dieser Interaktion haben beide Systeme wechselseitig ihre Zustände verändert; der Rückkopplungseffekt läßt sich eindeutig an den Zuständen der in dieser Interaktion gekoppelten Systeme ablesen. Interaktionen lassen sich in diesem Modell allerdings nur einzeichnen, wenn man es als dynamisches Modell durch verschiedene Zeitfenster denkt. Die von Shannon konzipierte Trennung zwischen Nachrichtenquelle und -sender sowie die zwischen Empfänger und Datensenke werden hier vereinfachend (nicht um diese Differenzierung wieder aufzuheben) in Agent A resp. Agent B zusammengefaßt. William Bricken,⁵⁶ der Entwickler dieses Modells, hat auch den Begriff des Agenten in die Diskussion um Interfaces eingeführt und versucht, die Intentionalitätsdebatte⁵⁷ in den Diskussionen um Mensch-Maschine-Interaktionen zu vermeiden. Wenn man vom erfolgreichen Ausgang des Turingtestes auch in Virtuellen Realitäten⁵⁸ ausgeht, ein menschlicher Fragesteller also nicht mehr unterscheiden kann, ob sein Kommunikationspartner Mensch oder Maschine ist, ergibt dies – unter systeminhärenten Gesichtspunkten betrachtet – auch in Virtuellen Realitäten einen Sinn, in denen jedes dargestellte Element, mit welchem man in Interaktion treten kann – egal ob Mensch, Maschine oder Datum – objektiviert

⁵⁶William Bricken, *A Model Interface Model*, internes Papier der ATARI Systems Research, Ms. (Draft), 1. Sept. 1983, S. 5.

⁵⁷Vgl. Hubert L. Dreyfus, *What Computers Can't Do: A Critique of Artificial Reason*, Harper & Row: New York 1972, Kap. 1, S. 41-50; Hubert L. Dreyfus / Harrison Hall (Eds.), *Husserl, Intentionality, and Cognitive Science*, MIT Press: Cambridge (Ma), London 1987, S. 1-31.

⁵⁸Vgl. zu den Vorschlägen eines Turingtest unter den Bedingungen Virtueller Realitäten und Virtueller Umgebungen: David Barberi, *The Ultimate Turing Test*, Ms. (Draft): 1992 (erhältlich mit anonymous ftp at [sunsite.unc.edu]; Turkle, *Living in the MUD*, S. 12).

wird. Der Begriff Agent bezeichnet also in diesem Zusammenhang Systemelemente, die ihre Zustände nach erfolgter Interaktion wechselseitig – nach Maßgabe dieser Interaktion – verändern.

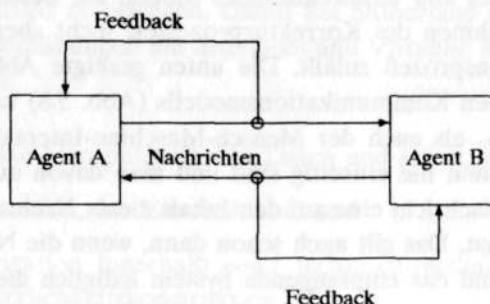


Abbildung 5.8: Darstellung eines direkt rückgekoppelten Kommunikationsmodells nach Bricken

Wenn man die Antwort auf eine Nachricht als indirekte Rückkopplung betrachtet, beinhaltet dieses Modell sowohl direkte Rückkopplungsmechanismen (die es eigentlich nur in dem von Shannon vorgeschlagenen Korrektursystem gibt) als auch solche indirekter Art. Im Sinne der Schnittstellenentwicklung bedeutet die in Abbildung 5.8 eingezeichnete Distanz zwischen den Agenten natürlich nur eine zusätzliche Störungsquelle, die es unter dem Verdikt die Distanzen der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine zu überwinden gilt. Auch wenn diese Distanz in Interaktions- und Kommunikationssituation niemals vollständig überwunden werden kann, wird sie als Idealfall in der Interfaceentwicklung angenommen. Abbildung 5.9.1 schlägt deshalb das Modell eines interaktiven Interfaces vor, bei welchem die Distanzen minimalisiert – d.h. nur noch in dem zwischen den Agenten liegenden Interface – eingezeichnet sind. Mögliche Rückkopplungen sind hier nur noch indirekt, also als „Antworten“ auf eine ursprüngliche Nachricht denkbar. Gleichzeitig aber hat dieses Modell den Vorteil, daß die Interaktion zwischen den Agenten als direkte gegenseitige Beeinflussung der Agenten denkbar wird, das heißt, daß die einzelne Nachricht den jeweiligen Zustand der involvierten Systeme beeinflußt und definiert. Ein Kommunikationsmodell mit direkter Rückkopplung ohne Kommunikationsdistanzen, bei der

die Systemzustände durch jede Nachricht und die darauf folgende Nachricht verändert werden (Abb. 5.9.2 und 5.9.3), hat in seiner Fokussierung auf die Probleme der Interfaceentwicklung – also ohne die von Shannon eingeführten Differenzierungen zu ignorieren – den Vorteil, daß in einem solchen Modell die Betonung auf die Agenten und deren Umgebung gelegt wird. Nur so können auch die in Virtuellen Realitäten wichtigen direkten Manipulationen und Navigationen, die Einfluß auf die Interaktionsumgebung haben, mitgedacht werden. Darüber hinaus wird es auch möglich, die Umgebung – i.e. Kontexte und Kontexte der Interaktion – in ein solches Modell einzutragen (Abb. 5.9).

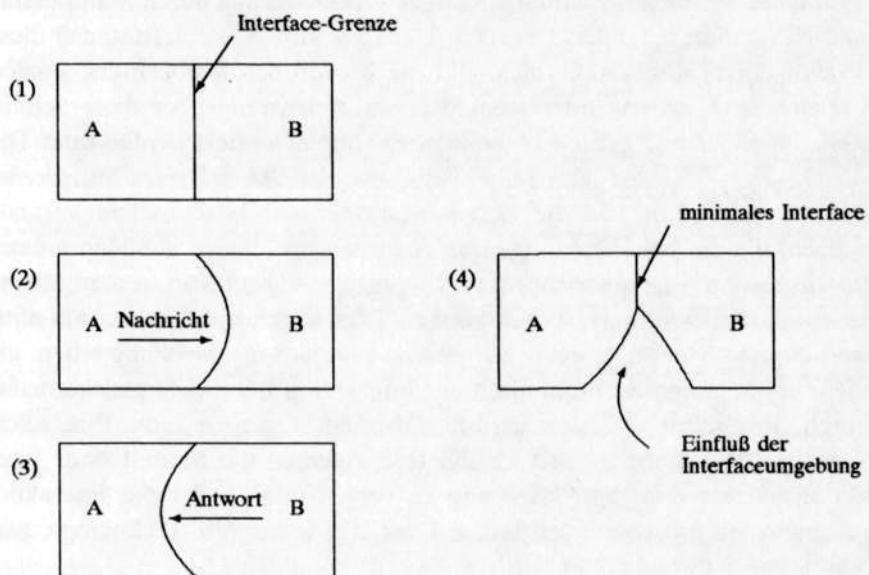


Abbildung 5.9: Modell eines interaktiven Interfaces nach Bricken

Die „Interface-Grenze“ zwischen den Agenten markiert im Sinne der Systemtheorie erstens die strukturelle Geschlossenheit der Systeme und zweitens, daß diese qua Interface miteinander verbunden sind. Veränderungen der Interface-Grenze markieren gleichzeitig Veränderungen der Systemzustände und könnten, so William Bricken, gleichzeitig Veränderungen in

verschiedenen thematischen Regionen der Interaktion markieren.⁵⁹ Dagegen halte ich es für äußerst problematisch, diesen Prozeß als kognitiven zu denken, wenn davon ausgegangen wird, daß nicht alle involvierten Systeme physische Agenten sind – also Menschen. Das gilt umso mehr, als bei der Repräsentation eines menschlichen Agenten in einer Virtuellen Realität diese Veränderungen innerhalb des Systems primär als physikalische gedacht werden müssen. Erst in zweiter Linie – d.h. denkt man den Menschen außerhalb des Systems (als jenen hinter der Schnittstelle) – bedeuten diese Veränderungen kognitive Veränderungen. Gleichzeitig aber repräsentiert die Interface-Grenze – als unüberschreitbare Grenze – das „Wissen“ der involvierten Agenten über deren (systemdependente) Interaktionsumgebung. Nur so können Kontexte und Kontexte einer Interaktion und deren – in einer Virtuellen Realität wichtige – Veränderung durch Manipulation und Navigation mitgedacht werden. Dadurch wird gewährleistet, daß dieses Modell einer Schnittstelle nicht nur als Modell des Beobachters, sondern zugleich auch als das Interfacemodell der gleichzeitig über diese Schnittstelle involvierten Agenten systeminhärent implementiert werden kann. Dieses „Re-entry“⁶⁰ eines Interfacemodells, also das „Modell eines Interfacemodells“⁶¹ ermöglicht, daß die Repräsentationen der systemischen Veränderungen, die die beteiligten Agenten bewirken und intern abbilden müssen, jeweils analog – i.e. mit reziproker Respektive – abgebildet werden, also systemweit implementiert werden können. Dies ist schon allein deshalb nötig, weil die involvierten Systeme die gleiche Interaktionsumgebung teilen, und diese selbst integraler Bestandteil der Interaktion ist, zudem gleichermaßen durch diese selbst verändert wird bzw. verändert werden kann. Eine solche Schnittstelle erlaubt es, den involvierten Agenten ein Modell ihrer Interaktionspartner und der Umgebung zu verschaffen, in der die Interaktion geschieht. Technisch werden solche Interfaces in der VR-Technologie nach Abbildung 5.10 und 6.20 realisiert.

⁵⁹ William Bricken, *A Model Interface Model*, S. 6.

⁶⁰ Zu den hier von George Spencer Brown zugrunde gelegten Begriffen von distinction, indication und Re-entry vgl.: George Spencer Brown, *Laws of Form*, London 1971; zur weiterführenden Bedeutung für die Systemtheorie vgl. Luhmann, *Soziale Systeme*, S. 229 ff.

⁶¹ Bricken, *A Model Interface Model*, S. 7.

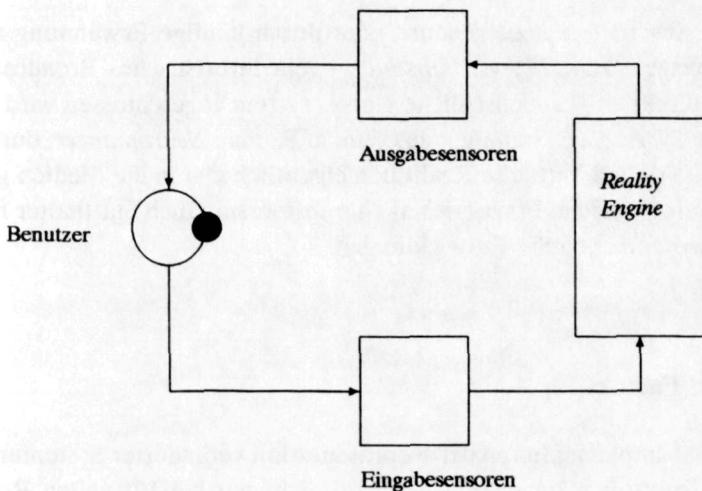


Abbildung 5.10: Darstellung eines rückgekoppelten und interaktiven Interfaces in VR-Systemen

5.1.4 Interaktivität

Um die These zu unterstützen, daß gerade VR-Systeme das Bewußtsein der Benutzer in einem bedeutend höheren Maße okkupieren als traditionelle Medien, gleichzeitig aber auch die Interaktions- und Immersionskapazitäten der wichtigsten Medien vergleichbar zu halten, sei an dieser Stelle die Interaktivitäts-Matrix (Abb.: 5.12) von Jonathan Steuer⁶² in von mir abgewandelter Form zitiert.

Die beiden Achsen bezeichnen das Verhältnis der „Lebendigkeit“, mit der ein Benutzer die ihm vorgestellte Wirklichkeit wahrnehmen/erfahren kann sowie das Maß an „Interaktivität“, mit der er die eingetragenen Medien benutzen kann. Mit steigendem Maß an „Lebendigkeit“ und „Interaktivität“ innerhalb eines Mediums wächst auch der Grad der Okkupation, durch die ein Benutzer an dieses Medium gebunden wird. Zudem wird das Maß an Interaktivität durch die Reaktion des Mediums auf die Eingaben des Benutzers bestimmt. „Lebendigkeit“ bezieht sich auf die sensuelle Bandbreite, mit der ein Benutzer angesprochen wird. Die hier eingezeichneten Medien wer-

⁶²Jonathan Steuer, *Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence*, in: „Journal of Communication“, Autumn 1992, Vol. 42, No. 4, S. 90; gleichzeitig abgebildet in: *Wired*, ed. by Louis Rosetto, Premiere Issue, 1.1, New York, Dezember 1992, S. 42.

den entweder im Text explizit genannt oder durch häufige Erwähnung als bekannt vorausgesetzt. „Gibsons Simstim“ – ein futuristisches Broadcast-medium, das direkt an das menschliche Nervensystem angeschlossen wird – und „Gibsons Cyberspace“ stammen aus seinem Roman *Neuromancer*, durch den die Diskussion um Virtuelle Realitäten eigentlich erst in die Medien gelangt ist. Das eingetragene Fragezeichen ist selbstverständlich Statthalter für zukünftige medientechnische Entwicklungen.

5.1.5 Human Factors

Wie wichtig das Implementieren der Repräsentation veränderter Systemumgebungen in reziproker Perspektive ist, wird nicht nur bei Virtuellen Realitäten deutlich, die mehrere Benutzer gleichzeitig teilen⁶³, sondern vor allem bei dem in der Folge von Ivan Sutherlands Arbeiten zu Head-Mounted Displays 1986 an der Wright-Patterson Air Force Base (Ohio) begonnen „Super Cockpit“-Projekt der US Air Force. Die Probleme hochgeschwindigen Fliegens, bei dem nicht nur unter Einwirkungen von hohen G-Kräften (die Ohnmachtsanfälle zur Folge haben können) und Behinderungen durch Tunnelvision alle Instrumente überwacht werden müssen, sondern auch mit möglichen Gegnern gerechnet werden muß, sind bekannt. Seit 1966 leitete Thomas A. Furness deshalb ein Projekt zum Bau eines „Visually Coupled Airborne Systems Simulator“. (VCASS)⁶⁴. Das Interessante an diesem Konzept waren nicht nur die Ergebnisse, die in der Folge der Untersuchungen mit dem schönen Titel „Human Factors Research“ zu Problemen der visuellen Perzeption veröffentlicht werden konnten, sondern für unseren Zusammenhang die Erkenntnis, daß die Displays von Simulatoren auch in Militärflugzeugen benutzt werden konnten. Damit ist nicht nur eine Optimierung des Trainingseffekts erreicht worden, sondern auch eine Reduzierung relevanter visueller Daten im aktuellen Flug. Im „Super Cockpit“ werden dem Piloten kontextsensitiv nur die „Umweltbilder“ angeboten, die in einer spezifischen

⁶³Vgl. zum Beispiel die „Realities Built for Two“ (RB2s) der Firma VPL Inc.

⁶⁴Vgl. Ken Pimentel / Kevin Teixeira, *Virtual Reality – Through the new looking glass*, Intel / Windcrest / McGraw-Hill: New York 1993, S. 38-39.

Situation benötigt werden (vgl. Abb. 5.11).⁶⁵ Die teilweise schon realisierte Vision von Stephen L. Thompson beschreibt deutlich, worum es geht:

*When he climbed into his F-16C, the young fighter jock of 1998 simply plugged in his helmet and flipped down his visor to activate his Super Cockpit system. The virtual world he saw exactly mimicked the world outside. Salient terrain features were outlined and rendered in three dimensions by the two tiny cathode ray tubes focused at his personal viewing distance. [...] Once he was airborne, solid cloud cover obscured everything outside the canopy. But inside the helmet, the pilot „saw“ the horizon and terrain clearly, as if it were a clear day. His compass heading was displayed as a large band of numbers on the horizon line, his projected flight path a shimmering highway leading out toward infinity. A faint whine above and behind him to the left told the pilot [...] that his „enemy“ [...] was closing in. [...] The pilot glanced at the weapon system he wanted and raised his left hand. Tiny devices sewn into the fingertips of his flame-retardant gloves gave off signals that were tracked by the associate. When he „pushed“ on a phantom button on the virtual display, a confirming click and slight pressure to his fingertip was fed back to the pilot to verify selection. To anyone watching, he appeared to be poking at thin air.*⁶⁶

Mit diesem System sind direkte Manipulation von Daten, Navigation und Immersion in ein Simulationssystem so vollständig realisiert, daß davon ausgängen wird, daß mittels eines solchen Systems der Benutzer auch (militärische) Wirklichkeit handhaben kann. Die Hoffnung auf Optimierung von Reaktionszeiten durch ein Interface spricht aus dem Zitat.

Wenn Interfaces immer dann benötigt werden, um die Interaktion zwischen zwei oder mehreren unterschiedlich strukturierten Systemen zu ermöglichen, ist offensichtlich, daß Form und Struktur aller involvierten Systeme

⁶⁵Vgl. Brindle, J. & Furness, T., *Visually Coupled Systems in Advanced Air Force Applications*, in: „National Aerospace Electronics Conference“, 1974; T. Furness, *The application of head-mounted displays to airborne reconnaissance and weapon delivery*, in: „Proceedings, Symposium for Image Display and Recording“, Wright-Patterson AFB, OH, April 1969. U.S. Air Force Avionics Laboratory, Technical Report TR-69-241; ders., *Virtual Panoramic Display for the LHX*, in: „Army Aviation“, 30. Juni 1985, S. 63-66; ders., *The Super Cockpit and its Human Factors Challenges*, in: „Proceedings of Human Factors Society Symposium“, 1986; ders., *The Super Cockpit and its Human Factors Challenges*, in: „Proceedings of Human Factors Society Symposium“, 1986; ders., *‘Super Cockpit’ Amplifies Pilot’s Senses and Actions*, in: „Government Computer News“, 15. August 1988, S. 76-77.

⁶⁶Stephen L. Thompson, *The Big Picture*, in: „Air & Space“, April/May 1987, S. 75-83.

bekannt sein müssen, damit zum Zweck der Interaktion alle „Input- und Outputsignale“ eine adäquate Übersetzung erfahren können. Genau aber in dem Begriff der Übersetzung liegt das Problem, denn

1. darin wird offensichtlich, daß ein Interface nicht wie ein Adapter nur verschiedene Ein- und Ausgangskanäle aneinander anpassen, sondern verschiedene Kodierungsverfahren reglementieren und übertragen muß, und wenn es
2. um Interfaces der Mensch-Maschine-Interaktion geht, können
 - (a) weder Ein- und Ausgangskanäle aneinander angepaßt werden, da der Mensch als autopoietisches System über diese ja gerade nicht verfügt und
 - (b) kann auch von einer Übersetzung der Kodierungsverfahren nicht gesprochen werden, da die subsymbolischen Repräsentationsformen des menschlichen Nervensystems (noch) nicht entschlüsselt sind. Das gilt auch, wenn den Hoffnungen der Neurobiologen und Neuroinformatikern um Symbiosen von Nervenzellen und Silikon⁶⁷ durch entsprechende Forschungsprojekte entsprochen wird.

Gleichzeitig aber müssen die Interaktionen nicht nur für beide Systeme eindeutig sein, sondern in dieser Eindeutigkeit auch Systemveränderungen in der reziproken Perspektive jedes involvierten Agenten repräsentieren. Genau darum geht es der Interfacetechnologie, jenseits von Problemen der Darstellung von Anwendungsprogrammen unter den Oberflächen verschiedener Betriebssysteme. Die Bemühungen um „Anwendungs- und Benutzer-freundlichkeit“ haben hier ihren Ausgangspunkt.

5.2 Schnittstellen

Die Technikentwicklung ist in ihrem Bemühen um Kommunikation dazu angetreten, die Distanzen der Kommunikation zu verringern. Fundamentales und verzögerndes Problem ist immer das *In-between*, das Medium und seine *Interfaces*, gewesen und geblieben. Vom athenischen Meldeläufer 490 v.Chr. über den optischen Telegraphen Claude Chappes im Sommer 1794 bis zu den Mail-Optionen der heutigen elektronischen Datennetze: Die letzten

⁶⁷Vgl.: Jeanne Rubner, *Nervenzellen im Chip*, in: „FAZ“, Mai 1992

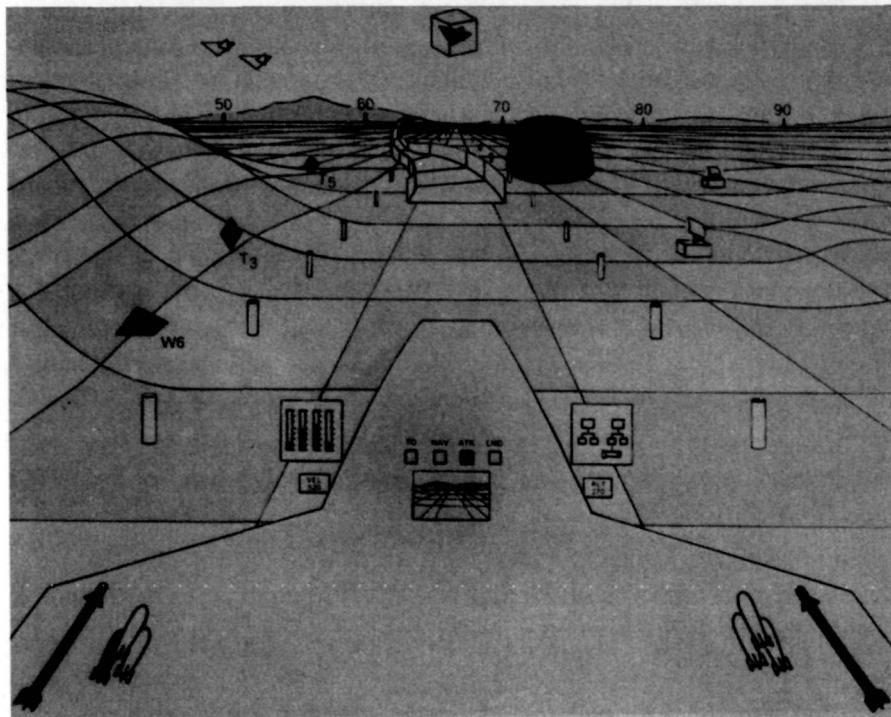


Abbildung 5.11: SuperCockpit

Zentimeter scheinen unüberwindbar zu sein. Wie bekannt, schreibt Friedrich Nietzsche – ob seiner an Blindheit reichenden Kurzsichtigkeit an die Schreibmaschine gebunden – im Februar 1882: „*Unser Schreibzeug arbeitet mit an unseren Gedanken.*“⁶⁸ Wie sehr es in der Diskussion um Interfaces um gerade diese *Schreibzeuge* und die durch sie präkonfigurierten Gedanken geht – beide, Schreibzeuge und Gedanken, haben kontinuierlich an ihrer eigenen Digitalisierung gearbeitet – zeigt das Handbuch der Interfaces.⁶⁹

⁶⁸Friedrich Nietzsche, *Briefe*, hrsg. von Elisabeth Förster-Nietzsche und Peter Gast, Berlin, Leipzig 1902-1909, S. IV 97.

⁶⁹Friedrich A. Kittler, *Grammophon – Film – Typewriter*, Brinkmann & Bose: Berlin 1986.

Wenn das Schreiben die Ersatzsinnlichkeiten einer Melange von schwarzer Tinte und rotem Blut verliert⁷⁰ und stattdessen die Standards eines in TeX geschriebenen Textes nicht nur die Schreibstruktur des Maschinensubjekts verraten, wird die Diskussion um die Techniken, die Ersatzsinnlichkeiten in der Maschine ermöglichen, dringend nötig und notwendig zum Bestandteil automatisierter Diskursanalysen. Auch die Tastatur, oder besser (um die ganze Bandbreite des „Hackens“ einzubeziehen): das Keyboard – ob nun halbkugelförmig wie bei Nietzsches Malling Hansen, flach wie ein MF 101 oder das 16-Bit-breite Kawai FS-660 – wird verschwinden. Als Autodesk im Frühjahr 1989 die erste öffentliche Demonstration von *Cyberia*, einem Büroflur im Cyberspace, durchführte, soll Esther Dyson – selbst aktives Mitglied der *Human Interface Community* – kommentiert haben:

I don't mean to be negative, but this might be very good for some things, and not so good for others. You can't take away my keyboard, for example.

Die überlieferte Antwort von Randal Walser – Programmierer bei Autodesk – hätte prognostiziert werden können:

*You could have a simulated workstation, and that would mean you could have a virtual virtual desktop.*⁷¹

5.3 Was ist eine Schnittstelle?

Der Begriff Schnittstelle – oder englisch Interface – bezeichnet grundsätzlich den Punkt einer Begegnung oder einer Koppelung zwischen zwei oder mehr Systemen und/oder deren Grenzen zueinander. Als technische Einrichtung übernimmt eine Schnittstelle die Übersetzungs- und Vermittlungsfunktion zwischen gekoppelten Systemen. Die Informatik unterscheidet zwischen mehreren Typen von Schnittstellen, um die verschiedenen Elemente und Funktionen der Mensch-Maschine-Interaktion einzubinden.⁷² In

⁷⁰ibid., S. 27.

⁷¹Zitiert nach: Howard Rheingold, *Virtual Reality*, Secker & Warburg: London 1991, S. 176.

⁷²In der Reduzierung dieses Verhältnisses auf Mensch-Maschine-Interaktion gehe ich grundsätzlich davon aus, daß Maschinen an einen menschlichen Benutzer gebunden sind. So werden die in diesem Verhältnis aktuellen Maschine-Maschine-Interaktionen unter der einsteligen Benennung „Maschine“ subsummiert.

diesem Zusammenhang interessieren allerdings nur die Mensch-Maschine-Schnittstellen.

Import- und Exportschnittstellen sind zuständig für den aktuellen Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen oder Systemkomponenten bzw. deren Reglementierung. Grundsätzlich sind alle Schnittstellen entweder solche des Imports oder des Exports und werden wie folgt unterschieden:

Hardwareschnittstellen sind die physikalischen Verbindungspunkte oder Verbindungsstrecken (Leitungen) zwischen der CPU und den verschiedenen peripheren Systemkomponenten.

