



## INHALTSVERZEICHNIS:

0. EINLEITUNG .....	2
1. KÖRPER UND COMPUTER: STRATEGIEN ZUR ÜBERWINDUNG EINER DIFFERENZ .....	6
1.1. MEDIENTHEORETISCHE POSITIONEN .....	7
1.1.1. MCLUHAN: ERWEITERUNG UND SELBSTAMPUTATION .....	8
1.1.2. DE KERCKHOVE: WIEDERENTDECKUNG DER TAKTILITÄT .....	12
1.2. TECHNISCHE ENTWICKLUNGEN: ZWEI BEISPIELE .....	17
1.2.1. ÜBER DAS EINTAUCHEN: IMMERSIVE ERFAHRUNGEN UND VR-TECHNOLOGIE .....	17
1.2.2. ÜBER DIE DIREKTE MANIPULATION: MAUS UND GESTIK ALS STEUERUNG .....	23
2. SEHEN, TASTEN UND BERÜHREN: WAHRNEHMUNGEN (AN) DER SCHNITTSTELLE ....	31
2.1. ZUR RELATION VON SEH- UND TASTSINN .....	31
2.2. DIE GESTE DES TASTENS .....	42
2.3. BERÜHRUNG ALS EIGENLEIBLICHES SPÜREN .....	48
2.4. PHANTASIE UND BEGEHREN IM SPIEGEL DES MEDIUMS .....	51
3. VERSINNLICHTUNG VON INFORMATION? EINE SCHLUSSBETRACHTUNG .....	55
4. ANHANG: ERLÄUTERUNG DES KONZEPTES DER MEDIALEN PRÄSENTATION .....	58
4.1. MEDIALE PRÄSENTATION UND WISSENSCHAFTLICHE PROSA .....	58
4.2. TECHNISCHE RAHMENBEDINGUNGEN .....	59
4.3. ERSCHEINUNGSBILD .....	61
4.4. VERBINDUNGEN .....	62
4.5. FRAGESTELLUNGEN .....	62
5. LITERATURVERZEICHNIS UND QUELLEN IM NETZ .....	66
6. ABBILDUNGSNACHWEISE .....	77



## 0. EINLEITUNG

*»Das Interface zwischen deutlich spürbarem Nahsinn (Tasten) und Körper (Hand) auf der einen sowie den dadurch ausgelösten körperlosen, medialen Prozessen (Information und Kommunikation) auf der anderen Seite ist noch immer nicht ausgelotet.«<sup>1</sup>*

Es ist eine zarte Diskussion, die am Rande der großen Themen rund um die sogenannten neuen Medien stattfindet. Im Rahmen einer Wiederentdeckung des Körpers in den Wissenschaften ist es jedoch nicht verwunderlich, daß die Geste, das Tasten oder die Berührung neuerdings wieder Interesse finden.

Wenn wir unsere Aufmerksamkeit auf diese Vorgänge richten, so erkennen wir, daß sie in ein äußerst weitreichendes Spektrum menschlicher Handlungs-, Ausdrucks- und Wahrnehmungsfähigkeiten eingelassen sind. Dieses reicht von den ganz alltäglich gewordenen Berührungen von Schaltern, Knöpfen, Hebeln, Tasten, mit denen wir – oft unverständene – Abläufe auslösen, bis hin zur Berührung zweier Menschen, wo im Spüren der eigene Körper durch den anderen präsent wird. Ein Mangel an Berührung läßt ein Neugeborenes verkümmern, und auch die Naturwissenschaft bestätigt nun durch Experimente, was wir ganz selbstverständlich wissen: daß Berührung entspannend, erotisierend, heilend wirken kann.

Aber es wird in den Medien der Begriff der Berührung auch noch ganz anders verwendet: Man spricht davon, daß Millionen von Menschen berührt sind durch ein Drama, den Tod einer öffentlichen Person, berührt sind aber auch durch einen Film, durch die Darstellung einer unglücklichen Liebesgeschichte, eines Schiffsuntergangs. »Die Vertreibung der Erotik hat eine Welt ohne Unterleib hinterlassen. ›Ich spüre meinen Körper nicht mehr‹, sagt Rose, bevor Jack erfroren im Atlantik versinkt. Nicht der Untergang der Titanic reißt ihn mit in die Tiefe. Der begehrteste Liebhaber des ausgehenden 20. Jahrhunderts ist an Unterkühlung gestorben.«<sup>2</sup> Dies ist ein markantes Bild: In den Medien sind die Menschen, die uns am meisten berühren, unberührbar, körperlos, kalt. Es wird nur ein Bild gezeichnet von diesen Menschen, und dennoch ergreifen uns diese Bilder zutiefst. Über die mediale Distanz hinweg sprechen wir leichtfertig und doch überzeugt davon, uns gerührt zu fühlen. Daß dies in der Person, die glühend verehrt als der ›Lover des Jahrhunderts‹ bezeichnet wird, zum Ausdruck kommt, zeigt die Verschiebung zwischen körperlicher Nähe und phantasiertem Begehren.