Softwareschnittstellen definieren die Möglichkeit und die Art und Weise des Datenaustausches zwischen verschiedenen Programmodulen und Programmen sowie die Aufgabe und Funktionen des Moduls im Zusammenspiel mit dessen Programmumgebung. Die Softwareschnittstelle eines Programms oder eines Programmoduls ist deren Repräsentation in ihrer Software- und Systemumgebung.

Hardware-Software-Schnittstellen legen in einer Systemumgebung die jeweiligen Funktionen von Hard- und Software sowie diesbezügliche Zugriffsmöglichkeiten fest.

Mensch-Maschine-Schnittstellen (engl. Human-Computer-Interface, HCI) oder Benutzerschnittstellen umfassen alle Komponenten (Hard- und Software), die dem Benutzer zur Bedienung der Maschine zur Verfügung stehen. Damit ist das Human-Computer-Interface das „Gesicht“ oder – in einem weitergehenden Sinne – die „Oberfläche“ der Maschine für ihren Benutzer. Die jeweilige Gestaltung dieses Oberfläche definiert mit den Nutzungsmöglichkeiten auch die Interaktionsmöglichkeiten zwischen Mensch und Maschine. Abhängig vom Leistungsumfang der zur Verfügung stehenden Systemeinheiten steigt oder fällt das Maß an Interaktivität, mit der ein System oder ein Programm genutzt werden kann.

Mit diesen Definitionen wird deutlich, warum vor allem die Mensch-Maschine-Schnittstellen in diesem Zusammenhang interessant sind; denn da die HCIs „wie eine Grenze“ zwischen dem Benutzer und der Maschine liegen und das sind, was der Benutzer von der Maschine „sieht“, definieren sie gleichzeitig den Funktionsumfang und die Art und Weise der Benutzung.

Der von Thomas Zimmermann erfundene und nun von der VPL Research Inc. vertriebene Datenhandschuh⁷³ ist in seiner ursprünglichen Version entwickelt worden, um ohne Gitarre oder Keyboard Signale an einen Synthesizer zu geben, wobei allein durch die Bewegung und relative Position der spielenden Hand Tonfolgen erzeugt werden. Interfaces haben sich von einer Art „Membran“, einer „Scheibe“ zwischen Benutzer und Computer hin zu einer Art Verbindung zwischen Mensch und Maschine entwickelt, sie sind nicht mehr Gateway zu den Funktionen einer Maschine, sondern die Verbindung zwischen menschlichen und maschinellen Funktionen.⁷⁴ Nach dieser Logik wird in Virtuellen Realitäten das Interface unsichtbar – es verschwindet; und damit sind Keyboard und Monitor allenfalls noch als Icons oder Virtualitäten, vielleicht als mnemotechnische Reminiszenz ein Thema.

Auch wenn alle Forschung um Interfaces durch die Hoffnung um diese „Symbiose“⁷⁵ und die immer größere Nähe zwischen Mensch und Maschine getrieben wird, so gehen ihr doch die (militärtechnischen) Anstrengungen von Ergonomen, Psychologen, Softwareingenieuren und Kommunikationswissenschaftlern voraus, die darum bemüht sind, das grundsätzliche Verhältnis der Interaktion zwischen verschiedenen Systemen zu bestimmen.⁷⁶

Die technisch-kulturelle Umgebung des Menschen ist das Resultat einer Evolution interaktiver Muster, Strukturen und Formen, die durch die Technik- und Kulturgeschichte des Menschen ein bisher ergonomisches Optimum hervorgebracht hat. Diese Umgebung entspricht in der Regel unseren physiologischen und psychologischen Möglichkeiten, wobei bei weiteren

⁷³Jaron Z. Lanier / Thomas G. Zimmermann, *Computer Data Entry and Manipulation Apparatus and Method*, US Patent # US. 4.988.981, in: „Claims U.S. Patent Abstracts database“, copyrighted 1992 by IFI/Plenum Data Corporation, Alexandria, Va., and available through Dialog Information Services, Inc.

⁷⁴Vgl.: Edwina L. Rissland, *Ingredients of Intelligent User Interfaces*, in: Ronald M. Baecker / William A.S. Buxton (Eds.), „Readings in Human-Computer Interaction – A Multidisciplinary Approach“, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.: Los Altos 1987, S. 703.

⁷⁵Ich halte den Begriff in diesem Kontext für denkbar ungeeignet, er wird jedoch in der HCI-Gemeinde wiederholt gebraucht, um Nähen zwischen Mensch und Maschine auszudrücken, die durch strenge Koppelungen zwischen diesen beiden Agenten zu bezeichnen. Vgl. z.B. William Bricken, *A Model Interface Model*, S. 12.

⁷⁶Vgl. dazu zum Beispiel: Marcus, *Graphic Design for Electronic Documents and User Interfaces*, ACM Press: o.O. 1991; Bass / Coutaz, *Developing Software for the User Interface*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1991; Sullivan / Tayler (Eds.), *Intelligent User Interfaces*, ACM Press: o.O. 1991; Brenda Laurel (Ed.), *The Art of Human-Computer Interface Design*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1990; Brenda Laurel, *Computers as Theatre*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1991.

Optimierungsversuchen und bei der Neukonstruktion technischen Geräts primär besonderes wichtig ist, visuelle, auditive, taktile, haptische und olfaktorische Bedingtheiten zu beachten. Sekundäre Bedingtheiten wie kulturelle, soziale und individualpsychologische Faktoren können nur schwer – und wenn, dann nur diskurstheoretisch – gefaßt werden, um sich dann aber fast jedem Designversuch zu entziehen. Wie Wesley E. Woodson im *Human Factors Design Handbook*⁷⁷ und Ronald M. Baecker und William A.S. Buxton in ihren *Readings in Human-Computer Interaction*⁷⁸ gezeigt haben, ist *Human Factor Research* eine multidisziplinäre Angelegenheit und geht in seinen dominanten Fragestellungen deutlich auf die Phänomenologie der 20er und der 60er Jahre zurück. Auch wenn die Statistiken auf ingenieurwissenschaftliche Perspektiven zielen, läßt sich das Forschungsinteresse in folgenden Fragen formulieren:

1. *Wie verhält sich der Mensch in und zu seiner Umgebung?*
2. *Wie nimmt er diese Umgebung wahr?*
3. *Wie konstruiert er diese nach Maßgabe psychischer und physischer Bedingtheiten?*

Die phänomenologischen Veränderungen unseres Wahrnehmungsfeldes durch raumkonstituierende Leib- und Objektbewegungen, wie sie Edmund Husserl in *Ding und Raum*⁷⁹ beschrieben hat, sind ein gutes Beispiel für die Komplexität dieser Aufgabenstellung.

Auch wenn diese „menschlichen Faktoren“ im alltäglichen Design eine große Rolle spielen, ist doch erst mit der Konstruktion Virtueller Umgebungen ihre eigentliche Bedeutung offensichtlich geworden. Während wir uns alltäglich zu einer Umgebung verhalten, die „schon da ist“ – was heißen will, daß wir die Konstruktion unserer alltäglichen Wirklichkeit an vorhandenen Materialitäten orientieren –, werden Virtuelle Realitäten zwar nach Maßgabe der Alltäglichkeit konstruiert, doch ist das eine vollständige Neu- und Rekonstruktion (immaterieller) Materialitäten. Dies trifft schon deshalb zu, weil die Interaktionsmuster hier durch ein Interface noch nicht

⁷⁷ Wesley E. Woodson, *Human Factors Design Handbook – Information and Guidelines for the Design of Systems, Facilities, Equipment, and Products for Human Use*, McGraw-Hill: New York 1988. Das Handbuch umfaßt über 1050 Seiten an Statistiken, Zeichnungen und Tabellen.

⁷⁸ Ronald M. Baecker / William A.S. Buxton (Eds.), *Readings in Human-Computer Interaction – A Multidisciplinary Approach*, Morgan Kaufmann Publishers Inc.: Los Altos 1987.

⁷⁹ Vgl. Husserl, *Ding und Raum*.

(wie alltäglich) standardisiert sind. Es ist etwas anderes, ein Büro in unserer – durch den ihr zugeschriebenen Realitätsakzent als primär erfahrenen – Realität einzurichten, als ein Büro in *Cyberia* von Autodesk. Noch einmal: Es geht hier – aus Sicht unseres kognitiven Systems – nicht um alternative Umgebungen, es geht um parallele Wirklichkeiten. Virtuelle Realitäten helfen auch, unser alltägliches Verhalten genauer zu analysieren.

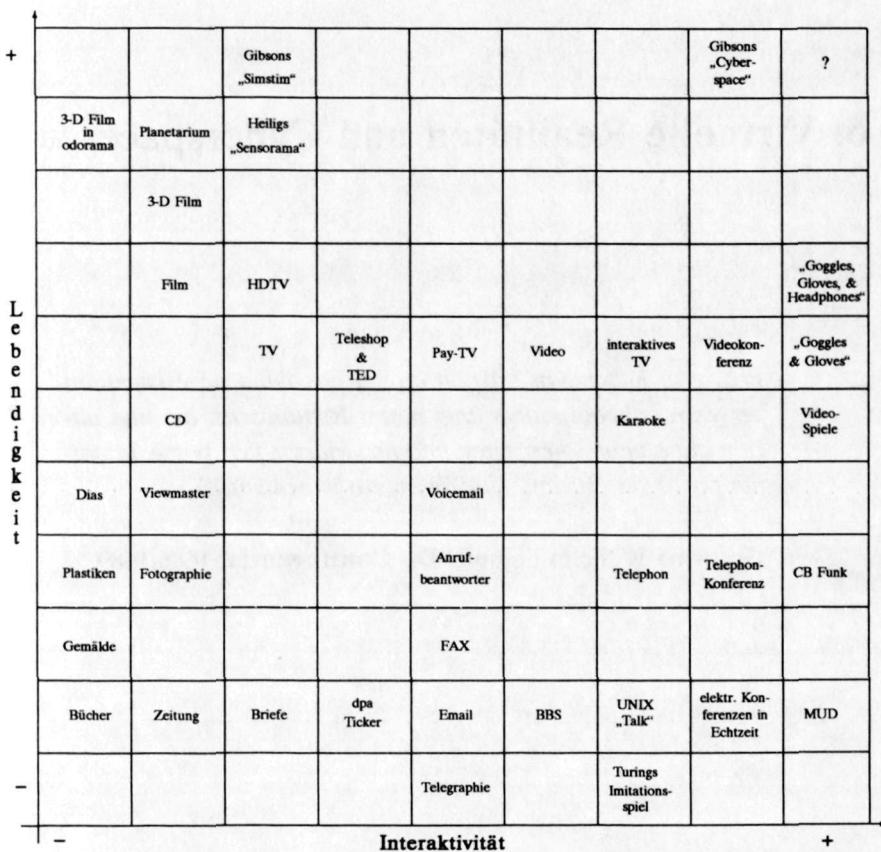


Abbildung 5.12: Interaktivitäts-Matrix

6. Virtuelle Realitäten und Cyberspace

Pro certo habendum est non omnia possibilia ad existentiam pervenire; alioqui nullus fingi potest Romaniscus, qui non aliqui aut aliquanto existeret; imo non videtur fieri posse, ut omnia possibilia existant, quia se mutuo impediunt.

Gottfried Wilhelm Leibniz, **De Contingentia**, 1686/1689.

Definition 1

[**Cyberspace:**] /si:’ber-spays/ n. 1. Notional „information-space“ loaded with visual cues and navigable with brain-computer interfaces called „cyberspace decks“; a characteristic prop of cyberpunk SF. At the time of this writing (mid-1991), serious efforts to construct virtual reality interfaces modeled explicitly on Gibsonian cyberspace are already under way, using more conventional devices such as glove sensors and binocular TV headsets. Few hackers are prepared to deny outright the possibility of a cyberspace someday evolving out of the network (see network, the). 2. Occasionally, the metaphoric location of the mind of a person in hack mode. Some hackers report experiencing strong eidetic imagery when in hack mode; interestingly, independent reports from multiple sources suggest that there are common features to the experience. In particular, the dominant colors of this subjective „cyberspace“ are often gray and silver, and the imagery often involves constellations of marching dots, elaborate shifting patterns of lines and angles, or moire patterns.¹

Definition 2

Cyberspace is a completely spatialized visualization of all information in global information processing systems, along pathways provided by present and future communications networks, enabling full copresence and interaction of multiple users, allowing input and output from and to the full human sensorium, permitting simulations of real and virtual realities, remote data collection and control through telepresence, and total integration and inter-communication with a full range of intelligent products and environments in real space. Cyberspace involves a reversal of the current mode of interaction with computerized information. At present such information is external to us. The idea of cyberspace subverts that relation; we are now within information. In order to do so we ourselves must be reduced to bits, represented in the system, and in the process become information anew. Cyberspace offers the opportunity of maximizing the benefits of separating data, information, and form, a separation made possible by digital technology. By reducing selves, objects, and processes to the same underlying ground-zero representation as binary streams, cyberspace permits

¹Vgl: *The on-line hacker Jargon File*, version 2.9.8, 1. 1. 1992.

*us to uncover previously invisible relations simply by modifying the normal mapping from data to representation.*²

6.1 Wege der Wirklichkeitsabbildung

Wirklichkeit beansprucht seit der Scholastik – die diesen Begriff mit dem Wort „realitas“ eingeführt hat – eine ausschließende Singularität; ein Plural von „realitas“ ist nicht vorgesehen. Erst Descartes' „cogito ergo sum“ und die daraus resultierende Schwierigkeit, von dem eigenen Bewußtsein, das die je eigene Existenz garantiert, auf die Objekte des physikalischen Universums zu schließen, führt in einer nun notwendig gewordenen Differenzierung eine dem Subjekt externe Welt ein. Im Grunde ist damit die Pluralität von Wirklichkeiten schon angelegt, denn eine Sicherheit bezüglich dieser Welt jenseits einer – *avant la lettre* – Subjektivität kann damit nicht gewonnen werden. Die Trennung von interner und externer Welt bindet letztere unausweichlich an das subjektive Bewußtsein als Instanz ihrer Wahrnehmung und Beurteilung. Die Garantie der externen Welt als Wirklichkeit konnte nur gegeben sein durch die Fixierung der vielen individuellen Welten auf eine einzige – durch einen kollektiv verbindlichen Codex entworfene – Welt, die weder durch die Realität werdenden Phantome individueller und/oder kollektiver Abbildungsversuche, noch durch die Änderung des Bauplanes, des weltabbildenden Wortes, manipuliert werden durfte.

Als Mathematiker hatte Descartes mit dieser möglichen Pluralität von Welt und Wirklichkeit allerdings keine Probleme, kannte er doch Galileis Relativitätsprinzip, das zur Feststellung der Homogenität von Raum und Zeit beliebige Inertialsysteme annehmen kann, in denen die beobachteten mechanischen Prozesse ablaufen.³ Streng abgeleitet, gibt es neben dem Existenten noch eine Menge von Möglichem, ohne daß der Grund für das Existieren werden dieser einen Möglichkeit (genannt Wirklichkeit) anders zu verorten wäre als in der Weisheit eines Gottes, der auf die Singularität seiner einen Schöpfung ein eifersüchtiges Auge hat. Erst bei Leibniz wird die Potentia- lität anderer Wirklichkeiten deutlich.

²Marcos Novak, *Liquid Architectures in Cyberspace*, in: Michael Benedikt (Ed.) „Cyberspace – First Steps“, The MIT Press: Cambridge (Ma), London 1991, S. 225.

³Um in seinem Relativitätsprinzip die Homogenität von Raum und Zeit festzustellen, mußte Galilei den Ablauf mechanischer Prozesse in einem je spezifizierten Inertialsystem beschreiben. Diese Homogenität ist also nur beobachtbar, wenn die Beschreibung dieser Prozesse auf einem Koordinatensystem beruht, welches das Verhältnis von Raum und Zeit zu diesen Abläufen sichtbar macht.

Man muß es für sicher halten, daß nicht alles Mögliche existent wird; sonst könnte man keine Romanfiguren ersinnen, die nicht irgendwo und irgendwann existieren würden. Vielmehr scheint es nicht geschehen zu können, daß alles Mögliche existiert, weil es sich gegenseitig hindern würde.⁴

Das Problem, das sich nun noch stellt, ist das der Kompossibilität, denn „es sind unendliche Reihen von Möglichem gegeben, eine Reihe kann aber jedenfalls in der anderen nicht enthalten sein, da jede universell ist.“⁵ Was aus der Reihe des Möglichen in das Existente einbricht, ist – wie auch das Existenzgewordensein des gerade Existenter – contingent. Es ist deshalb contingent, weil die Gesetzmäßigkeiten dieses Existenzwerdens uns nur als grundsätzliche Tendenzen einsichtig sind. Dies ist dann – gegen den Versuch, das Existente, die eine Welt, in dem grundsätzlichen Bilderverbot zu sichern – die Voraussetzung für den Versuch, den Raum des Imaginären zu öffnen, um Virtuelle Realitäten zu schaffen. Dies geschieht auf eine doppelte Weise, denn erstens hofft der Mathematiker schließlich und endlich auf die Algorithmisierbarkeit dieser Welten und zweitens stellt das Kontingente eine Bedrohung dar, der zu begegnen eben jene Algorithmen formuliert werden, da jede Algorithmisierung auch Naturbeherrschung will und auf die Hoffnung setzt, den im Algorithmus repräsentierten Prozeß unter gleichen Bedingungen wieder ablaufen lassen zu können. Alle Versuche des Kontingenzmanagements sind in diese Richtung zu lesen. Leibniz’ „omne possibile exigit existere“ evoziert eben den Begriff der Kompossibilität und damit den des Kontingenzen.

Wie ist nun das traditionelle Medium der Weltabbildung, die Literatur, mit dieser möglichen Pluralität umgegangen? Die Romanfiguren, die man ersinnen oder nicht ersinnen konnte, stellten eigentlich keine wahre Bedrohung für die eine Welt dar. Die Bewegung geht vom „factor et creator mundi“, dem Idealbild des Dichters als Schöpfer einer neuen Welt in der Renaissance, über Leibniz, für den „real war, was möglich ist“ bis zu den „figmenta hetero-

⁴ „Pro certo habendum est non omnia possibilia ad existentiam pervenire; alioqui nullus fingi potest Romaniscus, qui non alicubi aut aliquanto existeret; imo non videtur fieri posse, ut omnia possibilia existant, quia se mutuo impediunt.“ Gottfried Wilhelm Leibniz, *De Contingentia*, in: „Philosophische Schriften“, hrsg. und übersetzt von Hans Heinz Holz, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1985, Bd. 1, S. 184.

⁵ ibid.

cosmica“⁶, wahren Erdichtungen in möglichen Welten bei Alexander Gottlieb Baumgarten, hin zur Realität des Denkmöglichen. Als analoges Medium jedoch produziert die Literatur nur symbolische Codes (was wäre denn das Denkmögliche auch anderes?), die, definiert als Fiktionen, keinen Wahrheitskriterien, sondern nur Möglichkeitskriterien unterliegen. Damit macht sich die einzige Welt eines einzigen Codex und/oder Gottes anheischig, in den Plural zu flüchten, denn schließlich ist auch dieses garantierende Wort in erster Linie symbolischer Code; diese Flucht jedoch gelingt erst wirklich mit den digitalen Medien der Weltabbildung. Der Hoffnung oder Bedingtheit, nur einen Code, nicht die Wirklichkeit selbst direkt manipulieren zu können, trägt das traditionelle Medium der Weltabbildung Rechnung. „Die höchste Aufgabe einer jeden Kunst ist, durch den Schein die Täuschung einer höheren Wirklichkeit zu geben. Ein falsches Bestreben aber ist, den Schein so lange zu verwirklichen, bis endlich nur ein gemeines Wirkliche übrig bleibt.“⁷ Goethe präsupponiert hier mindestens zwei Wirklichkeiten, eine „gemeine“ und eine „höhere“. Verbunden sind beide durch den „Schein“ und einen Prozeß der Täuschung und/oder Verwirklichung. Grundlage und Ausgangspunkt dieser künstlerischen Täuschung ist das „gemeine Wirkliche“, welches offenbar nur das Material für die zu erstellende „höhere Wirklichkeit“ liefert. Was bei Platon noch „Urbild“ jeder ehrenhaften Form der Nachbildung, eine Welt ewiger Ideen oder Formen (individuelle Substanzen) über und vor der wechselhaften Welt der Sinne und der Erfahrung – den nur Abbilder nachbildenden Dichtern verwehrt – war, zeigt sich hier als je Konstruiertes.

Diese Verfahrensweise ist keine im aristotelischen Sinn, die – als eine Art entelechischer Katalysator – in ihrer Abbildung erst voll entfaltet, was die Natur in sich, als höhere Wirklichkeit, birgt. Während diese ihren Gegenstand als Gegebenes, wenn auch Transzendentales, erfährt und thematisiert, ist Kunst und die künstlerische Produktion bei Goethe nicht ein (Re-)Konstruiertes oder Simulierte und als Abbild des Ursprünglichen (Platon) oder als dessen Realisierung (Aristoteles) Ausgegebenes, sondern so tatsächlich – im Sinne einer mechanischen Produktion – Hervorgebrachtes. Kunst ist hier $\tau\epsilon\chi\nu\eta$, die nach bestimmten Regeln der Manipulation des symbolischen Codes eine Täuschung erzeugt, um darin zum Zwecke ästhetischen Wohlge-

⁶Alexander Gottlieb Baumgarten, *Meditationes philosophicae de nonnullis ad poema pertinentibus*, dt.: *Philosophische Bemerkungen über einige Bedingungen des Gedichtes*, hrsg. und übersetzt von Heinz Paetzold, Felix Meiner Verlag: Hamburg 1983, §§ 51-52.

⁷Johann Wolfgang von Goethe, *Dichtung und Wahrheit*, in: ders., „Hamburger Ausgabe in 14 Bänden“, Band 9, Autobiographische Schriften I, dritter Teil, 11. Buch, S. 488.

fallens eine „höhere Wirklichkeit“ hervorzubringen. Das künstlerische Produkt ist also das Resultat einer aufgabengerichteten Konstruktion. Deshalb kann es auch nicht mehr darum gehen, durch exakte Abbildung eine – avant la lettre – Simulation der Wirklichkeit zu erreichen, „*den Schein [. . .] zu verwirklichen*“, denn der auf eine vormals noch gegebene „höhere Wirklichkeit“ gerichtete „Inhalt“ solcher Abbildungen ist verloren, weil eben dieses Signifikat verlorengegangen ist. „*Die höchste Aufgabe der Kunst*“ ist bei Goethe also die ständige Neu-Konstruktion ihres Signifikats. In dem Moment, da die ehemals „höhere Wirklichkeit“ als nur noch die „Täuschung einer höheren Wirklichkeit“ in den manipulierbaren Objektbereich menschlicher Tätigkeit eingegangen ist, muß aber auch jede Poetik, jede künstlerische Aufgabe ihre Legitimation aus eben jenem (nun nicht mehr) transzendentalen Signifikat verlieren. Goethes Verdikt, nicht bis auf ein „gemeines Wirkliches“ zu verwirklichen, erhält der Kunst zwar die „höhere Wirklichkeit“ als Aufgabenbereich, doch als Referenz bleibt ihr nur noch das „gemeine Wirkliche“. So muß diese Produktion aber gleichzeitig die Simulation einer künstlerischen Tätigkeit in ihrem traditionellen Verhältnis zu diesem Signifikat hinter dem Schein der abgebildeten Dinge sein und damit auch die Dissimulation des Verlustes und der Abwesenheit dieses Bezugs- und Fluchtpunktes.

Künstlerische Tätigkeit heißt also mit diesem Verdikt Goethes nicht mehr allein das Manipulieren eines Gegenstands- und Zeichenbereiches zum Transport letzter Wirklichkeiten oder vielleicht noch das Handhaben dieses Zeichenguts (Transportgüter), sondern auch noch das Erstellen (Konstruieren) der Signifikate selbst. Deshalb darf der Bereich der „höheren Wirklichkeit“ nicht auf die „gemeine Wirklichkeit“ verwirklicht werden, denn alle Legitimität der Kunst liegt in eben diesen Möglichkeiten des Transzendiferens der Alltagswelt und dem Versprechen, auch die Lebenswelt – allein im Bereich des manipulierten symbolischen Codes, im Bereich des Imaginären – zu überwinden: „*Die Seiten des Theaters zu schließen und wirkliche Stubenwände zu formieren*“⁸, statt durch die Anwendung „perspektivischer Gesetze“ eine nicht alltägliche Sicht auf die dargestellte „Wirklichkeit“ zu erlauben, bedeutet die Vernachlässigung der Aufgaben und Möglichkeiten der Kunst und ihre Bedrohung durch „Akte der gemeinen Sinnlichkeit“, die sich nicht mit dem Imaginären allein befrieden läßt. Kunst, wie sie von Goethe postuliert wird, eröffnet genau wie die Natur einen Bereich der Nichtalltäglichkeit, der erstens bestimmt ist durch eine die Alltagswelt übersteigende Alterität und zweitens einer – auch der Natur inhärenten – Kontingenz, und das sind

⁸ibid., S. 521.

eben jene Faktoren und sogar Parameter des symbolischen Codes, die „gemeine Wirklichkeit Akte gemeiner Sinnlichkeit“ und die „falsche Natürlichkeit“ transzendieren.

Alteritäts- und Kontingenzerfahrungen sind die Angebote der Natur, die sich eine Kunst höherer Wirklichkeit aneignen muß. Das geschieht aber erstens in dem vollen Bewußtsein, daß eine solche höhere Wirklichkeit der Kunst nur vorgetäuscht sein kann; eine echte (gelungene) Abbildung – eine Isomorphie zwischen Kunst und Natur – würde die kontingenten Elemente und Faktoren schon beherrschen und damit als solche aufgehoben haben. Dies bedeutet zweitens, daß das von dieser Wirklichkeit versprochene Kontingente und Alterität aus dem gleichen Grund nicht „natürlich“, sondern nur „natur-analog“ sein kann, damit drittens nur durch ein bestimmtes Dispositiv vom Rezipienten selbst gesucht und „erzeugt“ werden muß. Wie der symbolische Code nur eine „natur-analoge“ Wirklichkeit hervorbringen kann, kann die Erfahrung von Kontingenz und Alterität hier, d.h. in der Kunst, nur im Imaginären statthaben. Die Abwehr des „gemeinen Sinnlichen“ ist Schutz davor, den symbolischen Code, einen Code, der grundsätzlich nur den Gesetzen des Imaginären gehorcht, als – avant la lettre – Simulation zu verstehen. In diesem Bereich ist die Kunst als analoges Medium nicht beheimatet. An dieser Stelle wird nun deutlich, was der Einsatz der Literatur gegen die Simulationen digitaler Medien ist. Kunst ist – im Gegensatz zur Mathematik und ihren Algorithmen zur Simulation – nicht auf Natur- und Weltbeherrschung ausgerichtet.