<sup>1</sup> Uta Brandes: Körperlose Berührung. In: Tasten; Göttingen 1996, S.17.

<sup>2</sup> Christiane Peitz: Das Schweigen der Leiber. Wie die Erotik aus dem Kino der neunziger Jahre verschwindet. In: Die Zeit. Nr. 19; 29. April 1998, S. 43.

Tasten und Berühren erfuhren durch die Entdeckung von physikalischen Phänomenen wie der Elektrizität und den sich daran anschließenden medialen Entwicklungen eine Aufwertung im Kanon der menschlichen Sinne. Durch den Tastsinn konnte die Körperlosigkeit der Energien zum Teil erfahrbar gemacht werden. Die Wahrnehmung elektrischer Ströme durch den Körper übertrug sich auf eine metaphorische Ebene, und man spricht heute davon, daß es zwischen zwei Menschen gefunkt hat, jemand unter Strom steht oder negativ gepolt ist. Berührung ist hier ein zentraler Bestandteil des Austausches, denn nur durch sie findet die Übertragung des elektrischen Zustandes statt. Die Phantasie, die Unsichtbarkeit der elektrischen und medialen Prozesse durch eine Einverleibung begreifbar zu machen, zeigt sich als äußerst wirksam und folgenreich.

Deshalb soll in dieser Arbeit die Geste des Tastens und ihre Übertragung in eine phantasierte Berührung im Rahmen technischer Entwicklungen betrachtet werden, die als Konzepte der Überwindung einer Differenz zwischen Körper und Maschine gelesen werden können, aber auch kompensatorisch den Verlust von Körperlichkeit im Umgang mit der Technik widerspiegeln. Diesen konkreten Entwicklungen gehen medientheoretische Positionen voraus, anhand derer zuerst die taktile Dimension in der Elektrifizierung der Medien vorgestellt und erörtert werden soll.

Ziel dieses ersten Abschnittes der Arbeit ist es, die Weitläufigkeit der Diskussion um eine Taktilität in den neuen Medien aufzuzeigen und Polaritäten herauszuarbeiten. Auf der einen Seite steht die Forderung nach einem »vanishing interface«<sup>3</sup>, einem Verschwinden der Schnittstelle, um so immersive, tief beeindruckende Erfahrungen im Umgang mit der Technik zu machen. Dieser »Schließung des Systems« (McLuhan) steht ein Ansatz gegenüber, in welchem mit medien-immanenten Mitteln selbstreflexive Oberflächen geschaffen werden sollen, die so an ihre medial bedingten, inhaltlichen Transformationsprozesse erinnern. Gerade von künstlerischer Seite wird der Versuch unternommen, innerhalb der Grenzen des Mediums zu arbeiten, um in diesem Rahmen Anwendungen zu schaffen, die diese Begrenzungen thematisieren. Beispielfhaft sind hier die Netz-Projekte der Künstlergruppe jodi.org sowie der russischen Künstler Olia Lialina und Alexander Sigutin zu nennen.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Diese Forderung wird gegenwärtig unter anderem von der Künstlergruppe Knowbotic Research vertreten. Vgl.: Mark Amerika: Countdown To Ecstasy: The Disappearance of The Interface; online: <http://www.heise.de/tp/english/inhalt/kolu/3145/1.html>, 22.12.97. Vgl. dazu auch: Brenda Laurel: Computers as Theatre; Reading, Mass. 1997.

<sup>4</sup> Online unter: <http://www.jodi.org> und <http://www.cs.msu.su/wwwart/>. Olia Lialinas Projekte sind unter: <http://www.design.ru/olialia/olia.html> zu finden.

Nach diesen weit gefaßten Positionsbestimmungen und Entwicklungen soll das Augenmerk auf das Interface zwischen Mensch und Technik gerichtet werden, wie es im Computer mit angeschlossenem Bildschirm und seinen ›input-devices‹ zum Ausdruck kommt.

Der Computer als Universalmedium vereint alle uns bisher bekannten Medien wie Schrift, Ton, Film, Fotografie, Animation in digitalisierter Form und bringt sie zur Darstellung am Bildschirm. Damit reduziert sich nicht nur die Handhabung aller Medien auf eine vorgegebene Palette von Gesten und Bewegungen mit z.B. der Tastatur und der Maus. Hier findet gleichzeitig auch eine Erweiterung dieses Medienkanons statt: Der Benutzer erhält die Möglichkeit, in den Prozeß der Entwicklung und Steuerung einzugreifen; das ›Unbegreifbare‹ der medialen Prozesse kann noch manuell auf einer symbolischen Ebene gesteuert werden. Liegen Daten in digitalisierter Form auf einem Rechner und entziehen sich damit unserer sinnlichen Wahrnehmung, so wird in der Interaktivität am Computer der Eindruck erweckt, diese Daten über Werkzeuge, den ›cursor‹ und andere Symbolisierungen noch bearbeiten zu können.