Der Unterschied zwischen Ovids Bericht über die Vitalisierung der von Pygmalion selbst geschnitzten und damit (für ihn) perfekten elfenbeinernen Jungfrau⁹ und der aktuellen Metamorphose oder Animation, liegt – neben dem Weg – auch in dem Ort der Verwirklichung. Bei Ovid ist die Animation einer Anima (nach C.G. Jung seines Idealbilds einer Frau) – streng nach den Gesetzen des Imaginären und seinen Codes – nur als „Hauch“ oder „Idealbild“ möglich. Die Codes Virtueller Realitäten aber gehen – wie die „Akte gemeinsten Sinnlichkeit“ – direkt den Körper an.

Nur auf diese Unsicherheit der a posteriori (empirisch) erfahrenen Wirklichkeit aufbauend, muß Kant eine Tradition der Transzentalphilosophie begründen, in der Edmund Husserl – seine transzentrale Phänomenologie entwickelnd – erneut die Frage nach dem Wahrheitsanspruch unserer

⁹Ovid, *Metamorphosen*, Liber X, V. 243-295.

Welterkenntnis stellt. Welt, so wie wir sie erfahren, ist zu einem „Wirklichkeitsphänomen“ geworden, zu dem Phänomen einer Welt, auf das sich unsere Erkenntnis zwar als Wirkliches bezieht, die sich jedoch erst in den Akten des Bewußtseins konstituiert. Damit werden die Dinge und Gegenstände zu Phantomen und das Subjekt zum Herrn der je individuellen Welt; nur diese ist ihm zugänglich: „*Die Welt ist dem Bewußtsein [...] nicht als sich serende vorgegeben, sondern konstituiert sich allererst in seinen Vollzügen.*“¹⁰ Erkenntnis, die immer erst der Erfahrung nachgängig ist, bezieht sich also auf eine Erfahrungswelt, die das Resultat oder „Korrelat“ von verschiedensten subjektiven Vollzügen ist.¹¹ Damit richtet sich Erkenntnis *nur* auf die Phänomene und auf die Frage, wie sie sich im subjektiven Vollzug und/oder in der Wahrnehmung konstituieren, wodurch Erkenntnistheorie und Erkenntnis selbst auf Wahrnehmungsanalysen eingeschränkt werden. Wahrnehmung konstituiert also ihre eigenen Gegenstände, denn aus einer vorläufigen Unbestimmtheit eines Wahrnehmbaren mag zwar durch eine fortschreitende Annäherung eine immer größere Adäquatheit der Wahrnehmung erfolgen, doch die vollkommene Isomorphie zwischen Erscheinung und Erscheinenden ist unmöglich.¹² Dagegen bestimmt sich der Gegenstand aus seiner vorläufigen Unbestimmtheit in einem Vorgreifen auf oder dem Antizipieren von zukünftigen Wahrnehmungen, da er in einer Wahrnehmung und auch in synthetischen Zusammenfassungen vieler niemals in seiner Gesamtheit wahrnehmbar und erkennbar wäre: „*Alles Seiende [ist so] konstituiert in einer Bewußtseinssubjektivität.*“¹³

Diese antizipatorische Bestimmung der Gegenstände ist also an die Subjektivität des beobachtenden Subjekts gebunden und damit an die ganze Bandbreite seiner Bedingtheiten. Allein der Rekurs auf (formal-)logische Verfahren scheint die Möglichkeit einer Erkenntnis zu sichern. Husserls Projekt der Analyse von Wahrnehmungsvollzügen ist so einerseits ein traditionelles Unterfangen, als die Analyse von – *avant la lettre* – Bedingtheiten der Erkenntnis schon grundsätzlich in Kants Versuchen einer Transzendentalphilosophie angelegt ist, doch andererseits ist die so konzipierte phänomenologische Erkenntnistheorie – bis hin zu den notwendigen Abgrenzungen gegen einen Solipsismus – die Voraussetzung für die Versuche systemtheoretischer, konstruktivistischer und biologischer Epistemologien. Vor dem

¹⁰ Husserl, *Ding und Raum*, S. 12, 75.

¹¹ ibid., S. 13, 168.

¹² ibid., S. 134 ff.

¹³ ibid., S. 239.

Horizont möglicher Erscheinungsweisen ist das „Ding“ bei Husserl eine synthetische Einheit seiner „*wirklichen und möglichen [...] Gegebenheitsweisen*“¹⁴ Damit erinnert Husserl nicht nur an Leibniz' Kontingenzbegriff.

6.1.1 Realitäten

So zeigt sich unsere Umwelt als Ergebnis individueller Simulationen; die individuellen Modellbildungsversuche zur Handhabung dieser Umwelt erweisen sich hingegen als je individuelle Simulakren. Aus der Simulation als Versuch, in der Prognose Welt, Umwelt und notwenige contingente Einbrüche zu beherrschen, hat sich die Realität als virtuell angeboten. Computersimulationen, die über ihre prognostischen Vorgaben hinaus Wirklichkeiten als handhabbar und damit als „Mobilien“ anbieten, sind in den Konzepten Virtueller Realitäten eine (neue) Wirklichkeit geworden. „*In the future you may be able to purchase perception in a software package.*“¹⁵

Virtuelle Realitäten sind für die Computer Sciences gleichermaßen Konzept und Wortspiel. Bezüglich der Orientierung an Faktum und Datum ist diese Begrifflichkeit sicherlich ein Oxymoron, da in dieser Terminologie die Virtualität von Speichern und Realitäten nicht in dem noch nicht verwirklichten Möglichen steckt, sondern in der Täuschung, für bestimmte Nutzungszusammenhänge (etwas) zu sein, was sie de facto nicht sind. Da die Computer Sciences in ihren binären Logiken und Repräsentationen mit ein-eindeutigen Abbildungsverhältnissen arbeiten, können sie den Datenfluß umkodieren und – so lange sich die thematisierte Virtualität auf digitale Abbildungsrelationen bezieht – nicht durch die Paradoxien der Logik eines Beobachters, der nicht als Implementation innerhalb dieses Rahmens funktioniert, zum Beispiel als Betriebssystem, enttäuscht werden. Das Oxymoron löst sich also auf, wenn sich die Virtualität auf Hardwarekomponenten bezieht, die durch Adressverschiebung – denn in dieser Logik handelt es sich lediglich um Adressen – für neue Nutzungszusammenhänge zu realisieren sind. In diesem Sinne existiert, was adressierbar ist, auch wenn die behandelten Hardwarekomponenten de facto nicht vorhanden sind. Bei Virtuellen Realitäten verhält es sich anders, denn in den analogen Repräsentationsverhältnissen führt die „Multiplikation“ von Realitäten für den Beobachter notwendig zu Paradoxien und der Zweifel exakter Wissenschaften an der

¹⁴ibid., S. 169.

¹⁵Jima Young Jenkins, *Virtual Reality II*, in: „PC AI – The Artificial Intelligence Magazine for Personal Computing“, November/December 1989, S. 44.

Kompossibilität dieser Wirklichkeiten zur oxymoralen Struktur dieses Begriffes.

Virtuelle Realitäten stellen in ihrer Ausrichtung auf Prognose und Epignose die Frage nach notwendigen und kontingenzen Wirklichkeiten, denn sie sind mehr als nur scheinbare Wirklichkeiten und künstliche Umgebungen (*artificial environments*). Der Logik eines Beobachters widerspricht die Möglichkeit der Kompossibilität von Wirklichkeiten, und grundsätzlich wird sie gebannt durch die Fixierung eines Beobachtungsrahmens, eines „Inertialsystems“, der streng definiert ist durch die Angabe der Beobachtungsparameter Raum und Zeit. Was passiert aber, wenn die dafür notwenige Beobachtungposition nicht eingenommen wird, und was vor allem verleitet dazu, sie so weit zu vergessen, daß diese neuen Wirklichkeiten einen scheinbar authentischen Status erlangen, weil mit diesem Medium eine Möglichkeit der direkten „Körperadressierung“ gefunden ist? Die Entwicklung zu den Konzepten Virtueller Realität im engen Sinne geht einen (techno-)logischen Weg von prognostischen Simulationen, die schon in den späten 40er Jahren zur Berechnung und Überprüfung ballistischer Vektoren und Werte eingeführt wurden und in den späten 60ern einen vorläufigen Höhepunkt in der Vorbereitung bemannter Mondausflüge fanden, über die Einbindung dieser Prognosen in animierte Abbildungen gegebener Umgebungen bis zu Simulationen, deren Umgebungen keine Abbildungen im strengen Sinne mehr sind, sondern beliebig, künstlich, eben virtuell. Die Lösung von natürlichen Vorgaben hin zu dem, was in den Computer Sciences „virtual environments“ („Virtuelle Umgebungen“) genannt wird, wirkt auf den ersten Blick wenig bedrohlich, scheinen dies doch Spielereien von Wissenschaftlern, die wohl keine Befriedigung in der Analyse des Gegebenen mehr finden. Auf den zweiten Blick aber – und diese Aussage sollte auf keinen Fall kultur pessimistisch verstanden werden – bergen die Angebote gänzlich neuer Wirklichkeiten Probleme, die nicht allein in der psychischen Natur des Menschen begründet sind, sondern eher noch in der „Natur“ dieser Programme und Systeme. Prognostische Systeme einer Kybernetik zweiter Ordnung schlagen ihren Benutzern Aktionen und Reaktionen vor, deren Befolgung das System selbst nicht denken kann. Dadurch werden diese Vorschläge auf eine paradoxe Weise zur Wirklichkeit, denn jede positive Reaktion auf die Simulation verstärkt nur die je verschieden gewichteten Parameter des Systems, die zu diesem Handlungsvorschlag geführt haben und beweisen damit selbst – systeminhärent – ihre Aussagen als wahr. Um zu zeigen, warum der Computer als Medium der Wirklichkeitsabbildung und -veränderung – mehr als alle

je neuen Medien in der Technologiegeschichte zuvor – funktioniert, folgt nun ein Exkurs zum Verhältnis von Medien und gesellschaftlichen Wirklichkeiten.

6.1.2 Erkenntnis- und wissenschaftstheoretische Anmerkungen

Natur- und Ingenieurwissenschaften beschäftigen sich nicht mit Mythen und meiden den Begriff der Realität, so lange es geht. Beide Begriffe scheinen auf eine ihnen je eigene Art dem Verdikt einer strengen Empirie zu widerstehen und eignen sich deshalb kaum, der Handhabbarkeit von Natur (*Encheiresis naturae*¹⁶) und der Beschreibung von Prozessen zu dienen. Akzeptieren wir Bronssteins und Semendyayevs „*Handbook of Mathematics*“¹⁷ als Referenz, stellen wir fest, daß zum Beispiel die Mathematik den Begriff der *Realität* erst mit dem Spezialkapitel zur Simulation einführt – dazu noch in einem systemischen Sinne, da er nur in der Opposition zu *Ersatzsystemen* als *Realsystem* auftaucht. Wie aber verhalten sich diese Wissenschaften zur Realität als ihrem Objektbereich im Sinne eines empirisch-positivistischen Wissenschaftsverständnisses? Empirische Wissenschaften – so wie wir sie heute verstehen – sind solche, die in ihrer Berufung auf das nachvollziehbare Experiment versuchen, das, was der Positivismus das *Tatsächliche und Gegebene* nennt, zu beschreiben. Damit ist das Experiment eine Form der Naturbeobachtung unter Laborbedingungen, eine Beobachtung also unter der Maßgabe der Meß- und Beobachtbarkeit. Das dieser Position zugrunde liegende Wissenschafts- und Weltverständnis beinhaltet damit auf eine doppelte Weise die Prädetermination der Ergebnisse, denn

1. muß aus dieser Position heraus angenommen werden, daß es eine beobachtbare Wirklichkeit mit ihren positiven Tatsachen und Gegebenheiten gibt, damit es überhaupt Experimente geben kann. Und
2. setzt das spezifische Erkenntnisziel schon in dem je individuellen Aufbau des Experiments eine bestimmte Wirklichkeit und damit den Rahmen möglicher bzw. unmöglichener Meßdaten als Analogon unserer Sineswahrnehmungen – die als solche ja Garanten des Tatsächlichen einer Wirklichkeit zu sein scheinen – voraus.

¹⁶ griech.-lat. „die Handhabung und/oder das Bezwingen der Natur“, das „Begreifen der Natur“ (eigentlich müßte es griechisch heißen: $\chiειρσ μός φύσεως$, doch hat sich die latinisierte Form durchgesetzt).

¹⁷ I.N. Bronstein / K.A. Semendyayev, *Handbook of Mathematics*, Vgl.: Kap. 10.5, *Simulation and statistical planning and optimization of experiments*, S. 936 ff.

Diese Prämissen zeigen eine prekäre Spirale des gängigen Wissenschaftsverständnisses auf, denn auf der einen Seite müssen wir auf eine beobachtbare und experimentell nachvollziehbare Wirklichkeit verweisen können, während auf der anderen Seite gerade jenes Verfahren zeigt, daß die präsupponierte Realität nur das nachrangige Resultat der unseren Experimenten zugrunde liegenden und ebenso aus ihnen folgenden Beobachtungen ist. Diese Beschränkung unserer Beobachtungsfähigkeit ist keine, die allein ein Problem der Natur- und Ingenieurwissenschaften wäre, sondern sie ist eine Grundkonstante des menschlichen Verhältnisses zur Umwelt. Humberto R. Maturana erklärt,

daß ein Organismus seine Welt aufgrund seiner physiologischen und funktionalen Beschaffenheiten erzeugt. Die ihm zugängliche Welt ist mithin seine kognitive Welt, nicht eine Welt 'so, wie sie ist'. – Wir erzeugen daher buchstäblich die Welt, in der wir leben, indem wir sie leben [und damit beobachten].¹⁸

Diese auf neueren Ergebnissen der Neurobiologie aufbauende erkenntnistheoretische Prämissen zeigt auf der einen Seite, daß jede Aussage, die wir über das machen, was wir „Wirklichkeit“ nennen, nur eine Aussage über das ist, was wir überhaupt beobachten können. Da diese Beobachtung aber abhängig ist von unseren je individuellen physischen und psychischen Bedingtheiten und wissenschaftstheoretischen Prämissen, können wir nur im Rahmen dessen beobachten, was unser kognitives System uns – in Abhängigkeit von diesen Einschränkungen – zu beobachten erlaubt. Damit ist jede wissenschaftliche Erkenntnis immer eine bedingte und gleichzeitig unser Verhältnis zu dem, was die Mathematik „Real- und Ersatzsystem“ nennt, ein je individuelles. Auf der anderen Seite ist diese Determination der Beobachterperspektive aber auch in VR-Systemen angelegt.

6.1.3 Traditionelle Simulationen

Simulationen (Ersatzsysteme) werden eingesetzt, wenn bei Gefahr für das Realsystem, mit großen Kosten in diesem sowie dessen Unzugänglichkeit dennoch Trendberechnungen, Prognosen und Funktionstests benötigt werden. Dabei besteht der Wert einer Simulation darin, daß es mit Hilfe des

¹⁸Schmidt, *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*, S. 25 f. im Verweis auf Maturana, *Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit*, S. 53.

Ersatzsystems möglich ist, Aussagen über jeden nur (mathematisch) darstellbaren Zustand und über jedes daraus folgende Verhalten des Realsystems zu erhalten. Dazu muß zwischen dem Realsystem und dem Ersatzsystem ein möglichst genaues Abbildungsverhältnis bestehen (im Idealfall ein 1:1-Verhältnis), da mit der Genauigkeit der Abbildung auch die Zuverlässigkeit der getroffenen Prognosen und der Trainingseffekt steigt. Es ist aber deutlich, daß gerade in der nötigen Darstellbarkeit eines Systems auch die Grenzen der Simulation begründet sind, denn

1. ist das Realsystem, das Simulierte, in den Verhältnissen seiner Elemente untereinander ein „analoges“ System, das seine Relationen durchaus in einer Ambivalenz hält, während das Simulakrum ein „digitales“ System ist, das zwar eindeutig, damit in seiner abbildenden Funktion aber nicht mehr exakt ist; das Realsystem konstituiert sich gerade durch seine Ambivalenzen.
2. ist dieses 1:1-Verhältnis offensichtlich nur eine theoretische Vorgabe, denn würde sie praktisch umgesetzt, gingen auch die Gründe für den Einsatz der Simulationen verloren, denn die Kosten, die Gefahr für das System sowie die Unzugänglichkeit, es in kontrollierte und meßbare Zustände zu versetzen, würden mit abgebildet werden.

Damit wäre ein solches System – sieht man einmal vom Problem der Kosten ab – in der Abbildung der Komplexität so exakt, daß die bei hoher Komplexität nicht zu beherrschenden und darum (natürliche) einbrechenden Kontingenzen diese Systeme für das kontrollierte Experiment unbrauchbar machen würden. Aus diesen Gründen wird man Simulationen grundsätzlich nur für einen eingeschränkten Objektbereich erstellen, in welchen dann auch gewährleistet ist,

1. Fragen nach dem allgemeinen Verhalten und den verschiedenen Zuständen des Systems zu beantworten,
2. dieses System auf einer experimentellen Ebene kontrolliert in bestimmte Zustände zu versetzen, um die auf der beschreibenden Ebene getroffenen Aussagen zu verifizieren, um damit dann
3. in der Lage zu sein, das System in nicht oder noch nicht vorgesehene Zustände zu versetzen, um mögliche Aussagen über zukünftiges Verhalten zu erlangen.

Bei Simulationen zum Training an technischem Gerät ist wichtig, daß neben dem erhofften Trainingseffekt hin zur Routine und zu einem „Körpergedächtnis“ auch – in der normalen Anwendungssituation – weniger wahrscheinliche Ereignisse in Sicherheit erfahren und mit möglichen Reaktionsalternativen ausgetestet werden können.

How can pilots be trained for such complex tasks without killing them in the process? The preferred solution, introduced during World War II, is the flight simulator, in which the pilot can practice many flying tasks while sitting safely on the ground. He or she can even practice responses to unlikely events, particularly those that might lead to disaster.¹⁹

6.2 Reality Engines

6.2.1 Vorgeschichten

Virtuelle Realitäten haben ihren Ursprung nicht in den 90er Jahren und nicht in den Hoffnungen auf graphische Finessen wie Ray Tracing, die erst in den letzten 1 1/2 Jahren für einige PC-Benutzer Wirklichkeit geworden sind. Die Geschichte Virtueller Realitäten²⁰ ist in ihren Anfängen eine – je nach Perspektive – militär- und/oder filmgeschichtliche.

Am 4. Oktober 1960 wurden Morton L. Heilig unter der US-Patent-Nummer 2.955.156 die Rechte an dem „*Stereoscopic Television Apparatus for Individual Use*“²¹ (Abb. 6.13), am 28. August 1962 unter der Nummer 3.050.870 die Rechte an dem „*Sensorama Simulator*“²² (Abb. 9.24) gesichert. Beide Patente sind – neben Sutherlands „*Sketchpad*“ – so grundlegend für Virtuelle Realitäten wie Integrierte Schaltkreise für den Personal Computer, und dennoch schützten sie in ihrer Laufzeit wenig, denn sie waren in der Technikgeschichte so verfrüht wie Charles Babbages *Difference Engine*. Erst nach dem Ablauf der Schutzfrist durch die Patente kamen die grundlegenden Ideen zu breiterem Einsatz.

¹⁹Ralph N. Haber, *Flight Simulation*, in: „Scientific American“, July 1986, S. 96.

²⁰Vgl.: Rheingold, *Virtual Reality*, Kap. 2: *The Experience Theater and the Art of Binocular Illusion*, S. 49-67.

²¹Morton L. Heilig, *Stereoscopic-Television Apparatus for Individual Use*, US Patent #: US 2.955.156, 4. Oktober 1960 (eingereicht am 24. Mai 1957).

²²Morton L. Heilig, *Sensorama Simulator*, US Patent #: US 3.050.870, 28. August 1962 (eingereicht am 10. Jan. 1961).

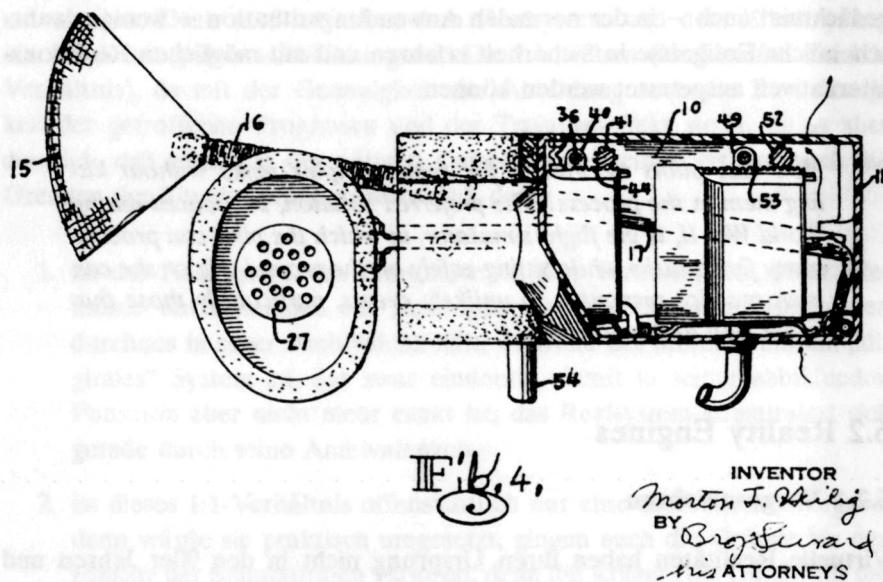


Abbildung 6.13: Stereoscopic Television-Apparatus for Individual Use, Sheet 2/3.

Der erste Ausgangspunkt für Morton L. Heiligs Arbeiten war der 1929 von Edwin A. Link entwickelte „Efficient Aeronautical Training Aid“.²³ Dieses Trainingsgerät war zu Beginn nicht mehr als ein Cockpit auf einer beweglichen Plattform, die auf Zündung und die Bedienung des Steuerknüppels sogar mit Vibrationen reagierte. Im 2. Weltkrieg wurde der „Link Trainer“ durch Weiterentwicklung den spezifischen Ausbildungserfordernissen der Royal und United States Air Force angepaßt. Das Trainingsgerät erhielt das Cockpit eines Kampfflugzeuges, Lautsprecher mit Motorengeräusch und im Display eine einfache Horizontlinie, die mit dem Steuerknüppel synchronisiert war. Auf diese Weise hatten die Flugschüler zum ersten Mal die Möglichkeit, auf dem Boden – zumindest annähernd – zu fühlen, wie ein Flugzeug auf die Manipulationen des Steuerknüppels reagierte. Der erste

²³ Edwin A. Link, *An Efficient Aeronautical Training Aid – A Novel Profitable Amusement Device*, US Patent 1929.

Flugsimulator, der einem spezifischen Flugzeugtyp nachgebaut war – der Simulator einer Boeing 377 „Stratocruiser“ der Pan American von 1948 – ist nur die logische Weiterentwicklung des „Link Trainers“.²⁴

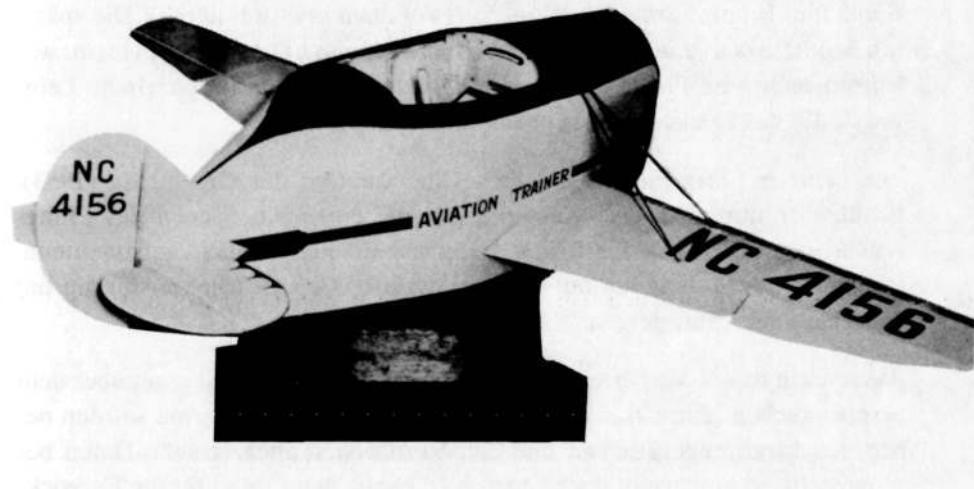


Abbildung 6.14: Edwin A. Links *Aeronautical Training Aid*, Modell von 1930.

Der andere Ausgangspunkt für das, was Morton L. Heilig 1955 „*The Experience Theater*“²⁵ nannte und was 1960 zum „*Stereoscopic Television*“, 1962 dann zum „*Sensorama Simulator*“ führen sollte, waren die Überlegungen und technischen Umsetzungen Fred Wallers zum „*Cinerama*“ der 30er und 40er Jahre. Um das visuelle Feld einer Medienerfahrung dem natürlichen

²⁴ Ich bedanke mich bei Herrn Haas von der Deutschen Lufthansa (Frankfurt a.M.), der mir bereitwillig einige in dieser Arbeit verwendete Abbildungen von Flugsimulatoren zur Verfügung gestellt hat.

²⁵ Vgl.: Morton L. Heilig, *The Cinema of the Future*, in: *Espacios*, Mexico City, Januar 1955. Ich danke Morton L. Heilig an dieser Stelle für seine Bereitwilligkeit, mir sein nur schwer zugängliches Material (Patentschriften, Photos etc.) persönlich zur Verfügung zu stellen.

Sichtfeld des Menschen – das ungefähr 155 Grad in der Vertikalen und 185 Grad in der Horizontalen umfaßt – anzunähern, war er bemüht, auch die Randzonen des menschlichen Sichtfeldes mit vermittelnden Informationen zu füllen. Da ihm zu dieser Zeit keine großformatigen Kameras oder Weitwinkelobjektive zur Verfügung standen, benutzte er für das Bewegungsdisplay des ersten – filmgestützten – Flugsimulators der United States Air Force fünf Kameras und Projektoren (zwei oben und drei unten). Die späteren Modelle des „*Link Trainers*“ nutzten dann das „*Cinerama*“-Prinzip, wobei mit mehreren Projektoren das Flugbild auf eine viertelsphärische Leinwand, die das Cockpitfenster ersetzte, projiziert wurde.

Für „*This is Cinerama*“, den ersten Cineramafilm der Geschichte (1953), benutze er nur noch drei Kameras, um die einzelnen Szenen des Filmes synchron aus drei – geringfügig – unterschiedlichen Winkeln aufzunehmen. Projiziert wurde der Film auf drei Leinwände, die sich halbkreisförmig um den Zuschauerraum legten.²⁶

Auch wenn dieses Verfahren einen ganz bedeutenden Vorteil gegenüber dem ursprünglichen „*Link Trainer*“ hatte (Abb. 6.14), denn immerhin wurden neben den Motorengeräuschen und den Vibratoren auch visuelle Daten bereitgestellt, so beschreibt doch Morton L. Heilig den Grund für die Entwicklung des „*Sensorama Simulators*“²⁷ als die Notwendigkeit, adäquateres – i.e. mit größerem Realismus ausgestattetes – Trainingsgerät zu entwickeln. Die Nachteile der bisherigen Displaytechnik beschreibt er als „*bemerkbares Zittern zwischen jedem Bildelement*“²⁸, die Vorteile seines Zukunftsentwurfes wie folgt:

Celluloid film is a very crude and primitive means of recording light and is already being replaced by a combination television camera and magnetic tape recorder. Similarly, sound recording on film or plastic records is being replaced by tape recording [...] a reel of the cinema of the future being a roll of magnetic tape with a separate track for each sense material. With these problems solved it is easy to imagine the cinema of the future. Open your eyes, listen, smell, and feel-sense the world in all its magnificent colors, depth, sounds, odors and textures-this is the cinema of the future!

²⁶Vgl.: *La Géode* in La Villette, Paris.

²⁷Heilig, *Sensorama Simulator*, Abs. 3.

²⁸Heilig, *Sensorama Simulator*.

The screen will not fill only 5% of your visual field as the local movie screen does, or the mere 7.5% of Wide Screen, or 18% of the „miracle mirror“ screen of Cinemascope, or the 25% of Cinerama – but 100%. The screen will curve past the spectator's ears on both sides and beyond his sphere of vision above and below. In all the praise about the marvels of „peripheral vision,“ no one has paused to state that the human eye has a vertical span of 150 degrees as well as a horizontal one of 180 degrees. The vertical field is difficult but by no means impossible, to provide. [...] This 180 degree by 150 degree oval will be filled with true and not illusory depth. Why? Because as demonstrated above this is another essential element of man's consciousness. Glasses, however, will not be necessary. Electronic and optical means will be devised to create illusory depth without them.²⁹

Die erste in die Richtung einer Virtuellen Realität weisende Applikation ist noch eindeutig für Film und Fernsehen bestimmt:

The combination of a viewing chair and sense-stimulating means for use in motion picture or television theaters is provided comprising a seat with armrests and having a back which terminates into a hood over the chair, support means for the chair including means adapted to rock the chair in various directions, means for vibrating said chair, odor-producing means associated with said chair, odor-conducting conduits associated with said odor-producing means, means for moving air through the odor-producing means and the odor-conducting conduits towards the face of a spectator seated in said chair, air passageways associated with the chair having exit ports for directing air towards various portions of the spectator's body, means for feeding air to the air passways, exhaust means associated with the hood of the chair for removing said fed air and odors, and a loudspeaker associated with the hood of said chair.³⁰

Was ein solcher „Sitz“ in einem traditionellen Kino ausmachen würde, ist – so denke ich – offensichtlich. Die Auslöser für die entsprechenden Sinnesreize wurden von Heilig bei seinem 1962 gebauten „Sensorama Simulator“ auf entsprechende Filmspuren gelegt, und die berühmt gewordene Simulation einer Motorradfahrt durch New York hielt neben den obligatorischen

²⁹Heilig, *The Cinema of the Future*.

³⁰Morton L. Heilig, Abstract of: *Experience Theater*, US Patent # US 3.628.829, 1959, in: „Claims U.S. Patent Abstracts database“, copyrighted 1992 by IFI/Plenum Data Corporation, Alexandria, Va and available through Dialog Information Services Inc.

Auspuffgasen noch andere Gerüche bereit. Auf der Strecke durch die 27th Avenue wird der Zuschauer durch billiges Parfum gereizt, bei der Fahrt durch „Little Italy“ durch Pizzageruch.

David Belasco, ein Regisseur der 20er Jahre, hat schon vor Morton L. Heilig versucht, seine Stücke durch „Geruchsproben“ realistischer zu gestalten, mußte jedoch feststellen, daß seine Zuschauer durch den Geruch von gebratenem Speck von der eigentlichen Handlung abgelenkt wurden. Morton L. Heilig zog aus diesen ersten Erfahrungen die Konsequenz, indem er in den Sitz seines Simulators vielfältige Abluftdüsen einbaute.

Das bald nach Fred Wallers Film „*This is Cinerama*“ auf dem Broadway eröffnete Cinerama-Theater war ein voller Erfolg. Das Gefühl der durch die besondere Leinwand herbeigeführten „Umschlossenheit“ muß ähnlich auf die Zuschauer gewirkt haben wie die frühen „Close-ups“ D.W. Griffiths. Es ist gerade diese „Umschlossenheit“, die dem Zuschauer die Möglichkeit des *Eintauchens* in die filmische Realität eröffnet.

Fred Wallers Cineramatechnik und mehr noch Morton L. Heiligs Arbeiten zu multisensorischen (Kino-)Erfahrungen waren die ersten Schritte, um das Verhältnis des „Zuschauers“ zum medialen Raum grundlegend zu verändern. Durch die Anpassung der Aufnahme- und Displaytechniken an das menschliche Sichtfeld entsprechen zumindest die visuellen Erfahrungen einem alltäglichen Erkenntnisstil. Der Stereosound dieser Einrichtung verstärkte die räumliche Erfahrung in diesen Vorstellungen nur umso stärker. So scheint der Zuschauer in den medialen Raum *einzutauchen*. Dieses „*Immersionsphänomen*“ ist erste Voraussetzung dafür, daß das Interface – zumindest aus der Sicht des Benutzers – verschwindet. Morton L. Heiligs „*Experience Theater*“ und später sein „*Sensorama Simulator*“ nutzen diese Erfahrungen, um nicht nur dreidimensionale Displaytechnik (ohne Polaroidbrille) und Akustik anzubieten, sondern in strenger Synchronisation mit Bild und Ton dem Körper des Zuschauers selbst direkt mediale Erfahrungen anzutragen. In Anlehnung an den „*Link Trainer*“ der 20er und 30er Jahre dreht und rollt sich der Stuhl des „*Experience Theater*“ zwar nicht, doch seine Vibrationen lassen den Zuschauer das mediale Ereignis zusätzlich leiblich erfahren. Außer dem visuellen Raum beginnt sich hier ein *taktiler Raum* dem Zuschauer zu eröffnen. Die Annäherung an Erlebnis- und Erkenntnisstile

des Alltags aber wird mit der Einführung olfaktorischer Reize besonders deutlich.³¹

Edmund Husserl beschreibt die Konstitution des Raumes als Resultat von Bewegungen. Dabei unterscheidet er zwischen „sich bewegen“ und „bewegt werden“, wobei durch das „Sich-bewegen“ und das Bewußtsein um diese Bewegung diejenigen kinästhetischen Empfindungen konstituiert werden, die die Erfahrungsmöglichkeiten unseres Körpers in einer Umwelt ausmachen. Welt wird also erfahren durch aktive und bewußte Leibbewegung, und so muß ein Medium, welches Welt vermitteln will, diese ermöglichen. Interessant für jede Form der medialen Wirklichkeitskonstruktion ist aber, daß unter Umständen diese alltägliche Form der Wirklichkeitserkundung durch kinästhetische Empfindung abgelöst werden kann, durch *vikariierende*, stellvertretende, surrogate Empfindungen, die als die normalen erfahren werden:

[...] zur Konstitution des Raumes gehört es, daß unter gleichen Umständen im Fall der Ruhe dasselbe erscheint, unter gleichen Umständen, wozu immer der eigene Körper in gewisser Erscheinung gehört, außerdem gewisse Gruppen von Bewegungsempfindungen, von Druck-, Tastempfindungen usw. oder auch Gehörsempfindungen (Rollen des Wagens etc.). Damit konstituiert sich äußere Dinglichkeit. Auch auf die eigenen Körpererscheinungen wird dieses Erzeugungsprinzip wirksam, und wie andere Dinge 'bewegt' sind, wenn sie bei kinästhetischer Veränderung erscheinungsmäßig unverändert bleiben, so wird auch der Körper als bewegt interpretiert. Und er wird es auch, wenn an Stelle der kinästhetischen Veränderungen vikariierende Veränderungen eintreten, die ebenfalls Ruhe und Bewegung in gleichem Typus konstituieren können.³²

Diese *Surrogatempfindungen* vermittelt Heiligs „Sensorama Simulator“, wenn er mit der gesamten Bandbreite des sensorischen Apparates, mit der Möglichkeit des „Rundumühlens“ in einer und durch eine mediale Umgebung spielt. Damit zeigt er die potentielle Tiefe der Immersion in mediale Räume auf. Es ist schwierig, an dieser Stelle von *Surrogatempfindungen* zu sprechen, denn schließlich interpretiert unser kognitives System diese Empfindungen als die „normalen“ Empfindungen, und deren Beschreibung als

³¹ Zur Bedeutung von Vibrationen in VR-Systemen vgl.: T. Furness, *The Effects of Whole-Body Vibration on the Perception of Target Imagery Presented on a Helmet-Mounted Display*, in: „United Kingdom Informal Group on Human Response to Vibration“, 1979.

³² Husserl, *Ding und Raum*, S. 284.

„Surrogate“ kann so nur eine der Beobachtung sein. Es ist aber gerade diese Ersetzung alltäglicher Erfahrungen durch als alltäglich empfundene Erfahrungen, die für das Funktionieren von Mensch-Maschine-Koppelungen in simulierten Situationen eine große Rolle spielen. Interfaces funktionieren dann am besten, wenn sie am wenigsten wahrgenommen werden.

Auch wenn der Prototyp von Morton L. Heiligs „*Sensorama Simulator*“ dieses Panorama der Sinne ermöglichte, so fehlt – anders als bei Edwin A. Links „*Aeronautical Training Aid*“, der ja auf die Handhabe des Benutzers reagierte und jede Statusveränderung auf dem (wenn auch sehr einfachen) Display anzeigen – doch die Möglichkeit der Interaktivität zwischen Medium und Benutzer.

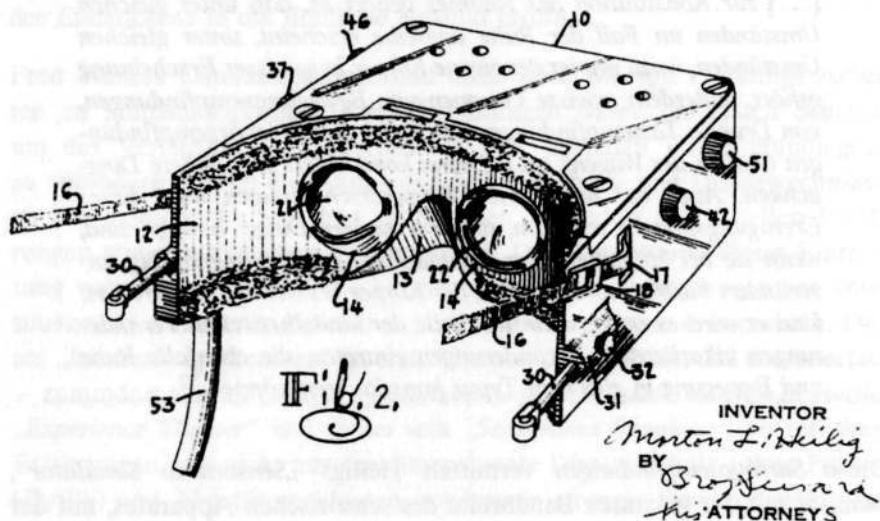


Abbildung 6.15: Morton Heiligs „*Head-Mounted Display*“

In seinen Arbeiten zu *Movie-Maps*³³ hat Andrew Lippmann gezeigt, wie wichtig der Aspekt des „Eintauches“ für die Akzeptanz medialer Wirklichkeiten ist. Dadurch allerdings, daß der Benutzer aktiv in seine Umgebung eingreifen kann – in der *Aspen Map*, einer dreidimensional-videogestützten interaktiven „Stadt-karte“, ist der Benutzer in der Lage, selbständig durch die Stadt zu „navigieren“ –, wird ihm das Gefühl vermittelt, in einem aktiven Verhältnis zu seiner Umwelt zu stehen. Auch wenn die Form der Interaktivität auf ein richtungsweisendes Berühren des Touch-Screen-Monitors beschränkt ist und man hier noch nicht von einer *erkundenden Leibbewegung* im Husserlschen Sinne sprechen kann, so wird durch den – im Vergleich zum Film – aktiven Perspektivenwechsel und durch die dreidimensionale Darstellung erreicht, daß der Benutzer das Gefühl bekommt, er bewege sich in dieser Realität. Wird diese Möglichkeit der interaktiven Navigation nun verbunden mit zum Beispiel Morton L. Heiligs Display (Abb. 6.15) oder dem von Ivan Sutherland entwickelten Head-Mounted Display (HMD), würde eine solche Simulation bewirken, daß seine Benutzer das Gefühl hätten, *aktiv* in einem Raum zu stehen, zu dem sie sich verhalten können und nicht mehr nur passiv beobachten, wie sich die mediale Wirklichkeit durch fremdbestimmte Perspektivenwechsel verändert. „*Surrogat Travel*“ („Ersatzreisen“) wurde diese Technik 1978 in einem Projekt der „Architecture Machine Group“ am MIT genannt. Heiligs „*Sensorama Simulator*“ (und die damit mögliche „*Surrogat-Reise*“) ist der Vorläufer für die Projekte zur „Telepresence“.

Alfred Schütz und Thomas Luckmann beschreiben³⁴, daß der *Realitätsakzent* einer Erfahrung abhängig ist von der Deckungsgleichheit zwischen eben jener Erfahrung und einem spezifischen *Erlebnis-* bzw. *Erkenntnisstil*³⁵.

Das heißt, daß *vikariierende* Empfindungen nur dann „für die normalen aufgefaßt werden“³⁶, wenn sie mit vorgängigen, alltäglichen Erfahrungen vergleichbar sind; erst dann wird ihnen ein entsprechender *Realitätsakzent* zugesprochen. Dazu ist nötig, daß in eben jenen medialen Räumen *Akte des Wirkens* möglich sind. Traditionell sind diese *Akte des Wirkens* gekennzeichnet durch manipulative Leibbewegungen in die Außenwelt hinein, die – ne-

³³ Andrew Lippmann, *Movie-Maps: An Application of the Optical Videodisc to Computer Graphics*, in: „Computer Graphics“, Vol. 14, No. 3, 1980.

³⁴ Vgl. dazu: Schütz / Luckmann, *Strukturen der Lebenswelt, Die Aufschichtung der Lebenswelt, Realitätsbereiche geschlossener Sinnstruktur*, Bd. 1, Teil II., Abs. A, S. 48 ff.

³⁵ ibid.

³⁶ Husserl, *Ding und Raum*, S. 283.

ben der Erkundung der Umwelt – versprechen, von einem Ausgangszustand zu einem präsupponierten Ziel zu gelangen. Die „Akte des Wirkens“, die unsere alltägliche Lebenswelt als Raum *sinnvoller Spontaneität* auszeichnen oder anders, als einen solchen *rationalen Verhaltens*, erhalten, durch die Erfahrung einer direkten Koppelung qua einer technisch-mediale Einrichtung unter gleichzeitiger Aussetzung und Ersetzung originärer Körpererfahrung, allerdings einen anderen Vektor: Mit dem Moment, da in einer Mensch-Maschine-Koppelung für das kognitive System des Menschen spezifische Erfahrungen mit einem hohen Realitätsakzent belegt werden können, weil

1. eine Deckungsgleichheit zwischen der Erfahrung und spezifischen Erlebnis- und Erkenntnisstilen – was eine konsistente „Weltkonstruktion“ voraussetzt – erreicht ist und
2. vollständige Immersion und Navigationsmöglichkeiten erreicht werden, so daß
3. die „Akte des Wirkens“ in sinnvoller Spontaneität, i.e. zielgerichtet, vollzogen werden können,

beginnt das Interface, die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine und der Grenze zwischen Alltags- und computergenerierter Welt, zu verschwinden. Die originären Leibbewegungen werden nun durch die Möglichkeiten, sich in simulierten Welten zu *bewegen*, dort manipulativ auch das, was traditionell *Außenwelt* heißt, zu verändern, ausgesetzt oder ggf. auf das Minimum der Tastatur- und/oder Peripheriebedienung reduziert. Das Beobachten und Analysieren der Außenwelt und der Eingriff in diese Außenwelt ist nun möglich, ohne daß die *Akte des Wirkens* noch an einen – für diese Manipulationen in der Außenwelt stehenden – Körper gebunden sind. Eine Grenze zwischen Innen- und Außenwelt, die in der Sinnsphäre der Literatur nur qua einer Identifikationsbereitschaft möglich war, wird an der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine durchlässig.

Simulative Weltabbildungen, die die Analyse und den Eingriff in die in Frage stehende Welt über ihre prognostischen Aussagen und Empfehlungen ermöglichen, erlauben die Charakterisierung dieses Mediums als ein Weltmedium, da „Welt“ hier nicht mehr primär über diese repräsentierende Zeichen abgebildet wird, sondern über „Erfahrungen“ (die selbstverständlich grundlegend durch Zeichen erstellt werden). Morton L. Heiligs „Kino der

Zukunft“ sollte also alle Sinne umfassen, damit das Bewußtsein des Menschen einer Realität oder einem spezifischen Erlebnis- bzw. Erkenntnisstil entsprechend angesprochen wird. Edwin A. Links „*Efficient Aeronautical Trainig Aid*“ und Morton L. Heiligs „*Sensorama Simulator*“ sind Trainingsgerät und Amusement. Wie sehr sich auch die Unterhaltungsindustrie diese Techniken zur Okkupation der Bewußtseine nützlich macht, wird bei einem Blick auf die Verkaufszahlen der verschiedenen Spielkonsolen, Softwarepakte und Arkadespiele deutlich. Dieser Industriezweig ist sicherlich – neben dem Militärkomplex – einer der Hauptfinanzierungskräfte Virtueller Realitäten.

Die Distanz der Mensch-Maschine-Koppelung zu verringern oder besser: diese Koppelung überhaupt erst zu ermöglichen, ist dann – wie schon erwähnt – ein Doktorand Claude Shannons angetreten. Ungefähr zur gleichen Zeit, da Morton L. Heilig um seine spezifische Form des Interfaces zwischen dem Menschen und seinen Medien bemüht war, entwickelte Ivan Sutherland 1962 auf einem TX-2 des Lincoln Laboratory „*Sketchpad*“, das erste „Graphikprogramm“, und ab 1966 wurde dann Heiligs „HMD“ zu einem digitalen Medium.

6.2.2 Virtuelle Realitäten

Während es in einer prognostischen Simulation und zum Beispiel auch in einem Trainingssystem traditionellen Zuschnitts noch um Wirklichkeitsabbildungen geht, die grundsätzlich auf repräsentativen Abbildungsverhältnissen beruhen, sprechen Virtuelle Realitäten unseren kognitiven Apparat direkt über Perzeptionen an. Da unser kognitiver Apparat seine Umgebung immer nur als Resultat einer Interpretation wahrnehmen kann³⁷, ist auch unsere Perzeption über die Sinnesorgane eine vermittelte. Virtuelle Realitäten vermitteln also Wirklichkeiten direkter, indem sie (fast) alle unsere Sinnesorgane ansprechen. In einem traditionellen Trainingssystem ist Körpererfahrung nur schwierig vermittelbar, und die Interaktivität bezieht sich in der Regel nur auf sprachliche oder regelhaft kodierte (Re-)Aktionen. Virtuelle Realitäten dagegen binden Körpererfahrung und -reaktionen konstitutiv mit

³⁷Unser Gehirn kennt keine direkte Verbindung zur Außenwelt. Die Verbindung die es als autopoietisches System mit unserer Umwelt eingeht, ist immer eine – über die Nervenimpulse, die es interpretieren muß – vermittelte. Vgl. dazu besonders: Maturana / Varela, *Der Baum der Erkenntnis*; Maturana, *Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit*; Schmidt, *Der Diskurs des radikalen Konstruktivismus*, m.w.N.

ein und vermitteln auf diese Weise einen viel größeren Realitätsakzent, um so einen optimalen Trainingseffekt zu erzielen.

Synthetic Flight Training Systems (SFTS)³⁸, wie die dem „Trainer“ Edwin A. Links nachfolgenden Systeme bald geannt wurden, wurden in den 60er Jahren als Äquivalente – zumindest was den Trainingseffekt angeht – der „realen Welt“ verstanden, wobei – auch unter Maßgabe der entstehenden Kosten – davon ausgegangen wurde, daß das Maß an Abbildungstreue nur beschränkt eine Rolle spielt.

As regards the degree of fidelity required in simulation, it was suggested that in some area of flight training high fidelity may not be nearly so important as the simulator's ability to furnish a wide range of response cues, including sight, sound and movement.³⁹ Research data suggest that students in simulated flight may be under nearly as much stress as in actual flight.⁴⁰

Die Einschränkungen dieser Herangehensweise wurden allerdings schon bald offensichtlich; denn was auf der einen Seite zum Einsatz von Simulatoren geführt hatte, begründete auf der anderen Seite auch die Beschränkungen dieser Systeme: „*These constraints are: cost, [and] probability of not achieving 100 percent fidelity, stress, motivation, joy of flying, and others.*“⁴¹

Praktisch muß man sich unter einer „Virtuellen Realität“ eine durch ein Computersystem angebotene „künstliche Welt“ vorstellen, die jedes unserer Sinnesorgane anspricht und so fesselt, daß die „natürliche Welt“ für den Zeitraum der Benutzung völlig ausgeblendet bleibt. Das heißt auch, daß wir in einer solchen Umgebung nicht mehr passiv rezipieren – wie das zum Beispiel beim Lesen oder bei den inzwischen schon traditionellen Bildschirmmedien der Fall ist –, sondern daß wir interaktiv in diese Umgebung eingebunden sind, so daß jede Reaktion eine Veränderung im System zeitigt. Eine Virtuelle Realität ist also – was die Interaktivität angeht – dem „Link Trainer“ (Vgl. Abb.5.12) und damit grundsätzlich allen Simulatoren sowie – in Bezug auf die Reizung der Sinnesorgane und die Abgeschlossenheit von der „alltäglichen“ Welt – Morton L. Heiligs „Experience Theater“ und

³⁸ *Adaptive Training – An Application to Flight Simulation*, in: „Human Factors“, Vol. 11, No. 6, December 1969.

³⁹ Stewart / Wainstein, *RAND Symposium on Pilot Training and the Pilot Career*, S. -vii-.

⁴⁰ ibid.

⁴¹ ibid., S. 100.

seinem „*Sensorama Simulator*“ vergleichbar. Inzwischen sind die dazu nötigen Peripherien entwickelt worden, z.B. höchstauflösende Monitore sowie Ausgabeeinheiten, die ihr Bild direkt auf die Retina projizieren; darüber hinaus bewegungsabtastende Anzüge, deren Signale in das System eingegeben werden. Es handelt sich also um Peripherien, die die Distanz zwischen Mensch und Maschine auf ein Minimum reduzieren.

Der von der Firma *VPL Research Inc.* hergestellte *DataGlove* ist nicht mehr mit einer Tastatur oder einer Maus zu vergleichen, da hier auch unwillkürliche Körperbewegungen (und zwar gewollt) zu Eingaben werden, indem das Gerät die Lichtbrechung kleiner Leuchtdioden durch Photodioden mißt – herbeigeführt durch die Krümmung der Finger – und die Meßergebnisse als Eingabewerte behandelt. Genauso das *EyePhone* (Abb. 6.16 und vgl. damit 6.15), welches mehrfache Ausgabe- und Eingabeeinheit zugleich ist. Hier werden durch eine Art Taucherbrille akustische Signale an die Ohren geliefert; außerdem überträgt eine spezielle Weitwinkeloptik vom Rechner erzeugte NTSC-Farbsignale direkt ins Auge. Gleichzeitig senden besondere Sensoren die jeweilige Raumposition des Systems an den Rechner und tasten die Augenbewegungen in ihren Fixierungen auf dargestellte Icons als Aktivierungseingaben ab.⁴² Sensorbestückte Ganzkörperanzüge, die nur jede denkbaren taktil-motorischen Regungen als Eingabeverhalten interpretieren, vervollständigen das bisherige Repertoire zum Funktionieren von Virtuellen Realitäten.⁴³ Die Ein- und Ausgaben erfolgen also direkt als Körper(re-)aktionen und nicht mehr nur als „sprachliche“ und damit traditionell kodierte Repräsentationen. Die Architektur eines solchen Systems, dargestellt von Frank Biocca⁴⁴ in Abbildung 6.20, macht deutlich, wie Systemeingaben durch den Körper selbst bestimmt werden.

⁴²Vgl. dazu: *Virtuelle Realität: mit dem Computer in die 4. Dimension – Interview mit Jaron Lanier*, in: „gdi-impuls“, 2/90, Rüschlikon 1990.

⁴³Vgl. auch: Stewart Brand, *Media Lab – Computer, Kommunikation und neue Medien – Die Erfindung der Zukunft am MIT*, Rowohlt Verlag: Reinbek bei Hamburg 1990.

⁴⁴Schematische Darstellung nach Frank Biocca, *Virtual Reality Technology: A Tutorial*, in: „Journal of Communication“, Autumn 1992, Vol. 42, No.4, S. 30.

6.3 Zur Systemarchitektur Virtueller Realitäten

Zwischen Morton Heiligs „*Sensorama Simulator*“ von 1962 und Ivan Sutherlands „*Head-Mounted Three-Dimensional Display*“ von 1968 – beides Arbeiten, die um konsistente und lebendige Vermittlung medialer Wirklichkeiten bemüht sind – liegt die Grenze zwischen passiven und interaktiven Medien und damit die zwischen broadcast⁴⁵ und direkten Medien. Im Juli 1964 schreibt Leonard Lipton in „*Popular Photography*“: „Now step into a movie – Sensorama – It recreates scenes in all dimensions, replete with stereo sound, odors, vibrations, and wind.“⁴⁶ Dieser Schritt hinein in den Film, ins „Sensorama“ – welches „den Zuschauer zu verschlingen sucht“⁴⁷ –, ist der erste Versuch des Schrittes hinter das Interface. Dieses Bereitstellen aller möglichen sensorischer Daten wird heute in den Forschungsarbeiten zu Virtuellen Realitäten unter dem Stichwort „*Sensory emersion*“ zusammengefaßt. Der Ausgangspunkt für Morton L. Heiligs Arbeiten ist allerdings ein anderer und läßt sich an einschlägigen Begriffen wie „*original scene*“, „*fidelity*“ und „*duplicating reality*“⁴⁸ zeigen. Der „*Sensorama Simulator*“ sollte – so die Patentschrift vom 28. August 1962 – „eine aktuelle, vordeterminierte („*predetermined*“) Erfahrung in den Sinnen eines Individuums simulieren.“⁴⁹ Wichtig sind an dieser Aufgabenbeschreibung zwei Konzepte:

1. das der Abbildungstreue („*fidelity*“) einer duplizierten Realität und
2. das der Prädeterminiertheit einer Erfahrung.

Beide Konzepte sind die Grundlagen für die medialen Simulationen der frühen Jahre. Die „Wirklichkeitsnähe“ einer simulativen „Abbildung“ einer Erfahrung ist hier die Grundlage der Hoffnung, daß Simulationen funktionieren. Der „*Sensorama Simulator*“ bietet ein hohes Maß an Lebendigkeit, zumal visuelle, auditive, taktile, haptische und olfaktorische Reize mit eingebunden werden. Die Tatsache aber, daß dieses System allein auf passive Rezeption ausgerichtet ist, verhindert Möglichkeiten der Interaktion mit

⁴⁵ „Broadcast“ mit „senden“ zu übersetzen, würde den Begriff insofern engführen, als das Verb zwar eine relative Passivität des Empfängers beinhaltet, aber die „Breite“ der „Sendung“ und große Menge der potentiellen Empfänger nicht mitschreibt.

⁴⁶ Leonard Lipton, *Now step into a movie – Sensorama*, in: „*Popular Photography*“, July 1964, S. 114, 116.

⁴⁷ ibid.

⁴⁸ ibid.

⁴⁹ Heilig, *Sensorama Simulator*, S. 1, 35-36, (eigene Übersetzung).

und in diesem Medium (Vgl. 5.12); dies wird besonders deutlich, wenn man bedenkt, daß auf Heiligs „Motorrad“ zwar Vibrationen spürbar waren, das „Fahrzeug“ selbst aber nicht gelenkt werden konnte. Die Nähe zu den traditionellen Medien wie Radio, Film und Fernsehen ist offensichtlich.

VR-Systeme haben einen anderen Ausgangspunkt. Die Untersuchungen der Air Force Mitte der 60er Jahre hatten gezeigt, daß handelndes Eingreifen, Navigation und auch Streßfahrung in einer Trainingssituation einen größeren Trainigseffekt bedeuten und ein viel größeres Maß an Interaktivität zwischen Benutzer und Simulationssystem notwendig machen.⁵⁰ Nachdem mit „Sketchpad“ direkte und graphische Manipulation von Daten möglich wurde, lag es nahe, diese Technik auszubauen, um Virtuelle Welten vor allem für Simulationszwecke zur Verfügung zu stellen. So ist der Ausgangspunkt für interaktive Simulationen und Virtuelle Realitäten in Sutherlands „Head-Mounted Three-Dimensional Display“ angelegt.

The fundamental idea behind the three-dimensional display is to present the user with a perspective image which changes as he moves. The retinal image of the real object which we see is, after all, only two-dimensional. Thus if we can place suitable two-dimensional images on the observer's retina, we can create the illusion that he is seeing a three-dimensional object. Although stereo presentation is important to the three-dimensional illusion, it is less important than the change that takes place in the image, when the observer moves his head. The image presented by the three-dimensional display must change in exactly the way that the image of a real object would change for similar motions of the user's head.⁵¹

Offensichtlich ist, daß hier die Körperbewegungen zu Eingabedaten werden und so Räumlichkeit (Dreidimensionalität) konstituiert und für den Systembenutzer erfahrbar gemacht wird. Auch wenn in diesem frühen System eine „in die Außenwelt eingreifende Leibbewegung⁵² noch nicht möglich war, so wurde hier doch eine als „kinästhetische Veränderung“ erlebte „äußere Ding-

⁵⁰Vgl. Stewart / Wainstein, *RAND Symposium on Pilot Training and the Pilot Career*, S. -vii-, 100 ff.

⁵¹Ivan Sutherland, *A Head-Mounted Three Dimensional Display*, in: „Proceedings of the Fall Joint Computer Conference“, 1968, S. 757-764; hier zitiert nach Howard Rheingold, *Virtual Reality*, S. 104.

⁵²Schütz / Luckmann, *Strukturen der Lebenswelt*, Bd. 1, S. 52.

*lichkeit*⁵³ erfahrbar. Der Benutzer tritt allein schon durch seine Körperbewegung mit dem System in Interaktion. Damit waren die Grundlagen für „*Immersion*“, „*Navigation*“, „*handelndes Eingreifen*“ und „*kinästhetische Koppelungen*“ in VR-Systemen gelegt.⁵⁴

6.3.1 Typen Virtueller Realitäten

Bei der Analyse Virtueller Realitäten muß man grundsätzlich zwischen mehreren Typen unterscheiden:

Desktop-Systeme (oder: Window on World Systems) sind die einfachste Form dessen, was im kommerziellen Bereich als Virtuelle Realität bezeichnet wird. Die „Virtuelle Welt“ wird hier nur auf dem Monitor dargestellt, wobei diese Systeme ausgerüstet sind mit Eingabeeinheiten, die eine perspektivisch gerechte Navigation durch diese Welten erlauben. Die Metapher „*Window on World*“ zeigt deutlich, daß hier noch keine Immersion, noch kein Versenken in diese Welt ermöglicht wird und geht zurück auf Ivan Sutherland, der 1965 in „*The Ultimate Display*“ die Grundlagen für die Darstellung von solchen Welten gelegt hat:

*One must look at a display screen as a window through which one beholds a virtual world. The challenge to computer graphics is to make the picture in the window look real, sound real and the objects act real.*⁵⁵

Immersionssysteme sind solche, die den Benutzer in die dargestellte Welt „eintauchen“ lassen, so daß seine Perspektive eine innerhalb der angebotenen Wirklichkeit wird. Hier verschwindet das Interface, da die Manipulationen, Navigationen und Interaktionen für den Benutzer ohne sichtbare Schnittstellen ablaufen. Das gilt auch, wenn die momentan erhältlichen Peripherien noch recht einfach und zum größten Teil behindernd sind. Die fortschreitende Miniaturisierung wird auch diese Mängel beheben. Wich-

⁵³ Husserl, *Ding und Raum*, S. 284.

⁵⁴ Zu den ersten Versuchen technischer Implementierung vgl.: A.K. Bejczy & J.K. Salisbury, Jr., *Controlling remote manipulators through kinesthetic coupling*, in: „Computers in Mechanical Engineering“, Juli 1983, S. 48-60; Paul Jerome Kilpatrick, *The Use of Kinesthetic Supplement in an Interactive System*, Ph.D. Dissertation, Computer Science Department, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill 1976.

⁵⁵ Ivan Sutherland, *The Ultimate Display*, in: „Proceedings of the IFIP Congress“, 1965, S. 506-508.

tige Elemente dieser Form Virtueller Realitäten sind die sogenannten „*Telepresence*“-Systeme, die zur Steuerung von technischem Gerät verwendet werden.⁵⁶ Hier wird dem Benutzer die Umgebung (in der zum Beispiel ein Roboter arbeitet) aus der Perspektive der Maschine dargestellt, so daß Navigationen und Manipulationen, die der Benutzer über eine Fernsteuerung ausführt, situations- und umgebungsangepaßt präzise ausfallen. „*Telepresence*“ wird in Zukunft allerdings auch eine große Rolle im Bereich des VR-Conferencing spielen.

6.3.2 Der Körper des Benutzers

Um die Abgeschlossenheit des Benutzers von der Wirklichkeit außerhalb des VR-Systems zu gewährleisten, setzten sich solche Systeme grundsätzlich aus den in Abbildung 6.20 vorgestellten Ein- und Augabeeinheiten zusammen. Hier muß allerdings angemerkt werden, daß längst noch nicht alle eingezeichneten Systemelemente in kommerziellen Systemen verfügbar sind und/oder in der gewünschten Weise funktionieren. Die relevanten Daten aus dem militärischen Sektor sind weitestgehend nicht verfügbar.⁵⁷ Abbildung 6.20 ist benutzerzentriert, d.h., daß Systemausgaben und -eingaben vom Benutzer aus gesehen vorgenommen werden.

Die wichtigsten Voraussetzungen dafür, daß der Körper des Benutzers in seinen Bewegungen direkte Eingabedaten für VR-Systeme liefern kann, so daß der Eindruck entsteht, er manipuliere und navigiere in diesen Systemen nach Maßgabe des „projizierten Zustandes“, den er „durch die in die „Außenwelt“ eingreifenden Leibbewegungen herbeizuführen“⁵⁸ möchte, sind

⁵⁶Zu den Problemen telepräsenter Systeme vgl.: W. Aviles, *Telerobotic remote presence*, in: „Proc. Human-Machine Interfaces for Teleoperators and Virtual Environments“, März 1990, S. 38; David L. Chandler, *Robot Stand-ins Reach Out and Touch*, in: „The Boston Globe“, 13. Dez. 1990, S. 35-36; Scott S. Fisher, *Telepresence Master-Glove Controller for Dexterous Robotic End-Effectors*, in: „Intelligent Robots and Computer Vision“ V. 726, Proc. Spie, 1986, S. 396-401; ders., *Implementing and Interacting with Realtime Microworlds*, in: „ACM SIGGRAPH '89 Course Notes No. 29“, 1989; Marvin Minsky, *Telepresence*, in: „Omni“, Juni 1980, S. 45-50; Lennart Fahlén, *The MultiG TelePresence System*, in: „Proceedings of the 3rd MultiG Workshop“, hrsg. von Yngve Sundblad, 1991, S. 33-57.

⁵⁷Detaillierte Informationen zu den verschiedenen Systemkomponenten, deren Hersteller und Verfügbarkeit finden sich in: Nicholas Lavroff, *Faszination virtueller Welten – Erlebnisse die unter die Haut gehen*, te-wi Verlag: München 1992 (incl. Demonstrationssoftware); Ken Pimentel / Kevin Teixeira, *Virtual Reality – Through the new looking glass*, Intel / Windcrest / McGraw-Hill: New York 1993.

⁵⁸Schütz / Luckmann, *Strukturen der Lebenswelt*, Bd. 1, S. 52 (eigene Hervorhebung).

erstens eine adäquate Positionierung des Benutzers relativ zu den in der Virtuellen Welt enthaltenen Objekten und zweitens die Repräsentation des Benutzers in dieser Welt. Diese Positionierung geschieht durch „Position Trackers“ und am VR-System angebrachte Sensoren, die die Positionen und Bewegungen des Benutzers durch Angabe von Positionsdaten in einem dreidimensionalen Koordinatensystem an das VR-System übertragen. Dazu werden Ultraschall- und Infrarotsensoren oder für sehr genaue Positionierungen Exoskelette benutzt. Bei den heute existierenden Systemen wird der Benutzer selbst durch die manipulierende Hand (vgl. Abb. 6.18) – die oft auch der Bewegungskontrolle dient – im System dargestellt. Die aus diesen Bewegungen und Manipulationen resultierenden Perspektivenwechsel werden dann an das Head-Mounted Display (HMD) und eventuell an die dazugehörigen Kopfhörer übertragen.



Abbildung 6.16: „EyePhone“, HMD mit akustischer Einheit der Firma VPL

HMDs – „Brillen“ mit eingebauten LCD-Bildschirmen – vermitteln ein Stereobild, wobei die entsprechenden Bilddaten an beide Bildschirme getrennt übertragen werden. Dreidimensionale Raumdarstellung und entsprechende Akustik vermitteln dem Benutzer so eine Räumlichkeit, in die er „eintauchen“ kann (vgl. Abb. 6.16), vor allem auch deshalb, weil ihm außer den durch das System angebotenen Sinnesdaten (fast) keine anderen zur Verfügung stehen, da die „externe“ Welt ausgeblendet wird. *Exoskelette* und *Daten-Handschuhe* („Data-Gloves“) dienen der Positionierung und Manipulation in der Virtuellen Umgebung. Verschiedene Dehnungstreifen geben die Position der entsprechenden Körperteile und entsprechend Hand-/Körperbewegungen an das System weiter, wobei Stellung und Positionierung der

Hand in Relation zu den manipulierbaren Objekten gesetzt wird, so daß nicht nur die Körperbewegung in ein entsprechendes Koordinatensystem eingetragen werden kann, sondern auch die Manipulation von Objekten über Sensoren der „*taktile Rückkoppelung*“ und des „*Force Feedback*“ an den Benutzer zurückgegeben werden können. So wird erreicht, daß nicht nur die Berührung eines Objekts, sondern auch mögliche Kräfte, die von diesem ausgeübt werden, vom Benutzer erfahren werden (vgl. Abb. 6.17 und Abb. 6.18). Mit den Möglichkeiten der kinästhetischen Koppelung durch solche „*kinästhetischen Supplemente*“⁵⁹ werden diese Systeme von den Benutzern mit einem hohen „Realitätsakzent“ belegt, wodurch die mediale Koppelung der Benutzer – im Sinne der Unauffälligkeit dieser Koppelung – immer besser funktioniert.



Abbildung 6.17: Der „*Daten-Handschuh*“ der Firma VPL

Weitere Elemente sind Spracherkennungssysteme, die eine natürlich-sprachliche Eingabe von Befehlen erlauben. In einigen Systemen⁶⁰ wird dem Benutzer in dieser Virtuellen Umgebung auch gesprochene Sprache von Mitbenutzern des Systems übermittelt. Bei dem 1988 an der University of Boulder (Co) getesteten Panzersimulator „*TopGun*“ wurden – um eine konsistente Gefechtssituation zu simulieren – Befehle durch (in Panzern traditionell verwendete) Kopfhörer an die Benutzer gegeben. Die von Frank Biocca eingezeichneten Eingaben durch das autonome Nervensystem sind im Moment vor allem in militärischen Trainingsgeräten zu finden, wobei es –

⁵⁹Paul Jerome Kilpatrick, *The Use of Kinesthetic Supplement in an Interactive System* Ph.D. Dissertation, Computer Science Department, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill 1976.

⁶⁰Dies vor allem in den „*Rb2*“-Systemen „*Realities Build for Two*“ der Firma VPL.

beispielsweise im Bereich der Stressüberwachung – vor allem darum geht, den psychischen Zustand von Benutzern zu kontrollieren.

6.4 Zum Vorteil und Einsatz von Virtuellen Realitäten

Damit sind die Vorteile Virtueller Realitäten – zumindest, was ihren Einsatz als Trainingsgerät angeht – offensichtlich:

1. Traditionelle Simulatoren eröffnen die „*sinnvolle Spontaneität eingreifender Leibbewegungen*“⁶¹ über „response cues“, die, verbunden mit vermittelnden „Übergangsobjekten“, Bewegungsempfindungen und Körpererfahrungen nur sekundär anbieten. In Virtuellen Realitäten sind diese Bestandteile der Interaktion mit dem System und damit – in dieser „synthetischen Realität“ – direkt erfahr- und vermittelbar.
2. Objekte Virtueller Realität des Immersionstyps sind direkte Umgebungs- und Handlungsobjekte des Benutzers und nicht mehr solche, die sich nur auf dem Bildschirm – in ihrer geometrischen Objekthaftigkeit – konstituieren, da Bewegungen in diesen neuen Systemen Körperbewegungen sind und nicht mehr allein Perspektivenwechsel auf dem Monitor.
3. Virtuelle Realitäten vermitteln ihren Realitätsakzent nicht mehr allein über *response cues* und *time-markers*, sondern ermöglichen Raum- und damit Zeiterfahrung über die Orientierung an eigenständigen Objekten („Agenten“) in diesen Umgebungen. Damit ist
4. *Handeln* immer ein *Handeln in Echt-Zeit* und wird nicht nur als medial vermittelt zeitlich erfahren.

Die Vorteile solcher virtueller Handlungs-, Experimentier- und Entwurfsumgebungen ist damit (nicht allein in den Ansätzen zu *virtual laboratories*⁶²) deutlich, denn alle Anstrengungen um die Erzeugung von Simulationsumgebungen, die unseren Körper – mit allen seinen Determinationen – nicht einbinden, sind Simulationen, die schnell an ihre Grenzen kommen. Wir

⁶¹ Schütz / Luckmann, *Strukturen der Lebenswelt*, Bd. 1, S. 52.

⁶² Vgl.: Przemyslaw Prusinkiewicz / Arstid Lindenmayer, *The Algorithmic Beauty of Plants*, Springer Verlag: New York, Berlin, Heidelberg et al. 1990.

erfahren die Welt, die wir erforschen, eben nicht zuletzt über unsere Körperfahrungen, die ein wichtiger Bestandteil auch unseres experimentellen Werkzeugs sind.

6.5 Virtuelle Welten und Immersionsangebote

Wie deutlich geworden sein sollte, sind computergenerierte Welten heute mehr als die groben graphischen Spielereien von *Pacman* bis zu den akustisch unterstützten und in SVGA-Qualität angebotenen Simulationen der verschiedenen Anbieter von Computer- und Videospielen. In der Diskussion um kybernetische Räume (Virtuelle Environments/Realitäten oder Cyberspace) klagt das Denken – wie ja übrigens bei allen Räumen – deren Inertialisierung ein. Innerhalb der Möglichkeiten alltäglicher Erfahrung geschieht dies – wie Edmund Husserl gezeigt hat – über den Körper, und ebenso verhält es sich in Virtuellen Realitäten. Dies umso mehr, als im Cyberspace – mit dem Verschwinden der Interfaces – Inszenierungs- und Imaginationsraum zusammenfallen.

John Walker, Gründer der Firma Autodesk, hat im September 1988 in seinem berühmten internen Memorandum „*Through the Looking Glass*“⁶³ Virtuelle Realitäten – Cyberspace – als „*erstes dreidimensionales Interface*“ beschrieben und damit „begehbar digitale Welten“ gedacht:

*Cyberspace represents the first three dimensional computer interface worthy of the name. Users struggling to comprehend three dimensional design from multiple views, shaded pictures, or animation will have no difficulty comprehending or hesitation to adopt a technology that lets them pick up a part and rotate it to understand its shape, fly through a complex design like Superman, or form parts by using tools and see the result immediately.*⁶⁴

⁶³ John Walker, *Through the Looking Glass*, Autodesk: Sausalito (Ca) 1988; außerdem abgedruckt in Laurel (Ed.), *The Art of Human-Computer Interface Design*, dt.: ders. *Hinter den Spiegeln*, in: Manfred Waffender, „Cyberspace – Ausflüge in virtuelle Wirklichkeiten“, Rowohlt Taschenbuch Verlag: Reinbeck bei Hamburg 1991, S. 20-34. Zu diesem Titel sei angemerkt, daß Walker mit dem Titel seines Memorandums die Metapher für den Moment der Transition in Virtuelle Welten hinein geprägt hat. Zudem ist „*Through the Looking Glass*“ der Titel eines Romans von Lewis Carroll von 1871 (Vgl. das Einleitungsmotto und die Verweise der verschiedenen Autoren auf diesen Titel im Literaturverzeichnis).

⁶⁴ John Walker, *Through the Looking Glass*, zitiert nach: Howard Rheingold, „Virtual Reality“, S. 175.

Der Hintergrund für das (erfolgreiche) Engagement von Autodesk in der Entwicklung von Virtuellen Realitäten ist natürlich in „AutoCAD“ – einem Programm für „Computer Aided Design“ (CAD) – zu suchen; das Zitat belegt deutlich die Hoffnung auf eine solche Applikation in diesem Bereich. Wichtig für den Erfolg der Firma Autodesk ist allerdings, daß außer den Erfahrungen im computerunterstützten Design, bei dem es neben der Genauigkeit vor allem auf die Nachvollziehbarkeit der perspektivischen Darstellung von Objekten ankommt, ein genaues Wissen – gewonnen aus den Arbeiten zu „Human Factors“ in den 70er Jahren – dazu genutzt wurde, die perspektivischen und körperlichen Verhältnisse eines Beobachters und Nutzers zu seinen Objekten zu bestimmen. Darauf aufbauend konnten die spezifischen Bedingungen für die Realisierung visueller, akustischer und haptischer „Raumgestaltung“ bestimmt werden, so daß die Navigation in diesen Räumen, die Selektion zu navigierender Objekte (oder solcher, mit denen eine Interaktion gewünscht ist) erreicht wurden. Durch eine dermaßen aufeinander abgestimmte Gestaltung der Elemente Virtueller Welten, in denen z.B. ein virtuelles Objekt (eine vom Benutzer hochgehobene Tasse oder auch das berühmte Buch in „Cyberia“) dem Benutzer eine haptische Erfahrung durch taktiles Feedback an den Datenhandschuh vermittelt, oder sich durch Berührung (je nach Definition der Oberfläche) verformt (vgl. Abb. 6.18), wird nicht nur die Konstanz einer Virtuellen Welt garantiert, sondern auch die Immersion in solche Umgebungen. Abbildung 6.18 zeigt, wie man sich eine solche Interaktion vorzustellen hat.⁶⁵

⁶⁵Quelle: Informationblatt des Demonstrationszentrum „Virtuelle Realitäten“ der FhG Darmstadt.

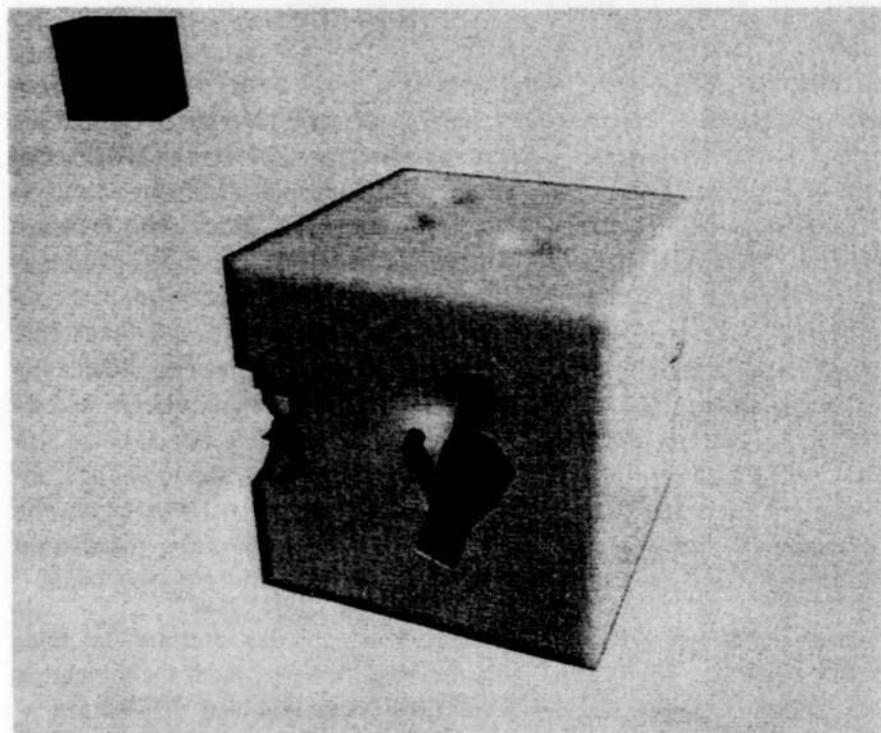


Abbildung 6.18: Abbildung einer 3-D-Interaktion in Virtuellen Welten

Das perfekte Interface verschwindet im Sinne der okkupierenden Sichtbarkeit, senkt sich in den Hintergrund der Aufmerksamkeit. Das gilt für Systeme, die eine Immersion des Benutzers zulassen. Auch wenn hier – wie bei interaktiven Systemen, immer noch eine Interaktion mit dem Interface selbst stattfindet – und in diesem Sinne kann man durchaus die durch die neuen Medien verursachten Strukturen unserer Gesellschaft mit dem Begriff der „Interfacekultur“⁶⁶ zu beschreiben versuchen –, erlauben die so konstruierten Schnittstellen, den „Schnitt“ zwischen den Systemen in einem Prozeß des Fokussierens – Defokussierens zu „vergessen“ und auszublenden. Im Moment, da der Benutzer vom Medium „umgeben“ wird, in diesen Ausgaben „eintauchen“ kann, ohne daß die Bedienung des Mediums eine besondere Aufmerksamkeit auf die Elemente und Werkzeuge der Bedienung erfordert, fällt das ständige Changieren zwischen einem Fokussieren und einem Defokussieren⁶⁷ von den Inhalten auf die Bedienung weg. Das hat sich schon bei Morton Heiligs „Sensorama“ gezeigt. Die Interaktion mit dem Interface gerät so in den Hintergrund und wird nicht – wie bei herkömmlichen Informationssystemen – zum hauptsächlichen Augenmerk der Interaktion mit dem Medium. Es stört keine Oberfläche eines Betriebssystems mehr.

Virtuelle Realitäten zeichnen sich dadurch aus, daß das Interface, der Bildschirm, die Maus, grundsätzlich alle Systemperipherie, nicht mehr sichtbar sind. Während ein interaktives System die Medialität und den Schnitt – die letzten vier Inches zwischen Benutzer und System – selber mit zum Thema der Interaktion machen, bedeutet die Möglichkeit des Eintauchens in ein Immersionssystem die Möglichkeit der perfekten – weil permanenten – Fokussierung auf den Inhalt der Interaktion. Die Schnittstelle (das Interface) schweigt, macht sich für den Benutzer unsichtbar. In Situationen der Immersion werden scheinbar natürliche Körperbewegungen zur Eingabe; die Ergebnisse ihre Repräsentationen in Echtzeit befinden sich in den „Umgebungen“ des Benutzers, aber nicht mehr auf der Fläche eines Bildschirms.

Das wird besonders deutlich, wenn man den Begriff der Navigation in Immersionssystemen ernst nimmt. Die Aspen-Movie-Maps in den 80er Jahren haben klar gezeigt, daß die Benutzer das Angebot der Immersion umso eher annehmen, je weniger sie ihre Reaktion als durch Systemvorgaben eingeschränkt erfahren. Die eigene „Bewegung in“ diesen simulierten Welten ist

⁶⁶ Diesen Begriff habe ich den Diskussionen mit Manfred Faßler zu verdanken, der ihn geprägt hat.

⁶⁷ Vgl.: Markowitz, *Kommunikation in großtechnischen Anlagen*, S. 6.

eine der wichtigsten Voraussetzungen für das Funktionieren der Immersionen, da nur so die Interaktion mit dem Interface und das Interface selbst im Hintergrund verschwinden können. Die gesamten Perspektiven richten sich auf die Umgebung, in der gehandelt wird, und diese Umgebung ist nicht mehr der Raum um den Computer, sondern die simulierte Umgebung, wahrgenommen und erfahren durch die Peripherien, die man selbst nicht mehr wahrnimmt.

Das Interface, die Grenze zwischen der Welt vor dem Computer und der durch den Computer simulierten Welt muß sich – will es als Interface funktionieren – unsichtbar machen, und je weniger der Schnitt zwischen den Systemen wahrgenommen wird, desto effizienter erfährt der Benutzer sich nicht mehr als Benutzer; in diesem Moment ist die Schnittstelle nicht mehr Kontaktfläche, sondern „Interaktionsumgebung“. Das gilt auch, wenn die scheinbar „natürlichen“ Eingabebewegungen der neuen Werkzeuge bei der Interaktion mit dem Medium eine Sozialisation (ein „Tuning“) erfahren haben. Es reicht völlig aus, daß die Aktionen und Reaktionen nicht als Eingabetätigkeit, sondern als „natürlich“ erfahren werden; die Perzeption wird auf allen Ebenen vom Interface weg auf die Inhalte gelenkt. Das heißt aber auch, daß die Interaktion mit diesem System von der Hardware auf die Software verlagert wird.

Immersionstrategien zielen auf die Aufhebung der Schnittstellen, mit diesen aber verschwinden auch die Schnitte selbst aus dem Sichtfeld des Benutzers. Vom Gelingen dieser „Ausblendung“ ist der Grad des Engagements des Benutzers in den so vorgestellten Wirklichkeiten abhängig. Immersionstrategien funktionieren, wenn einerseits die Benutzerperspektive durch Daten aus dem gesamten Spektrum des Sinnesapparates gesteuert wird, andererseits besteht die Voraussetzung für ihr Funktionieren in dem Realitätsgrad, die der so vorgestellten Wirklichkeit durch den Benutzer zugesprochen wird.⁶⁸

Die „Interaktionsumgebung“ ist heute noch durch Rechengeschwindigkeit und Auflösungsprobleme eingeschränkt, so daß viele Elemente der Interaktion eher als eine Affirmation der Trennung und als Schnitt zwischen Innen und Außen erfahren werden. Doch je mehr die Rechenstärke der Systeme wächst, desto eher wird diese Erfahrung der Trennung auf den Zeitraum nach der Benutzung von Systemen verschoben und somit als ein Problem

⁶⁸Vgl. dazu: N. Durlach, *Human-machine interface hardware: The next decade*, in: „Proc. Human-Machine Interfaces for Teleoperators and Virtual Environments“, März 1990, S.73.

des Innen und Außen erfahren.⁶⁹ Diese Einschränkung der Rechenleistung der Systeme lässt sich nicht als prinzipielles Argument gegen das Funktionieren der unsichtbaren Interfaces verstehen, wenn man bedenkt, welche Reaktionen (vor allem auch psychischer Art) der Film in seiner „Pionierphase“ bei seinen Zuschauern hervorgerufen hat. In Immersionssystemen hingegen ist der Benutzer nicht mehr Zuschauer, sondern Akteur. Dabei spielt es kaum mehr eine Rolle, ob die in Virtuellen Realitäten vorgestellten Welten sich realistisch oder abstrakt geben, so lange die Gesetze dieser Welt – egal ob die Regeln eines Schachspiels, der Newtonschen Physik oder die Gesetze der Molekularchemie – nicht als die Bedienungsbedingungen des Interfaces erfahren werden, sondern als Regeln der Umgebungen und der Interaktion in und mit dieser. Die in der Software des Systems fixierten Gesetze der simulierten Welt werden so als deren Dynamik erfahren. Metaperspektivisch gesehen gibt es innerhalb dieser Systeme keine Kontingenzen, denn sie sind entwickelt worden, um Einbrüche berechenbar, prognostizierbar und handhabbar zu machen. Da die Dynamiken, Gesetze und der Ereignisfluß innerhalb dieser Welten von den algorithmisierten und implementierten (programmierten) Regeln abhängen, lässt sich jede beliebige Welt abbilden. So ist das, was hier Ereignisfluß genannt wird, auch nur im Moment des Erlebens, im Moment der Immersionen, eine Reihung von Ereignissen.

Da jedoch – systemisch und programmiertechnisch gesehen – alle zu dieser Welt führenden Parameter und Informationen bekannt sind, und die Informationen im Bezug auf die so kreierte Welt vollständig sind, gibt es hier strenggenommen keine Ereignisse mehr. Damit werden die in der Simulation dominant gesetzten Gesetze in ihrer Interaktion, ihren Folgen und Voraussetzungen „störungsfrei“ beobachtbar. Darüber hinaus lassen sich – anders als in Realsystemen – mit die Rekonstruierbarkeit der Ersatzsysteme auch die kontrollierbaren Perspektiven der Beobachtung wiederholen und reproduzieren. Diese Reproduzierbarkeit ist Voraussetzung für jede Form des Kontingenzmanagements; es verschwindet jede Form von Kontingenz und Plötzlichkeit. Anders als ein Experiment, das unter der Unvollständigkeit der Informationen im Realsystem und unter den Bedingtheiten des Experimentierenden leiden oder gar scheitern kann, ist in diesem Ersatzsystem die Reproduzierbarkeit grundsätzlich allein schon durch die Möglichkeit der

⁶⁹Zur Bedeutung der verschiedenen Peripherien für das Funktionieren der Immersion vgl. die Darstellung der Immersionsangebote der verschiedenen Peripherien, von Ken Pimentel und Kevin Teixeira in Abbildung 6.19, in: Pimentel / Teixeira, *Virtual Reality*, S. 106.

Einschränkung des Objektbereiches garantiert.



Abbildung 6.19: Immersionsangebote der verschiedenen Systemperipherien

Wie intensiv das Eintauchen in eine Virtuelle Welt erfahren werden kann und wie es funktioniert, zeigt die folgende Beschreibung von John Perry Barlow:

,Make a fist inside the book and you'll have it," says my invisible guide.

I do, and when I move my hand again, the book remains embedded in it. I open my hand and withdraw it. The book remains suspended above the shelf.

I look up. Above me I can see the framework of red girders which supports the walls of the office [...] above them the blue-blackness of space. The office has no ceiling, but it hardly needs one. There's never any weather here.

I point up and begin my ascent, passing right through one of the overhead beams on my way up. Several hundred feet above the office, I look down. It sits in the middle of a little island in space.

I remember the home asteroid of The Little Prince with its one volcano, it's one plant.

How very like the future this place might be: a tiny world just big enough to support the cubicle of one Knowledge Worker. I feel a wave of loneliness and head back down. But I'm going too fast. I plunge right on through the office floor and into the bottomless indigo below. Suddenly I can't remember how to stop and turn around. Do I point behind myself? Do I have to turn around before I can point? I flip into brain fugue.

,Just relax," says my guide in her cool clinical voice. „Point straight up and open your hand when you get where you want to be.“

Sure. But how can you get where you want to be when you're coming from nowhere at all?

And I don't seem to have a location exactly. In this pulsating new landscape, I've been reduced to a point of view. The whole subject of „me“ yawns into a chasm of interesting questions. It's like Disneyland for epistemologists. „If a virtual tree falls in the computer-generated forest..?“ Or „How many cyborgs can dance on the head of a shaded solid?“ Gregory Bateson would have loved this. Wittgenstein, phone home.

At least I know where I left my body. It's in a room called Cyberia in a building called Autodesk in a town called Sausalito, California. Planet Earth. Milky Way. So on and so forth. My body is cradled in its usual cozy node of space-time vectors.⁷⁰

⁷⁰ John Perry Barlow, *Being in Nothingness*, in: „Mondo 2000“, Sommer 1990, S. 32.

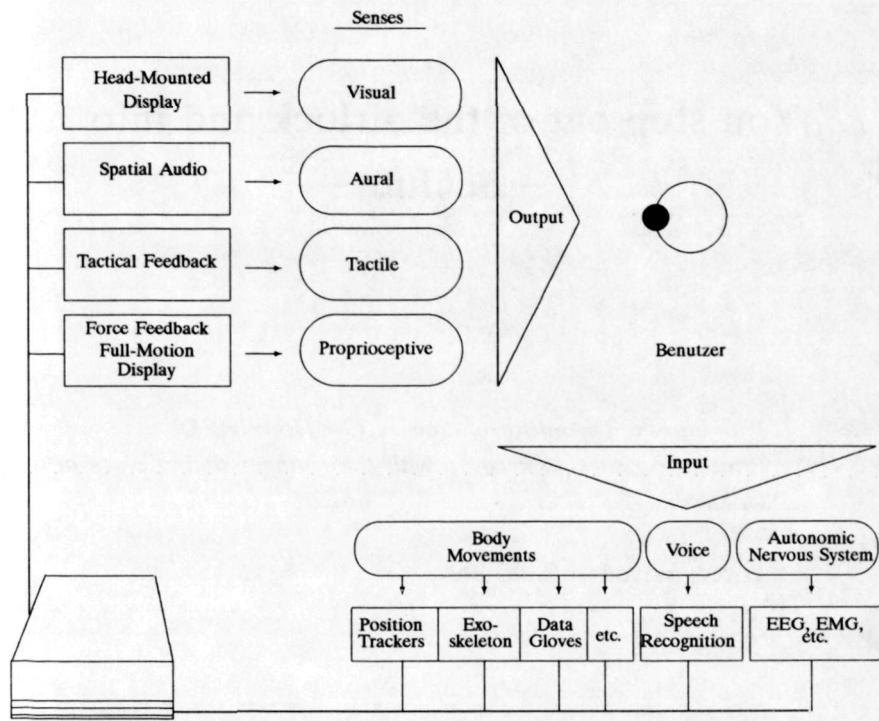


Abbildung 6.20: Schematische Darstellung der Ein- und Ausgabeeinheiten in VR-Systemen nach Biocca

7. „You step out of the airlock and into . . .“

– Schluß –

Plug into the Digital Revolution . . . Get HotWIRED!

*Print is too slow to keep up with the changes taking place at
@Wired.*

Wired, **Wired – 2.08**, 1994.

Die gesellschaftliche Konstruktion von Wirklichkeiten basiert auf der Möglichkeit, auf „aktualitätsfähige Repräsentationen“¹ dieser Wirklichkeiten rekurrieren zu können. Divinatorische Verfahren, Prognose wie auch Simulationen sowie VR-Systeme bieten je nach ihren spezifischen Modi die Repräsentationen an. Gleichzeitig finden diese Verfahren im Moment der Konstruktion von Wirklichkeit ihren eigenen Ort, d.h. ihre Positionierung und Bewertung innerhalb des Wissens- und Wertesystems derselben. Simulationen sind bestens dazu angetan, „aktualitätsfähige Repräsentationen von Weltkomplexität im jeweiligen Moment“² – also Sinn – zu konstruieren und anzubieten, wenn die Schnittstelle zwischen Benutzer und Maschine die Repräsentation und Aktualisierung von Welt in konsistenter Weise erlaubt. Dazu gehört auch, daß die eigentliche Funktion der Maschine dissimuliert wird, denn im Moment des Akzeptierens einer durch die Maschine angebotenen Wirklichkeit darf die Maschine selbst als „Konstrukteur“ dieser Wirklichkeit nicht auftauchen. Das gilt für Computerspiele und Simulationen in gleicher Weise, da das Funktionieren der Koppelung an die Maschine in hohem Maß davon abhängt, daß diese Koppelung selbst nicht thematisiert wird. Es ist nur konsequent, daß die Maschine mit ihrem Interface zusammen verschwindet, um dann als Inhalt der angebotenen Realität dennoch thematisch wieder aufzutauchen.

Der Begriff „Cyberspace“ ist noch vor seiner technologischen Definition zu einem Kultbegriff der Medien geworden. William Gibson's Science Fiction-Roman „Neuromancer“ war mindestens eine doppelte Reaktion auf zwei Schlüsselbereiche der Informationstechnologie:

1. globale Netzwerkarchitekturen wie das „Internet“ und
2. die Simulationstechniken des militärischen Bereichs und der Unterhaltungsindustrie.

Beide Bereiche sind inzwischen in Netzwerken wie SIMNET³ zusammengeführt, Cyberspace damit also keine Science Fiction mehr. Vergleicht man die im Moment weltweit fallenden Umsätze und negativen Prognosen der Elektronikindustrie und deren finanziellen Einsätze in VR-Technologien

¹Niklas Luhmann, *Ökologische Kommunikation*, p. 44.

²ibid.

³Bruce Sterling, *War is Virtual Hell*, in: Louis Rosetto (Ed.), „Wired“, Premiere Issue, 1.1, New York, Dezember 1992.

auf der einen Seite⁴ mit den potentiellen militärischen Anwendungsmöglichkeiten und den Vorabfinanzierungen diesbezüglicher Forschungsprojekte auf der anderen Seite, kann man ziemlich sicher davon ausgehen, daß beide Bereiche die Realisierung des „digitalen Raumes“ – weit über die bereits jetzt schon beeindruckenden Ergebnisse hinaus – zur alltäglichen und medialen Wirklichkeit werden lassen.

Schon jetzt kann man von „virtuellen Öffentlichkeiten“ sprechen⁵ und schreiben; „gelebt“ oder zumindest kommuniziert wird „in“ ihnen, seit das Internet und seine Diskussionsgruppen existiert. Mit den MUDs (Multi User Dungeons)⁶ ist es nun so weit, daß ganze „Gemeinschaften“ gleichzeitig miteinander kommunizieren, wie z.B. bei einem Adventure-Game (auch hier ist wieder ein Computerspiel der Ausgangspunkt für eine neue Entwicklung) durch Räume gehen und sich an bestimmten Orten – die sie sich selber „einrichten“ (programmieren), für bestimmte Diskussionen „treffen“; laut Amy Bruckmann⁷ sollen „dort“ schon Ehen gestiftet worden sein. Das von Curtis und Nichols vorgestellte „Astro-VR-System“⁸ ermöglicht wissenschaftliche Konferenzen, einschließlich dem Zeigen von Dokumenten und Bilddaten in Echtzeit, wobei die Teilnehmer an verschiedenen Orten der Welt verteilt sind. Im SIMNET können sich die über die USA verteilten Teilnehmer (oder die ihnen entsprechenden graphischen Repräsentationen) einer simulierten militärischen „Übung“ sogar sehen. Was sie in der Situation nicht mehr wahrnehmen, ist der Computer selbst und die Spiegelung der Maschine. Wenn die Übung erfordert, daß als Inhalt ein Computer bedient wird, scheint viel dafür zu sprechen, daß VR-Systeme ein neues Medium sind.

⁴Vgl. *Consumer Electronics – Purveyors of Dreams*, in: „The Economist“, 13. April 1991.

⁵Howard Rheingold, *Virtual Communities*, in: Manfred Faßler / Wulf R. Halbach (Hrsg.), „Cyberspace – Gemeinschaften, Virtuelle Kolonien, Öffentlichkeiten“, Wilhelm Fink Verlag: München 1994, S. 95-122.

⁶Vgl. Sherry Turkle, *Living in the MUD: Multiplicity and Identity in Virtual Reality*, 1992; Amy Bruckmann, *Identity Workshop: Emergent Social and Psychological Phenomena in Text-Based Virtual Reality*, Ms.: MIT, 1992; Richard Bartle, *Interactive Multi-User Computer Games*, Ms.: Colchester, 1990; Jill Serpellentelli, *Conversational Structure and Personality Correlates of Electronic Communication* Ms.: Haverford College, 1992; Pavel Curtis / David A. Nichols, *MUDs Grow Up: Social Virtual Reality in the Real World*, Ms.: Xerox Parc, 1993; Michael S. Rosenberg, *Virtual Reality: Reflections of Life, Dreams, and Technology – An Ethnography of a Computer Society*, Ms. o.O., 1992.

⁷Amy Bruckmann, *Identity Workshop*, Kap. 3.2.

⁸Pavel Curtis / David A. Nichols, *MUDs Grow Up*, S. 3.

VR-Technologien sind nicht nur Technologien, die „*das Gesicht des Computers*“ verändert haben, sondern im Sinne der Interfacetheorie sogar haben verschwinden lassen, wie noch keine Applikation in der jungen Geschichte der Computer. Der Computer ist ein Medium – diese Diskussion ist eigentlich seit Claude E. Shannons Kommunikationstheorie ausgestanden –, doch scheint er jetzt mit der neusten seiner Schnittstellen – den Virtuellen Umgebungen und Realitäten – mit diesem aus der Sichtbarkeit seiner Benutzer zu verschwinden, um als Inhalt dieser Realitäten wieder aufzutauchen. Erinnern wir uns an Esther Dysons Reaktion auf „*Cyberia*“ und Randal Walsers Erklärung:

Esther Dyson: „*I don't mean to be negative, but this might be very good for some things, and not so good for others. You can't take away my keyboard, for example.*“

Randal Walser: „*You could have a simulated workstation, and that would mean you could have a virtual virtual desktop.*“⁹

Diese Virtualisierung eines Mediums bedeutet nach Marshall McLuhans schon fast „totzitiertem“ Satz „*The medium is the message*“ aber nur die Geburt eines neuen Mediums. Auch wenn dieses Medium heute noch seine Mäeuten bestaunt – viele der Applikationen sind bisher noch nicht einmal als solche zu erkennen –, möchte man ausrufen: „*A new Medium is born*“. Damit haben die Medien- und Kommunikationswissenschaften ein weiteres Aufgabenfeld erhalten.

⁹Zitiert nach: Howard Rheingold, *Virtual Reality*, S. 176.

Literaturverzeichnis

- [1] Bernard Aboba, *The Online User's Encyclopedia: Bulletin Boards and Beyond*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1992.
- [2] *ACM SIGGRAPH '89 Course Notes No. 29*, 1989.
- [3] *Air & Space*, April/May 1987.
- [4] Georg von Alten (Hrsg.), *Handbuch für Heer und Flotte – Enzyklopädie der Kriegswissenschaften und verwandter Gebiete*, Deutsches Verlagshaus Bong & Co.: Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart 1913.
- [5] *Annalen der Physik* 49, Leipzig 1916.
- [6] Philippe Ariès, *Geschichte der Kindheit*, Deutscher Taschenbuch Verlag: München 1978.
- [7] Aristoteles, *Categoriae et Liber de interpretatione*, Oxford University Press: New York¹⁰ 1992.
- [8] Aristoteles, *Lehre vom Schluß oder Erste Analytik (Organon III)*, Felix Meiner Verlag: Hamburg 1992.
- [9] *Army Aviation*, 30. Juni 1985.
- [10] ASIM – Arbeitskreis für Simulation in der Fertigungstechnik, *Simulation und Verstehen. Simulation – Werkzeug und Entscheidungshilfe im Unternehmen*. Tagungsbericht 1991, Gesellschaft für Management & Technologie: München 1991.
- [11] W. Aviles, *Telerobotic Remote Presence*, in: „Proc. Human-Machine Interfaces for Teleoperators and Virtual Environments“, März 1990, S. 38.
- [12] Charles Babbage (posthum mit Ergänzungen von Henry Prevost Babbage), *Charles Babbage, History of the analytical engine* (unvollständig), veröffentlicht als *Babbages calculating engines*, Spon: London 1889.
- [13] Ronald M. Baecker / William A.S. Buxton (Eds.), *Readings in Human-Computer Interaction – A Multidisciplinary Approach*, Morgan Kaufmann Publishers Inc.: Los Altos 1987.
- [14] David Barberi, *The Ultimate Turing Test*, Ms.: (Draft) 1992.

- [15] John Perry Barlow, *Being in Nothingness*, in: „Mondo 2000“, Sommer 1990, S. 32.
- [16] Richard Bartle, *Interactive Multi-User Computer Games*, Ms. Colchester 1990.
- [17] Bass / Coutaz, *Developing Software for the User Interface*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1991.
- [18] Gregory Bateson, *Ökologie des Geistes – Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1985.
- [19] Alexander Gottlieb Baumgarten, *Meditationes philosophicae de nonnullis ad poema pertinentibus*, dt.: *Philosophische Bemerkungen über einige Bedingungen des Gedichtes*, hrsg. und übersetzt von Heinz Paetzold, Felix Meiner Verlag: Hamburg 1983.
- [20] A.K. Bejczy / J.K. Salisbury, Jr., *Controlling Remote Manipulators through Kinesthetic Coupling*, in: „Computers in Mechanical Engineering“, o.O. Juli 1983, S. 48-60.
- [21] Marie-Anne Berr, *Technik und Körper*, Reimer Verlag: Berlin 1990.
- [22] Frank Biocca, *Communication Within Virtual Reality: Creating a Space for Research*, in: „Journal of Communication“, Autumn 1992, Vol. 42, No. 4, S. 5-22.
- [23] Frank Biocca, *Virtual Reality Technology: A Tutorial*, in: „Journal of Communication“, Autumn 1992, Vol. 42, No. 4, S. 23-72.
- [24] Peer Blumenschein / Ulrich Blumenschein, *Video-Spiele: Tips und Strategien, wie man sie meistert*, München 1982.
- [25] Daniel G. Bobrow, *Natural Language Input for a Computer Problem-solving System*, in: Marvin L. Minsky (Ed.), „Semantic Information Processing“, MIT Press: Cambridge (Ma) 1968, S. 135 ff.
- [26] Margaret Boden, *Artificial Intelligence and Natural Man*, Basic Books: New York 1977.
- [27] *The Boston Globe*, 13. Dez. 1990.
- [28] Stewart Brand, *Media Lab – Computer, Kommunikation und neue Medien – Die Erfindung der Zukunft am MIT*, Rowohlt Verlag: Reinbek bei Hamburg 1990.
- [29] Stuart A. Bremer (Ed.), *The Globus Model – Computer Simulation of Worldwide Political and Economic Developments*, Campus Verlag & Westview Press: Frankfurt a.M., Boulder (Co) 1987.

- [30] Franz von Brentano, *Philosophische Untersuchungen zu Raum, Zeit und Kontinuum*, hrsg. von Fr. Mayer-Hillebrand, o.O. 1976.
- [31] William Bricken, *A Model Interface Model*, internes Papier der ATARI Systems Research, Ms.: (Draft), 1. Sept. 1983.
- [32] U. Brieler / G. Hauk / B. Kehm / W. Korngiebel / J. Link, *Gramsci, Foucault und die Effekte der Hegemonie*, in: „Kulturrevolution. Zeitschrift für angewandte Diskurstheorie“, hrsg. von Jürgen Link und Ulla Link-Heer, Germinal Verlag: Bochum 1986, Nr. 11, S. 60-66.
- [33] J. Brindle / T. Furness, *Visually Coupled Systems in Advanced Air Force Applications*, in: „National Aerospace Electronics Conference“, o.O. 1974.
- [34] I.N. Bronshtein / K.A. Semendyayev, *Handbook of Mathematics*, Verlag Harri Deutsch: Thun, Frankfurt a.M. ³1985.
- [35] George Spencer Brown, *Laws of Form*, London ²1971.
- [36] Amy Bruckmann, *Identity Workshop: Emergent Social and Psychological Phenomena in Text-Based Virtual Reality*, Ms.: MIT 1992.
- [37] Alan Burkitt / Elaine Williams, *The Silicon Civilisation*, A Howard & Wyndham Company: London 1980.
- [38] David L. Chandler, *Robot Stand-ins Reach Out and Touch*, in: „The Boston Globe“, 13. Dez. 1990, S. 35-36.
- [39] A. Chapius / E. Dreoz, *Automata*, Neuchatel 1958.
- [40] Manuel Castells, *The Informational City. Information Technology, Economic Restructuring and the Urban-Regional Progress*, Blackwell: Oxford, Cambridge (Ma) 1989.
- [41] Jean Château, *Das Spiel des Kindes. Natur und Disziplin des Spielens nach dem dritten Lebensjahr*, Ferdinand Schöningh Verlag: Paderborn 1969.
- [42] *Claims U.S. Patent Abstracts database*, copyrighted 1992 by IFI/Plenum Data Corporation, Alexandria, (Va).
- [43] *Communications of the Association for Computing Machinery*, No. 9, New York 1966.
- [44] *Computer Graphics*, Vol. 14, No. 3, 1980.
- [45] *Computers in Mechanical Engineering*, Juli 1983.
- [46] *Consumer Electronics – Purveyors of Dreams*, in: „The Economist“, 13. April 1991.

- [47] Jonathan Crary / Sanford Kwinter (Eds.), *Incorporations. Zone 6*, Ur-zone Inc.: New York 1992.
- [48] Pavel Curtis / David A. Nichols, *MUDs Grow Up: Social Virtual Reality in the Real World*, Ms.: Xerox Parc 1993.
- [49] Gesa Dane / Wolfgang Eßbach / Chr. Karpenstein-Eßbach et al. (Hrsg.), *Anschlüsse. Versuche nach Michel Foucault*, Konkursbuchverlag: Tübingen 1985.
- [50] *Delfin XI*, Jg. 6, H. 3, Oktober 1988.
- [51] Jacques Derrida, *Telepathie*, Brinkmann & Bose: Berlin 1982.
- [52] Karl W. Deutsch, *Globus – The Rise of a New Field of Political Science*, in: Stuart A. Bremer, „The Globus Model – Computer Simulation of Worldwide Political and Economic Developments“, Campus Verlag & Westview Press: Frankfurt a.M., Boulder (Co) 1987, S. vii-xxiii.
- [53] D. Diderot (Ed.) et al., *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, par une société de gens de lettres*, Paris 1753, Bd. 3.
- [54] David C. Douglas / George W. Greenaway (Eds.), *English Historical Documents*, Vol. II., Eyre Methuen, Oxford University Press: London, New York 1981.
- [55] Hubert L. Dreyfus, *What Computers Can't Do: A Critique of Artificial Reason*, Harper & Row: New York 1972.
- [56] Hubert L. Dreyfus / Harrison Hall (Eds.), *Husserl, Intentionality, and Cognitive Science*, MIT Press: Cambridge (Ma), London 1987.
- [57] N. Durlach, *Human-Machine Interface Hardware: The Next Decade*, in: „Proc. Human-Machine Interfaces for Teleoperators and Virtual Environments“, o.O. März 1990, S. 73.
- [58] R.A. Earnshaw / M.A. Gigante / H. Jones (Eds.), *Virtual Reality Systems*, Harcourt Brace & Company: London, San Diego, New York et al. 1993.
- [59] Roland Eckert / Rainer Winter, *Automaten- und Computerspiele: Die Faszination des Rahmens*, in: „Lehrbrief der Fern-Universität Hagen“, hrsg. von W. Fuchs, Hagen 1990, S. 54-65.
- [60] *The Economist*, 13. April 1991.
- [61] Albert Einstein, *Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie*, in: „Annalen der Physik“ 49, Leipzig 1916.
- [62] Albert Einstein, *Über die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie*, Vieweg Verlag: Braunschweig 1920.

- [63] Albert Einstein, *Vier Vorlesungen über Relativitätstheorie*, Vieweg Verlag: Braunschweig 1922.
- [64] Jacques Ellul, *The Technological Society*, Vintage Books: New York 1964.
- [65] Erik H. Erikson, *Play and Actuality*, in: „Play and Development“, ed. by Maria W. Piers, W.W. Norton & Company Inc.: New York 1972.
- [66] *Espacios*, Mexico City Januar 1955.
- [67] Lennart Fahlén, *The MultiG TelePresence System*, in: „Proceedings of the 3rd MultiG Workshop“, ed. by Yngve Sundblad, o.O. 1991, S. 33-57.
- [68] Manfred Faßler, *Strukturen medialer Interaktion. Grundlegung einer Theorie interaktiver computergestützter Phasenräume*, Habilitationschrift, Berlin 1994.
- [69] Manfred Faßler / Wulf R. Halbach (Hrsg.), *Inszenierungen von Information*, Focus Verlag: Gießen 1992.
- [70] Manfred Faßler / Wulf R. Halbach (Hrsg.), *Cyberspace – Gemeinschaften, Virtuelle Kolonien, Öffentlichkeiten*, W. Fink Verlag: München 1994.
- [71] FAZ, Mai 1992.
- [72] Edward A. Feigenbaum, *Computer Simulation of Human Behaviour*, Rand Paper P-2905, The Rand Corporation: Santa Monica, May 1964.
- [73] Scott S. Fisher, *Telepresence Master-Glove Controller for Dexterous Robotic End-Effectors*, in: „Intelligent Robots and Computer Vision“, V. 726, Proc. Spie, 1986, S. 396-401.
- [74] Scott S. Fisher, *Implementing and Interacting with Realtime Micro-worlds*, in: „ACM SIGGRAPH '89 Course Notes No. 29“, 1989.
- [75] Andreas Flitner, *Spielen-Lernen – Praxis und Deutung des Kinderspiels*, R. Pieper & Co.: München 1972.
- [76] Andreas Flitner (Hrsg.), *Das Kinderspiel*, R. Pieper & Co.: München 1988.
- [77] Heinz von Foerster, *Observing Systems*, Intersystems Publications: Seaside (Ca) 1981.
- [78] Michel Foucault, *Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1974.

- [79] Michel Foucault, *Die Ordnung des Diskurses. Inauguralvorlesung am Collège de France – 2 Dezember 1970*, hrsg. von Wolf Lepenies und Henning Ritter, Ullstein Verlag: München 1974.
- [80] Michel Foucault, *Archäologie des Wissens*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1973.
- [81] J.G. Frazer, *The Magic Art*, o.O. 1911.
- [82] Julius T. Fraser, *Die Zeit – vertraut und fremd*, Birkhäuser: Basel, Boston, Berlin 1988.
- [83] Sigmund Freud, *Gesammelte Werke*, hrsg. von Anna Freud, Edward Bibring und Ernst Kris, London: ⁶1978.
- [84] Sigmund Freud, *Totem und Tabu. Einige Übereinstimmungen im Seelenleben der Wilden und der Neurotiker*, in: ders., „Gesammelte Werke“, hrsg. von Anna Freud, Edward Bibring und Ernst Kris, London: ⁶1978, Band IX.
- [85] Sigmund Freud, *Der Dichter und das Phantasieren*, in: ders., „Gesammelte Werke“, Band VII.
- [86] Sigmund Freud, *Das Unbehagen in der Kultur*, in: ders., „Gesammelte Werke“, Band XIV.
- [87] Sigmund Freud (Hrsg.), *Imago. Zeitschrift für Anwendung der Psychoanalyse auf die Geisteswissenschaften*, Internationaler Psychoanalytischer Verlag: Leipzig, Wien, hier: V. Band (1917-1919), Kraus Reprint: Nendeln/Liechtenstein 1969.
- [88] Günter Friedrichs / Adam Schaff (Eds.), *Microelectronics and Society – For Better or for Worse*, A Report of the Club of Rome, Pergamon Press: Oxford 1982.
- [89] Neil Frude, *The Intimate Machine – Close Encounters with Computers and Robots*, The New American Library: o.O. 1983.
- [90] Peter Fuchs, *Kommunikation mit Computern? Zur Korrektur einer Fragestellung*, in: „Sociologia Internationalis“, 29, 1, Duncker & Humblot: Berlin 1991, S. 1-30.
- [91] Peter Fuchs, *Die Erreichbarkeit der Gesellschaft – Zur Konstruktion und Imagination gesellschaftlicher Einheit*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1992.
- [92] W. Fuchs (Hrsg.), *Lehrbrief der Fern-Universität Hagen*, Hagen 1990.
- [93] René Fulöp-Miller, *Macht und Geheimnis der Jesuiten. Eine Kultur- und Geistesgeschichte*, Th. Knaur Nachf. Verlag: Berlin 1929.

- [94] T. Furness, *The application of head-mounted displays to airborne reconnaissance and weapon delivery*, in: „Proceedings. Symposium for Image Display and Recording“, Whright-Patterson AFB, OH, April 1969. U.S. Air Force Avionics Laboratory, Technical Report TR-69-241.
- [95] T. Furness, *Virtual Panoramic Display for the LHX*, in: „Army Aviation“, 30. Juni 1985, S. 63-66.
- [96] T. Furness, *The Super Cockpit and its Human Factors Challenges*, in: „Proceedings of Human Factors Society Symposium“, 1986.
- [97] T. Furness, *'Super Cockpit' Amplifies Pilot's Senses and Actions*, in: „Government Computer News“, 15. August 1988, S. 76-77.
- [98] T. Furness, *The effects of whole-body vibration on the perception of target imagery on a helmet-mounted display*, in: „United Kingdom Informal Group on Human Response to Vibration“, Farnborough, England, September 1979.
- [99] V.H. Galbraith, *Herefordshire Domesday*, Pipe Roll Society, New Series, Vol. XXV, o.J.
- [100] Howard Gardner, *The Mind's New Science – A History of Cognitive Revolution*, Basic Books: New York 1985.
- [101] Barbara Garson, *Schöne neue Arbeitswelt – Wie Computer das Büro von morgen zur Fabrik von gestern machen*, Campus Verlag: Frankfurt a.M. 1990.
- [102] *gdi-impuls*, 2/90, Rüschlikon 1990.
- [103] William Gibson, *Neuromancer*, Ace: New York 1984.
- [104] Georg Gilder, *A Technology of Liberation*, in: Raymond Kurzweil, „The Age of Intelligent Machines“, MIT Press: Cambridge (Ma), London 1990, S. 454-457.
- [105] Johann Wolfgang von Goethe, *Hamburger Ausgabe in 14 Bänden*, Deutscher Taschenbuch Verlag: München 1982.
- [106] Johann Wolfgang von Goethe, *Dichtung und Wahrheit*, in: ders., „Hamburger Ausgabe in 14 Bänden“, Deutscher Taschenbuch Verlag: München 1982, Band 9, Autobiographische Schriften I.
- [107] Johann Wolfgang von Goethe, *Italienische Reise*, in: ders., „Werke. Hamburger Ausgabe in 14 Bänden“, Deutscher Taschenbuch Verlag: München 1982, Bd. 11, Autobiographische Schriften III.
- [108] *Government Computer News*, 15. August 1988.

- [109] Christian Dietrich Grabbe, *Werke in einem Band*, hrsg. von Roy C. Cowen, Carl Hanser Verlag: München, Wien 1978.
- [110] Christian Dietrich Grabbe, *Napoleon oder die Hundert Tage*, in: ders., „Werke in einem Band“, hrsg. von Roy C. Cowen, Carl Hanser Verlag: München, Wien 1978, S. 517-671.
- [111] Antonio Gramsci, *Philosophie der Praxis*, Frankfurt a.M. 1967.
- [112] Karl Groos, *Die Spiele der Menschen*, Jena 1899.
- [113] Hans Ulrich Gumbrecht, *Beginn von 'Literatur' / Abschied vom Körper*, in: „Der Ursprung der Literatur – Medien, Rollen, Kommunikationssituationen zwischen 1450 und 1650“, hrsg. von Gisela Smolka-Koerdt, Peter-Michael Spangenberg, Dagmar Tillmann-Bartylla, Wilhelm Fink Verlag: München 1988, S. 15-50.
- [114] Hans Ulrich Gumbrecht, *Sozialgeschichte ästhetischer Erfahrung*, in: „Lehrbrief der Fernuniversität Hagen“, Hagen 1984.
- [115] Hans Ulrich Gumbrecht / K. Ludwig Pfeiffer, *Materialität der Kommunikation*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1988.
- [116] Hans Ulrich Gumbrecht / K. Ludwig Pfeiffer, *Paradoxien, Dissonanzen, Zusammenbrüche – Situationen offener Epistemologie*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1991.
- [117] Hans Ulrich Gumbrecht, *Rhythmus und Sinn*, in: „Materialität der Kommunikation“, S. 714-729.
- [118] Ralph N. Haber, *Flight Simulation*, in: „Scientific American“, July 1986.
- [119] Katie Hafner / John Markoff, *Cyberpunk. Outlaws and Hackers on the Computer Frontier*, Simon & Schuster: New York, London, Toronto et al. 1991.
- [120] Wulf R. Halbach, *Simulierte Zusammenbrüche*, in: „Paradoxien, Dissonanzen, Zusammenbrüche – Situationen offener Epistemologie“, S. 823-833.
- [121] Wulf R. Halbach, *Observing Systems, Paradoxes, and Models*, in: „Modelling Global Development Processes and their Relevance to Human Health“, WHO – Collaborating Center for Global Systems Research: Ulm 1992.
- [122] N.E.S.A. Hamilton (Ed.), *Inquisitio Comitatus Cantabrigiensis*, o.O. 1876.
- [123] Francis Hamit, *Virtual Reality and the Exploration of Cyberspace*, Sams Publishing: Carmel (In) 1993.

- [124] Donna J. Haraway, *Simians, Cyborgs, and Women. The Reinvention of Nature*, Routledge: New York 1991.
- [125] Georg Hartwagner / Stefan Iglhaut / Florian Rötzer (Hrsg.), *Künstliche Spiele*, Boer Verlag: München 1993.
- [126] Dennis Hayes, *Behind the Silicon Curtain – The Seduction of Work in a Lonely Era*, Free Association Books: London 1989.
- [127] Heinz Heckhausen, *Entwurf einer Psychologie des Spielens*, in: Andreas Flitner (Hrsg.), „Das Kinderspiel“, S. 138–155.
- [128] Martin Heidegger, *Der Begriff der Zeit: Vortrag vor der Marburger Theologenschaft Juli 1924*, hrsg. von Hartmut Tietjen, Niemeyer Verlag: Tübingen 1989.
- [129] Morton L. Heilig, *The Cinema of the Future*, in: „Espacios“, Mexico City, Januar 1955.
- [130] Morton L. Heilig, Abstract of: *Experience Theater*, US Patent # US 3.628.829, 1959, in: „Claims U.S. Patent Abstracts database“, copyrighted 1992 by IFI/Plenum Data Corporation, Alexandria, (Va).
- [131] Morton L. Heilig, *Sensorama Simulator*, US Patent #: US 3.050.870, 28. August 1962 (eingereicht am 10. Jan. 1961) in: „Claims U.S. Patent Abstracts database“, copyrighted 1992 by IFI/Plenum Data Corporation, Alexandria, (Va).
- [132] Morton L. Heilig, *Stereoscopic-Television Apparatus for Individual Use*, US Patent #: US 2.955.156, 4. Oktober 1960 (eingereicht am 24. Mai 1957) in: „Claims U.S. Patent Abstracts database“, copyrighted 1992 by IFI/Plenum Data Corporation, Alexandria, (Va).
- [133] Dieter Henrich / Wolfgang Iser (Hrsg.), *Poetik und Hermeneutik X. Funktionen des Fiktiven*, Wilhelm Fink Verlag: München 1983.
- [134] Rolf Herken (Ed.), *The Universal Turing Machine – A Half-Century Survey*, Kammerer & Unverzagt: Hamburg, Berlin 1988.
- [135] Andrew Hodges, *Alan Turing and the Turing Maschine*, in: „The Universal Turing Machine“, S. 3–15.
- [136] Karl H. Hörrning / Anette Gerhard / Matthias Michailow, *Zeitpioniere – flexible Arbeitszeiten – neuer Lebensstil*, Frankfurt a.M. 1990.
- [137] Shuhei Hosokawa, *Der Walkman-Effekt*, Merve Verlag: Berlin 1987.
- [138] Leo Howe / Alan Wain (Eds.), *Predicting the Future*, Cambridge University Press: Cambridge 1993.
- [139] Johan Huizinga, *Homo Ludens – Vom Ursprung der Kultur im Spiel*, Rowohlt Taschenbuch Verlag: Reinbek bei Hamburg 1987.

- [140] Edmund Husserl, *Vorlesung zur Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins*, in: „Jahrbuch für Phänomenologie und phänomenologische Forschung“, ausgearbeitet von E. Stein, hrsg. von M. Heidegger, 1928, hier: *Husserliana*, Bd. X, Martinus Nijhoff: Den Haag 1966, hrsg. von R. Boeh, Bd. IX.
- [141] Edmund Husserl, *Ding und Raum. Vorlesung 1907*, in: „Husserliana“, hrsg. von Ulrich Claesges, Martinus Nijhoff: Den Haag 1973, Band XVI.
- [142] Anthony Hyman, *Charles Babbage 1791-1871. Philosoph, Mathematiker, Computerpionier*, Klett-Cotta Verlag: Stuttgart 1987.
- [143] *IEEE Computer*, Vol. 17, No. 6, Juni 1984.
- [144] *Ely Inquest (Inquisitio Eliensis)*, in: Sir H. Ellis, „Additamenta“ in: John Morris (Ed.), *Domesday Book, Vol. IV. (Hampshire)* (Record Commission 1816), Phillimore: Chichester 1983, und in: N.E.S.A. Hamilton (Ed.), „*Inquisitio Comitatus Cantabrigiensis*“, o.O. 1876.
- [145] *Intelligent Robots and Computer Vision*, V. 726, Proc. Spie, 1986.
- [146] *The on-line hacker Jargon File*, version 2.9.8, 1. 1. 1992.
- [147] Jim Young Jenkins, *Virtual Reality II*, in: „PC AI – The Artificial Intelligence Magazine for Personal Computing“, November/December 1989, S. 44.
- [148] *Das Gesetz zum Schutz der Jugend in der Öffentlichkeit* (Jugendschutzgesetz – JÖSchG), in der Neufassung vom 25. Februar 1985 (BGBl. I, S. 425), Inkrafttreten der Neufassung: 1. 4. 1985.
- [149] *Journal of Communication*, Autumn 1992, Vol. 42, No. 4.
- [150] *Jugendrecht*, C.H. Beck Verlag: München ¹⁷1988.
- [151] Roy S. Kalawsky, *Virtual Reality and Virtual Environments*, Addison-Wesley: Wokingham, Reading (Ma), Menlo Park (Ca) et al. 1993.
- [152] Clemens Kammler, *Diskursive Praxis. Versuch einer kritischen Rekonstruktion des Theoriebildungsprozesses im Werk Michel Foucaults*, phil. Diss.: Bochum 1984.
- [153] Immanuel Kant, *Werke in zehn Bänden*, hrsg. von Wilhelm Weischedel, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1983.
- [154] Immanuel Kant, *Die Metaphysik der Sitten* (1797), *Die Rechtslehre*, § 30, A 115, in: ders., „*Werke in zehn Bänden*“, hrsg. von Wilhelm Weischedel, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1983, Bd. 7, S. 309-634.

- [155] Immanuel Kant, *Kritik der Urteilskraft*, in: ders., „Werke in zehn Bänden“, hrsg. von Wilhelm Weischedel, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1983, Bd. 8, A 174, S. 237-607.
- [156] Reinhard Keil-Slawik, *Das Gedächtnis lernt laufen – Vom Kerbholz zur Virtuellen Realität*, in: Manfred Faßler / Wulf R. Halbach (Hrsg.), „Cyberspace – Gemeinschaften, Virtuelle Kolonien, Öffentlichkeiten“, W. Fink Verlag: München 1994, S. 207-254.
- [157] Paul Jerome Kilpatrick, *The Use of Kinesthetic Supplement in an Interactive System*, Ph.d. Dissertation, Computer Science Department, University of North Carolina at Chapel Hill 1976.
- [158] Friedrich A. Kittler, *Geschaltetes Design*, Ms.: Bochum 1989.
- [159] Friedrich A. Kittler, *Real Time Analysis – Time Axis Manipulation*, in: „Zeit-Zeichen – Aufschübe und Interferenzen zwischen Endzeit und Echtzeit“, hrsg. von Georg Christoph Tholen und Michael O. Scholl, VCH, Acta Humaniora: Weinheim 1990, S. 363-377.
- [160] Friedrich A. Kittler, *Optische Medien*, Vorlesungsmanuskript: Bochum 1990.
- [161] Friedrich A. Kittler, *Grammophon – Film – Typewriter*, Brinkmann & Bose: Berlin 1986.
- [162] Friedrich A. Kittler, *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Reclam Leipzig: Leipzig 1993.
- [163] Wolfram K. Köck, *Kognition – Semantik – Kommunikation*, in: Siegfried J. Schmidt (Hrsg.), „Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus“, S. 340-373.
- [164] Kohlers / Eden (Eds.), *Recognizing Patterns: Studies in Living and Automatic Systems*, MIT Press: Cambridge (Ma) 1968.
- [165] Ralph Konitzer, *E.T.A. Hoffmann: „Augen-Blicke“ – Projektionen*, Bochum: Ms. 1994.
- [166] Myron W. Krueger, *Artificial Reality II*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1991.
- [167] Peter Kruse, *Stabilität – Instabilität – Multistabilität, Selbstorganisation und Selbstreferenzialität in kognitiven Systemen*, in: „Delfin XI“, Jg. 6, H. 3, Oktober 1988, S. 35-57.
- [168] *Kulturrevolution. Zeitschrift für angewandte Diskurstheorie*, hrsg. von Jürgen Link und Ulla Link-Heer, „Die Macht der Diskurse“, Nr. 11, Germinal Verlag: Bochum 1986.

- [169] *Kulturrevolution. Zeitschrift für angewandte Diskurstheorie*, hrsg. von Jürgen Link und Ulla Link-Heer, „Diskurs, Macht, Hegemonie“, Nr. 17/18, Klartext Verlag: Essen 1988.
- [170] Raymond Kurzweil, *The Age of Intelligent Machines*, MIT Press: Cambridge (Ma), London 1990.
- [171] S. Ladd, *The Computer and the Brain*, Bantam Books: New York 1986.
- [172] Lamirault et Cie (Éditeurs), *La grande encyclopédie inventaire raisonné des sciences, des lettres et des arts*, o.O. o.J.
- [173] Jaron Z. Lanier / Thomas G. Zimmermann, *Computer Data Entry and Manipulation Apparatus and Method*, US Patent # US. 4.988.981, in: „Claims U.S. Patent Abstracts database“, copyrighted 1992 by IFI/Plenum Data Corporation, Alexandria, (Va).
- [174] Jaron Z. Lanier, *Virtuelle Realität: Mit dem Computer in die 4. Dimension – Interview mit Jaron Lanier*, in: „gdi-impuls“, 2/90, Rüschlikon 1990, S. 3-14.
- [175] Brenda Laurel (Ed.), *The Art of Human-Computer Interface Design*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1990.
- [176] Brenda Laurel, *Computers as Theatre*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1991.
- [177] Nicholas Lavroff *Faszination virtueller Welten – Erlebnisse die unter die Haut gehen*, te-wi Verlag: München 1992.
- [178] Gottfried Wilhelm Leibniz, *Philosophische Schriften*, hrsg. und übersetzt von Hans Heinz Holz, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1985.
- [179] Gottfried Wilhelm Leibniz, *De Contingentia*, in: ders., „Philosophische Schriften“, hrsg. und übersetzt von Hans Heinz Holz, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1985, Bd. 1.
- [180] Steven Levy, *Hackers – Heroes of the Computerrevolution*, Dell Publishing Co.: New York 1984.
- [181] *LILOGReport 1a, LILOG Linguistische und logische Methoden für das maschinelle Verstehen des Deutschen, Projektbeschreibung*, Stuttgart 1986.
- [182] Edwin A. Link, *An Efficient Aeronautical Training Aid – A Novel Profitable Amusement Device*, US Patent von 1929.
- [183] Jürgen Link, *Elementare Literatur und generative Diskursanalyse*, W. Fink Verlag: München 1983.

- [184] Jürgen Link, Ulla Link-Heer (Hrsg.), *Diskurs, Macht, Hegemonie.*, in: „Kulturrevolution“, Nr. 17/18, Klartext Verlag: Essen 1988.
- [185] Andrew Lippmann, *Movie-Maps: An Application of the Optical Videodisc to Computer Graphics*“, in: „Computer Graphics“, Vol. 14, No. 3, 1980.
- [186] Leonard Lipton, *Now step into a movie – Sensorama*, in: „Popular Photography“, July 1964, S. 114, 116.
- [187] Ignatio de Loyola, *Die Exerzitien*, Matthes & Seitz Verlag: München 1978.
- [188] Hermann Lübbe, *Im Zug der Zeit – Über die Verkürzung des Aufenthalts in der Gegenwart*, Unternehmerforum Lilienberg: Juli 1991.
- [189] Niklas Luhmann, *Soziologische Aufklärung 3 – Soziales System, Gesellschaft, Organisation*, Westdeutscher Verlag: Opladen 1981.
- [190] Niklas Luhmann, *Temporalstrukturen des Handlungssystems – Zum Zusammenhang von Handlungs- und Systemtheorie*, in: „Soziologische Aufklärung 3 – Soziales System, Gesellschaft, Organisation“, Westdeutscher Verlag: Opladen 1981, S. 126-150.
- [191] Niklas Luhmann, *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1984.
- [192] Niklas Luhmann, *Ökologische Kommunikation*, Westdeutscher Verlag: Opladen 1986.
- [193] Niklas Luhmann, *Wie ist Bewußtsein an Kommunikation beteiligt?*, in: „Materialität der Kommunikation“, S. 885-890.
- [194] Jean-François Lyotard, *Das Inhumane – Plaudereien über die Zeit*, Böhlau Verlag: Wien 1989.
- [195] Jean-François Lyotard, *Zeit heute*, in: ders., „Das Inhumane – Plaudereien über die Zeit“, Böhlau Verlag: Wien 1989, S. 107-139.
- [196] Jean-François Lyotard, *Ob man ohne Körper denken kann*, in: ders., „Das Inhumane – Plaudereien über die Zeit“, S. 23-49.
- [197] Jean-François Lyotard, *Peregrinations – Law, Form, Event*, Columbia University Press: New York 1988.
- [198] Lindsay MacDonald / John Vince (Eds.), *Interacting with Virtual Environments*, John Wiley & Sons: Chichester, New York, Brisbane et al. 1994.
- [199] Marcus, *Graphic Design for Electronic Documents and User Interfaces*, ACM Press: New York 1991.

- [200] Jürgen Markowitz, *Kommunikation in großtechnischen Anlagen. Zur Interaktion zwischen Mensch und Maschine*, Projektskizze, Bottrop-Kirchhellen 1989.
- [201] Jürgen Markowitz, *Zur Relation von Kommunikation und Verhalten*, Ms.: Bottrop-Kirchhellen 1989.
- [202] Odo Marquardt, *Kunst als Antifiktion – Versuch über den Weg der Wirklichkeit ins Fiktive*, in: Dieter Henrich / Wolfgang Iser (Hrsg.), „Poetik und Hermeneutik X. Funktionen des Fiktiven“, Wilhelm Fink Verlag: München 1983, S. 35-54.
- [203] Magoroh Maruyama, *The New Logic of Japan's Young Generation*, in: „Technological Forecasting and Social Change“, No. 28, 1985, S. 351-364.
- [204] Humberto R. Maturana, *Erkennen: Die Organisation und Verkörperung der Wirklichkeit*, Friedr. Vieweg & Sohn: Braunschweig, Wiesbaden 1985.
- [205] Humberto R. Maturana, *Repräsentation und Kommunikation*, in: ders., „Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit“, S. 272-296.
- [206] Humberto R. Maturana, *Biologie der Sprache: die Epistemologie der Realität*, in: ders., „Erkennen: Die Organisation und Verkörperung der Wirklichkeit“, S. 236-271.
- [207] Humberto R. Maturana, *The Biological Foundations of Self Consciousness and the Physical Domain of Existence*, Ms.: o.O. 1985.
- [208] Humberto R. Maturana, *Evolution: Phylogenetic Drift Through the Conservation of Adaptation*, Ms.: o.O. 1986.
- [209] Humberto R. Maturana, *The biological foundations of self consciousness and the physical domain of existence*, Ms.: o.O. 1986.
- [210] Humberto R. Maturana / Francisco Varela, *Der Baum der Erkenntnis – Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens*, Scherz Verlag: Bern, München, Wien 1987.
- [211] Lloyd deMause, *Hört ihr die Kinder weinen*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1980.
- [212] Pamela McCorduck, *Machines Who Think*, W.H. Freeman: San Francisco 1979.
- [213] Marshall McLuhan, *Understanding Media – The Extensions of Man* (1964), Ark Paperbacks: London, New York 1987.
- [214] Peter McMyler, *Alasdair MacIntyre. Critic of Modernity*, Routledge: London, New York 1994.

- [215] *Mind*, No. 59, 1950.
- [216] Marvin L. Minsky, *Telepresence*, in: „Omni“, Juni 1980, S. 45-50.
- [217] Marvin L. Minsky (Ed.), *Semantic Information Processing*, MIT Press: Cambridge (Ma) 1968.
- [218] *Mondo 2000*, Sommer 1990.
- [219] John Morris (Ed.), *Domesday Book (Liber de Wintonia)*, Phillimore: Chichester 1983.
- [220] *Modelling Global Developement Processes and their Relevance to Human Health*, WHO – Collaborating Center for Global Systems Research: Ulm 1992.
- [221] Lewis Mumford, *Technics and Civilization*, Harcourt, Brace, Jovanovich: New York 1963.
- [222] John von Neumann / Oskar Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behaviour*, Princeton University Press: Princeton 1944.
- [223] Friedrich Nietzsche, *Briefe*, hrsg. von Elisabeth Förster-Nietzsche und Peter Gast, Berlin, Leipzig 1902-1909.
- [224] NKH, Inc., *TopGun User's Manual*, NKH, Inc.: Carlsbad (Ca), (Draft) 2. April 1988.
- [225] Marcos Novak, *Liquid Architectures in Cyberspace*, in: Michael Benedikt (Ed.), „Cyberspace – First Steps“, MIT Press: Cambridge (Ma), London 1991, S. 225-254.
- [226] Helga Nowotny, *Eigenzeit – Entstehung und Strukturierung eines Zeitgefühls*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1989.
- [227] *Omni*, Juni 1980.
- [228] Publius Ovidus Naso, *Metamorphosen*, in deutsche Hexameter übertragen und mit dem Text herausgegeben von Erich Rösch, Artemis Verlag: München, Zürich ¹⁰ 1983.
- [229] *PC AI – The Artificial Intelligence Magazine for Personal Computing*, November/December 1989.
- [230] Michel Pêcheux, *Language, Semantics and Ideology*, St. Martin's Press: New York 1982.
- [231] Sigmund Pfeifer, *Äußerungen infantil-erotischer Triebe im Spiel – Psychoanalytische Stellungnahme zu den wichtigsten Spieltheorien*, in: „Imago. Zeitschrift für Anwendung der Psychoanalyse auf die Geisteswissenschaften“, V. Band, S. 243-282.

- [232] K. Ludwig Pfeiffer, *Zum systematischen Stand der Fiktionstheorie*, Ms.: Siegen 1989.
- [233] Jean Piaget, *Das moralische Urteil beim Kinde*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1973.
- [234] Jean Piaget, *Nachahmung, Spiel und Traum*, Stuttgart 1969.
- [235] Jean Piaget, *Das Weltbild des Kindes*, Klett-Cotta Verlag: Stuttgart 1978.
- [236] Maria W. Piers (Ed.), *Play and Development*, W.W. Norton & Company Inc.: New York 1972.
- [237] Ken Pimentel / Kevin Teixeira, *Virtual Reality – Through the new looking glass*, Intel / Windcrest / McGraw-Hill: New York 1993.
- [238] *Philosophia Naturalis*, 1988, Bd. 25, H. 1-2.
- [239] *Philosophy of Science*, No. 10, 1943.
- [240] Platon, *Sämtliche Dialoge*, hrsg. von Otto Apelt, Felix Meiner Verlag: Hamburg ²1988.
- [241] Platon, *Phaidros*, in: ders., „Sämtliche Dialoge“, hrsg. von Otto Apelt, Felix Meiner Verlag: Hamburg ²1988, Band II.
- [242] Austin Lane Poole, *From Domesday Book to Magna Carta*, At the Clarendon Press: Oxford 1951.
- [243] *Popular Photography*, July 1964.
- [244] *Proc. Human-Machine Interfaces for Teleoperators and Virtual Environments*, März 1990.
- [245] *Proc. National Aerospace Electronics Conference*, 1974.
- [246] *Proceedings. Symposium for Image Display and Recording*, Wright-Patterson AFB, OH, April 1969. U.S. Air Force Avionics Laboratory, Technical Report TR-69-241.
- [247] *Proceedings of Human Factors Society Symposium*, 1986.
- [248] *Proceedings of the Fall Joint Computer Conference*, 1968.
- [249] *Proceedings of the IFIP Congress*, 1965.
- [250] *Proceedings of the London Mathematical Society*, 2, 42, 1936-1937.
- [251] Przemyslaw Prusinkiewicz / Arstid Lindenmayer, *The Algorithmic Beauty of Plants*, Springer Verlag: New York, Berlin, Heidelberg et al. 1990.

- [252] Elizabeth M. Reid, *Electropolis: Communication and Community in Internet Relay Chat*, University of Melborne: Honours Thesis, 1991.
- [253] Howard Rheingold, *Virtual Reality*, Secker & Warburg: London 1991.
- [254] Jürgen Rinderspacher, *Gesellschaft ohne Zeit – Individuelle Zeitverwendung und soziale Organisation der Arbeit*, Frankfurt a.M., New York 1985.
- [255] Edwina L. Rissland, *Ingredients of Intelligent User Interfaces*, in: Ronald M. Baecker / William A.S. Buxton (Eds.), „Readings in Human-Computer Interaction – A Multidisciplinary Approach“, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.: Los Altos 1987.
- [256] Richard Rorty, *Kontingenz, Ironie und Solidarität*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1981.
- [257] Michael S. Rosenberg, *Virtual Reality: Reflections of Life, Dreams, and Technology – An Ethnography of a Computer Society*, Ms.: o.O. 1992.
- [258] A. Rosenbluth / N. Wiener / J. Bigelow, *Behaviour, Purpose, and Teleology*, in: „Philosophy of Science“, No. 10, 1943.
- [259] Louis Rossetto (Ed.), *Wired*, Premiere Issue, 1.1, New York, Dezember 1992.
- [260] Otto E. Rössler, *Endophysik – Die Welt des inneren Beobachters*, hrsg. von Peter Weibel, Merve Verlag: Berlin 1992.
- [261] Florian Rötzer (Hrsg.), *Cyberspace. Zum medialen Gesamtkunstwerk*, Boer Verlag: München 1993.
- [262] Florian Rötzer (Hrsg.), *Vom Chaos zur Endophysik. Wissenschaftler im Gespräch*, Boer Verlag: München 1994.
- [263] Florian Rötzer / Peter Weibel (Hrsg.), *Strategien des Scheins. Kunst Computer Medien*, Boer Verlag: München 1991.
- [264] Jeanne Rubner, *Nervenzellen im Chip*, in: „FAZ“, Mai 1992.
- [265] David E. Rumelhart, James L. McClelland and The PDP Research Group (Eds.), *Parallel Distributed Processing Explorations in the Microstructure of Cognition*, Vols. 1-3, MIT Press: Cambridge (Ma), London 1986.
- [266] Friedrich von Schiller, *Werke in drei Bänden*, hrsg. von Herbert G. Göpfert, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt ⁵1984.
- [267] Friedrich von Schiller, *Über die ästhetische Erziehung des Menschen in einer Reihe von Briefen*, in: ders., „Werke in drei Bänden“, hrsg. von Herbert G. Göpfert, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt ⁵1984, Bd. II, 27. Brief, S. 514-520.

- [268] Hans Scheuerl, *Alte und neue Spieltheorien*, in: Andreas Flitner (Hrsg.), „Das Kinderspiel“, S. 32-52.
- [269] Siegfried J. Schmidt (Hrsg.), *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1987.
- [270] Siegfried J. Schmidt, *Der radikale Konstruktivismus: Ein neues Paradigma im interdisziplinären Diskurs*, in: ders., „Der Diskurs des radikalen Konstruktivismus“, S. 11-88.
- [271] Karl Schuhmann, *Zur Entstehung des neuzeitlichen Zeitbegriffes: Telesio, Patrizi, Gassendi*, in: „Philosophia Naturalis“, 1988, Bd. 25, H. 1-2, S. 37-64.
- [272] Georg Schuster, *Die geheimen Gesellschaften, Verbindungen und Orden*, Fourier Verlag: Wiesbaden o.J.
- [273] Alfred Schütz / Thomas Luckmann, *Strukturen der Lebenswelt*, Bd. 1, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1979.
- [274] Alfred Schütz / Thomas Luckmann, *Strukturen der Lebenswelt*, Bd. 2, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1984.
- [275] *Scientific American*, July 1986.
- [276] Georg Seesslen / Christian Rost, *Pacman & Co. Die Welt der Computerspiele*, Rowohlt Taschenbuch Verlag: Reinbek bei Hamburg 1984.
- [277] Jill Serpentelli, *Conversational Structure and Personality Correlates of Electronic Communication*, Ms.: Haverford College, 1992.
- [278] Claude E. Shannon, *The Mathematical Theory of Communication*, in: Claude E. Shannon / Warren Weaver, „The Mathematical Theory of Communication“, University of Illinois Press: Urbana, Chicago 1963, S. 29-125.
- [279] Claude E. Shannon / Warren Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, University of Illinois Press: Urbana, Chicago 1963.
- [280] George Bernhard Shaw, *Pygmalion*, Longman: London 1981.
- [281] Fritjof Skupin (Hrsg.), *Abhandlung von der Telegraphie oder Signal- und Zielschreiberei in die Ferne nebst einer Beschreibung und Abbildung der neu erfundenen Fernschreibemaschine in Paris*, bearb. Reprint (dt. Ausgabe) Berlin, Carlsruhe, Frankfurt a.M., Leipzig 1794 und 1795, Transpress: Berlin ¹1986.
- [282] *Sociologia Internationalis*, 29, 1, Duncker & Humblot: Berlin 1991.
- [283] Manfred Sommer, *Lebenswelt und Zeitbewußtsein*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1990.

- [284] Gisela Smolka-Koerdt, Peter-Michael Spangenberg, Dagmar Tillmann-Bartylla (Hrsg.) *Der Ursprung der Literatur – Medien, Rollen, Kommunikationssituationen zwischen 1450 und 1650*, Wilhelm Fink Verlag: München 1988.
- [285] Peter-Michael Spangenberg, *TV, Hören und Sehen*, in: „Materialität der Kommunikation“, S. 776-798.
- [286] Peter-Michael Spangenberg, *Fiktion*, unveröff. Thesenpapier des Projekts A5 innerhalb des SFB Fiktion, Siegen 1986.
- [287] Dave Stampe / Bernie Roehl / John Eagan, *Virtual Reality Creations. Explore, Manipulate, and Create Virtual Worlds on Your PC*, Waite Group Press: Corte Madera (Ca) 1993.
- [288] Herbert Spiegelberg, *The Phenomenological Movement – A Historical Introduction*, Martinus Nijhoff: The Hague, ²1965, Vols. I & II.
- [289] Bruce Sterling, *The Hacker Crackdown. Law and Disorder on the Electronic Frontier*, Bantam Books: New York, Toronto, London et al. 1992.
- [290] Bruce Sterling, *War is Virtual Hell*, in: Louis Rosetto (Ed.), „Wired“, Premiere Issue 1993, S. 46-51.
- [291] Jonathan Steuer, *Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence*, in: „Journal of Communication“, Autumn 1992, Vol. 42, No. 4, S. 73-93.
- [292] W.A. Stewart / E.S. Wainstein, *RAND Symposium on Pilot Training and the Pilot Career: Final Report*, Santa Monica 1970.
- [293] StGB, C.H. Beck Verlag: München ²³1987.
- [294] Sullivan / Tayler (Eds.), *Intelligent User Interfaces*, ACM Press: New York 1991.
- [295] Yngve Sundblad (Ed.), *Proceedings of the 3rd MultiG Workshop*, o.O. 1991.
- [296] Ivan Sutherland, *A Head-Mounted Three Dimensional Display*, in: „Proceedings of the Fall Joint Computer Conference“, 1968.
- [297] Ivan Sutherland, *The Ultimate Display*, in: „Proceedings of the IFIP Congress“, 1965, S. 506-508.
- [298] Alex Sutter, *Göttliche Maschinen – Die Automaten für Lebendiges*, Athenäum Verlag: Frankfurt a.M. 1988.
- [299] Frederick W. Taylor, *Die Grundzüge wissenschaftlicher Betriebsführung*, München, Berlin 1913.

- [300] *Technological Forecasting and Social Change*, No. 28, 1985.
- [301] Stephen L. Thompson, *The Big Picture*, in: „Air & Space“, April/May 1987, S. 75-83.
- [302] Alan Mathison Turing, *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem*, in: „Proceedings of the London Mathematical Society“, 2, 42, 1936-1937, S. 230-265.
- [303] Alan Mathison Turing, *Intelligence Service – Schriften*, hrsg. von Bernhard Dotzler und Friedrich Kittler, Brinkmann & Bose: Berlin 1987.
- [304] Alan Mathison Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, in: ders., „Intelligence Service – Schriften“, S. 175-182.
- [305] Alan Mathison Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, in: „Mind“, 59, 1950, S. 433-460.
- [306] Sherry Turkle, *Living in the MUD: Multiplicity and Identity in Virtual Reality*, (paper presented at the 91st Annual Meeting of the American Anthropological Association), Ms.: San Francisco 1992.
- [307] Sherry Turkle, *The Second Self. Computers and the Human Spirit*, Simon and Schuster: New York 1984, dt.: „Die Wunschmaschine – Der Computer als zweites Ich“, Rowohlt Taschenbuch Verlag: Reinbek bei Hamburg 1986.
- [308] E.B. Tylor, *Primitive Culture*, o.O. ⁴1903, Bd. II.
- [309] United Kingdom Informal Group on Human Response to Vibration, Farnborough, England, September 1979.
- [310] Francisco J. Varela, *Kognitionswissenschaft – Kognitionstechnik – Eine Skizze aktueller Perspektiven*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1990.
- [311] Robert Waelder, *Die psychoanalytische Theorie des Spiels*, in: Andreas Flitner (Hrsg.), „Das Kinderspiel“, S. 81-93.
- [312] Manfred Waffender, *Cyberspace – Ausflüge in virtuelle Wirklichkeiten*, Rowohlt Taschenbuch Verlag: Reinbek bei Hamburg 1991.
- [313] Ina Wagner, *Kooperative Medien. Informationstechnische Gestaltung moderner Organisationen*, Campus Verlag: Frankfurt a.M., New York 1993.
- [314] Judy Wajcman, *Feminism Confronts Technology*, The Pennsylvania State University Press: o.O. 1991.
- [315] John Walker, *Through the Looking Glass*, Autodesk: Sausalito (Ca) 1988.

- [316] Paul Watzlawick / Janet H. Beavin / Don D. Jackson, *Menschliche Kommunikation – Formen, Störungen, Paradoxien*, Huber Verlag: Bern, Stuttgart, Wien 1969.
- [317] Joseph Weizenbaum, *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*, Suhrkamp Verlag: Frankfurt a.M. 1977.
- [318] Joseph Weizenbaum, *ELIZA – A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine*, in: „Communications of the Association for Computing Machinery“, New York 1966, 9, S. 36-45.
- [319] Joseph Weizenbaum, *Contextual Understanding by Computers*, in: Kohlers / Eden (Eds.), „Recognizing Patterns: Studies in Living and Automatic Systems“, MIT Press: Cambridge (Ma) 1968.
- [320] Terry A. Welch, *A Technique for High Performance Data Compression*, in: „IEEE Computer“, Vol. 17, No. 6, Juni 1984, S. 8-16.
- [321] Hayden White, *Metahistory – Die historische Einbildungskraft im 19. Jahrhundert in Europa*, S. Fischer Verlag: Frankfurt a.M. 1991.
- [322] Lauren Ruth Wiener, *Digitales Verhängnis. Gefahren der Abhängigkeit von Computern und Programmen*, Addison-Wesley: Bonn, Paris, Reading (Ma) et al. 1994.
- [323] Norbert Wiener, *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*, Houghton Mifflin: Boston 1950.
- [324] Norbert Wiener, *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*, MIT Press: Cambridge (Ma) 1948, erweiterte Ausgabe 1961, dt.: *Kybernetik – Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine*, Econ Verlag: Düsseldorf, Wien, New York, Moskau 1992.
- [325] D.W. Winnicott, *Playing & Reality*, Routledge: London, New York 1971.
- [326] D.W. Winnicott, *Collected Papers: Through Paediatrics to Psycho-Analysis*, Tavistock Publications: London 1958.
- [327] D.W. Winnicott, *Warum Kinder spielen*, in: Andreas Flitner (Hrsg.), „Das Kinderspiel“, S. 107-111.
- [328] D.W. Winnicott, *Vom Spiel zur Kreativität*, Ernst Klett Verlag: Stuttgart 1973.
- [329] Terry Winograd / Fernando Flores, *Understanding Computers and Cognition – A New Foundation for Design*, Addison-Wesley: Reading (Ma), Menlo Park (Ca), New York et al. 1987.

- [330] *Liber De Wintonia*, Compiled by direction of King William I, Winchester 1086. Hier: „Domesday Book“, Vol. 1-35, general editor John Morris, Phillimore, Chichester 1983.
- [331] Wesley E. Woodson, *Human Factors Design Handbook – Information and Guidelines for the Design of Systems, Facilities, Equipment, and Products for Human Use*, McGraw-Hill: New York 1988.

Abbildungsverzeichnis

2.1 Zum Verhältnis von Spiel & Nichtspiel im traditionellen pädagogischen Diskurs	40
3.2 Pacmans Spielfeld	54
3.3 Vorschlag zur Klassifizierung von simulativen Spielen	75
4.4 Divination - Prognose - Simulation	113
4.5 Zum Verhältnis von thematisierter Umwelt- und Kontingenzerfahrung	117
5.6 Claude Shannons Kommunikationsmodell	148
5.7 Schematische Darstellung eines Korrektursystems nach Claude Shannon	149
5.8 Darstellung eines direkt rückgekoppelten Kommunikationsmodells nach Bricken	160
5.9 Modell eines interaktiven Interfaces nach Bricken	161
5.10 Darstellung eines rückgekoppelten und interaktiven Interfaces in VR-Systemen	163
5.11 SuperCockpit	167
5.12 Interaktivitäts-Matrix	173
6.13 Stereoscopic Television-Apparatus for Individual Use, Sheet 2/3.	188
6.14 Edwin A. Links <i>Aeronautical Trainig Aid, Modell von 1930.</i>	189
6.15 Morton Heiligs „ <i>Head-Mounted Display</i> “	194
6.16 „ <i>EyePhone</i> “, HMD mit akustischer Einheit der Firma VPL	204
6.17 Der „ <i>Daten-Handschuh</i> “ der Firma VPL	205
6.18 Abbildung einer 3-D-Interaktion in Virtuellen Welten	209

6.19 Immersionsangebote der verschiedenen Systemperipherien	213
6.20 Schematische Darstellung der Ein- und Ausgabeeinheiten in VR-Systemen nach Biocca	215
9.21 HMD aus dem VCASS-Projekt *	245
9.22 State-of-the-Art HMD *	246
9.23 Simulation eines MH-53J Hubschraubers *	247
9.24 Morton Heiligs „ <i>Sensorama Simulator</i> “	248

Appendix: Zusätzliches Bildmaterial

Die mit einem * gekennzeichneten Abbildungen stammen aus: Ken Pimentel / Kevin Teixeira, *Virtual Reality – Through the new looking glass*, Intel / Windcrest / McGraw-Hill: New York 1993. Das auf der letzten Seite abgedruckte Photo des Sensorama Simulators von Morton Heilig hat mir dieser freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Dafür sei ihm an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich gedankt.



Abbildung 9.21: HMD aus dem VCASS-Projekt *



Abbildung 9.22: State-of-the-Art HMD *



Abbildung 9.23: Simulation eines MH-53J Hubschraubers *



Abbildung 9.24: Morton Heiligs „Sensorama Simulator“

Personenregister

- Alten, Georg von, 128
Aristoteles, 118, 178
Aviles, W., 203

Babbage, Charles, 122, 187
Baecker, Ronald M., 171
Barberi, David, 159
Barlow, John Perry, 213
Bateson, Gregory, 151, 214
Baumgarten, Alexander Gottlieb,
 178
Beavin, Janet H., 151
Beck, Stefan, 6
Bejczy, A.K., 202
Belasco, David, 192
Bell, G., 12
Biocca, Frank, 145, 199, 205, 215
Blois, Henry de, 110
Blumenschein, Ulrich, 97
Blumenschein, Peer, 97
Bobrow, Daniel G., 145
Boethius, 118
Brand, Stewart, 199
Bremer, Stuart A., 17
Brentano, Franz von, 131
Bricken, William, 159, 161, 162,
 170
Brindle, J., 165
Bronshtein, I. N., 184
Brown, Georg Spencer, 162
Bruckmann, Amy, 218
Büsche, Christoph, 6
Bushnell, Nolan, 157, 158
Buxton, William A.S., 171

Carroll, Lewis, 7, 207
Château, Jean, 50
Chandler, David L., 203
Chappe, Claude, 126, 166
Curtis, Pavel, 218

Derrida, Jacques, 119

Deutsch, Karl W., 18
Diderot, D., 128, 130
Dreyfus, Hubert L., 24
Durlach, N., 211
Dyson, Esther, 168, 219

Eckert, Roland, 61
Edison, Thomas A., 12
Einstein, Albert, 130, 131
Eliza, 12, 13, 145
Erkison, Erik H., 35, 59

Fahlén, Lennart, 203
Faßler, Manfred, 6, 19, 210
Feigenbaum, Edward A., 146
Fisher, Scott S., 203
Flitner, Andreas, 50
Flores, Fernando, 24, 145
Foerster, Heinz von, 151
Foucault, Michel, 29
Frazer, J.G., 45, 106
Freud, Sigmund, 45, 46, 86, 91,
 114, 155
Frude, Neil, 76, 78, 86
Fuchs, Peter, 118, 146
Furness, Thomas A., 164, 165, 193

Gibson, William, 139, 164, 175,
 217
Gilder, Georg, 154
Goethe, Johann Wolfgang von,
 12, 178, 179
Gramsci, Antonio, 30
Griffith, D.W., 192
Groos, Karl, 41
Gumbrecht, Hans Ulrich, 6, 60,
 66, 86, 87, 99, 130

Haber, Ralph N., 187
Halbach, Wulf R., 17, 19, 130
Halbach, Julia, 6
Heckhausen, Heinz, 42

- Heidegger, Martin, 122, 123, 130, 131
 Heilig, Morton L., 187–198, 200, 201, 210, 244
 Higinbotham, Willy, 22
 Hobbes, Thomas, 140
 Hodges, Andrew, 143
 Hosokawa, Shuhei, 133
 Huizinga, Johan, 38, 39, 60, 61
 Husserl, Edmund, 24, 78, 87, 88, 91, 135, 136, 180–182, 193, 195, 196, 202, 207
 Jackson, Don D., 151
 Jenkins, Jima Young, 182
 Jung, C.G., 180
 Kant, Immanuel, 35–38, 46, 180, 181
 Keil-Slawik, Reinhart, 15
 Keller, Helen, 144
 Kilpatrick, Paul Jerome, 202, 205
 Kittler, Friedrich A., 6, 11, 153, 155, 156, 167
 Köck, Wolfram K., 149
 Konitzer, Ralph, 6, 15
 Kruse, Peter, 114
 Lanier, Jaron Z., 170, 199
 Laplace, Pierre Simon Marquis de, 105
 Lavroff, Nicholas, 203
 Leibniz, Gottfried Wilhelm, 112, 115, 118, 141, 174, 177, 182
 Levy, Steven, 30
 Lindenmayer, Arstid, 206
 Link, Edwin A., 104, 188–190, 192, 194, 197, 198
 Link, Jürgen, 6, 29, 30
 Link-Heer, Ulla, 30
 Lippmann, Andrew, 195
 Lipton, Leonard, 200
 Lovelace, Ada, 122
 Loyola, Ignatio de, 69–72
 Lübbe, Hermann, 127
 Luckmann, Thomas, 78, 83, 90, 95, 195, 201, 203, 206
 Luhmann, Niklas, 13, 66–68, 70, 71, 73, 77, 115, 116, 131, 217
 Lyotard, Jean-François, 111, 112, 119, 135–136
 Markowitz, Jürgen, 70, 72, 210
 Marquardt, Odo, 60
 Maruyama, Magoroh, 129
 Mars, Frank, 6
 Maturana, Humberto R., 19, 62, 65, 67, 68, 185
 McCarthy, John, 142
 McClelland, James L., 80
 McLuhan, Marshall, 51, 69, 103, 155, 219
 Minsky, Marvin, 146, 203
 Morgenstern, Oskar, 144
 Mumford, Lewis, 155
 Naso, Publius Ovidus, 12, 180
 Neumann, John von, 144
 Nichols, David A., 218
 Nietzsche, Friedrich, 167, 168
 Novak, Marcos, 176
 Nowotny, Helga, 130, 132
 Pacman, 20–22, 35, 37, 52–58, 63, 97, 207
 Pechey, John, 36
 Pfeifer, Sigmund, 40, 41, 46
 Pfeiffer, K. Ludwig, 85
 Piaget, Jean, 43–45
 Pimentel, Ken, 212, 244
 Platon, 48, 49, 178
 Prusinkiewicz, Przemyslaw, 206
 Pêcheux, Michel, 29
 Radermacher, F.J., 6
 Rheingold, Howard, 157, 187, 218
 Rössler, Otto E., 18
 Rorty, Richard, 115
 Rost, Christian, 20, 35, 43, 57, 97, 158
 Rumelhart, David E., 80
 Salisbury, J.K., 202
 Schiller, Friedrich von, 36, 40

- Schirrmeister, Martin, 6
Schmidt, Siegfried J., 66, 185, 197
Schütz, Alfred, 78, 83, 90, 95, 195,
201, 203, 206
Seesslen, Georg, 20, 35, 43, 57, 97,
158
Semendyayevs, K. A., 184
Shannon, Claude Elwood, 140,
142, 146, 147, 149, 150,
159, 161, 197, 219
Shaw, George B., 12
Snow, Peter B., 6
Sommer, Manfred, 135
Spangenberg, Peter-Michael, 63
Sterling, Bruce, 31, 219
Steuer, Jonathan, 163
Stewart, W.A., 65, 90, 198, 201
Sutherland, Ivan E., 156–158,
164, 187, 195, 197, 200–
202

Taylor, Frederick W., 155
Teixeira, Kevin, 212, 244
Thompson, Stephen L., 165
Turing, Alan M., 15, 120, 140,
142–146, 156
Turkle, Sherry, 20–22, 27, 37, 38,
42, 44, 45, 63, 101, 103
Tylor, E.B., 46, 114

Varela, Francisco J., 24, 65, 67,
142

Waelder, Robert, 41
Wainstein, E.S., 65, 90, 198, 201
Walker, John, 207
Waller, Fred, 189, 192
Walser, Randal, 168, 219
Watzlawick, Paul, 151
Weizenbaum, Joseph, 12, 145
White, Hayden, 26
Wiener, Norbert, 16–18, 106,
140–142, 144, 145, 151
Williams, Elaine, 15
Winnicott, D.W., 41, 78, 84, 85
Winograd, Terry, 24, 145
Winter, Rainer, 61