Auf dieser Bildschirm-Oberfläche öffnet sich nun ein weiteres Fenster: Im Rahmen der ›Browser‹-Software können wir die Seiteninhalte des Netzes ansehen und uns durch das Angebot klicken. Das Internet stellt sich für seine Benutzer dar als eine gestaltete, interaktive Fläche; die Verknüpfungen, die den Reiz dieses Mediums ausmachen, zeigen sich als berührbare Bildbereiche. Das heißt konkret: Wir bewegen uns durch das Netz im Modus des Tastens, steuern den Datentransfer im Netz durch Klicken und Berühren, reichen scheinbar durch die Oberfläche hindurch in das Netz hinein mittels einer kleinen symbolisierten Hand.

Seit 1993 hat das ›World Wide Web‹ rasch in unserem Bewußtsein einen Platz eingenommen. Hier sei ein Wort zu seiner Vorgeschichte gesagt: Von militärischen Überlegungen ausgehend sollte ein Informationsnetz geschaffen werden, das dezentral arbeitet, so daß im Falle eines nuklearen Angriffes auf ein Informationszentrum nicht alle Kommunikationskanäle zerstört werden können. Tim Berners-Lee vom Europäischen Labor für Teilchenphysik CERN in Genf hat durch die Entwicklung einer visuellen Oberfläche, die die Inhalte des Netzes transportieren sollte, wesentlich zu einer Popularisierung desselben beigetragen. Im Dezember 1990 wurde dort der erste ›Browser‹ vorgestellt, eine grafische und zeichenorientierte Benutzeroberfläche. Nur durch die stetige Weiterentwicklung dieses ›Browsers‹ ließ sich die Idee eines weltweiten Informationsnetzes für den Massenmarkt erschließen. Der Zugang zu Informationen sollte einfach gestaltet sein, um den Abruf attraktiv zu machen.

Heute haben – nach einem Verdrängungswettbewerb verschiedener ›Browser‹-Konzepte mit sehr unterschiedlichen Entwicklungen – zwei Firmen ihre Produkte am Markt durchgesetzt: Netscape ihren ›Communicator‹ und Microsoft den ›Internet Explorer‹. Beide ›Browser‹ haben trotz vieler unterschiedlicher Eigenschaften eines gemeinsam. Die Verknüpfungen der Seiten werden durch einen grafischen Trick gekennzeichnet: der normale Mauszeiger verwandelt sich über einer interaktiven Fläche in eine Hand. Dies ist nur ein kleines Symbol, sicher aber auch ein unterschwelliger Hinweis auf eine Phantasie, die durch das ›World Wide Web‹ genährt wird: Wir treten durch die grafische Benutzeroberfläche hindurch in Kontakt zu anderen, wir berühren die Information, wir navigieren uns tastend durch das Netz. Was heißt unter diesen Umständen Berührung? Worin besteht ihre Realität? Wie kann davon gesprochen werden, daß die Vernetzung unseren taktilen Sinn mit einbezieht? Gibt es intuitive Schnittstellen und können sie Taktilität oder Gesten des Tastens und Berührens befriedigen? Diesen Fragen möchte ich im 3. Teil der Arbeit nachgehen und mich abschließend darauf konzentrieren, wie eine phantasierte Berührung nicht nur mit der Unbegreifbarkeit des Mediums, sondern auch mit der Unberührbarkeit eines Anderen im Medium zusammenhängen könnte.

### Form und Methode

Die Arbeit liegt in einer zweigeteilten Form vor: einer medialen Präsentation und einem wissenschaftlichen Text. Diese Teilung der Arbeit ist der Fragestellung angemessen und bietet Raum für ein experimentelles Vorgehen. Die adäquate Form zur Fragestellung ergibt sich aus der Tatsache, daß der Umgang an der Schnittstelle das Schwerpunktthema der Arbeit ist. So kann in einem theoretischen Rahmen über die *Geste des Tastens* im Netz sowie über eine an der Schnittstelle provozierte *Phantasie der Berührung* nachgedacht werden und gleichzeitig – oder im Anschluß an die Lektüre – dieser Modus der Navigation erlebt werden. In dem experimentell-gestalterischen Teil der Arbeit steht die Suche nach einer visuellen Umsetzung des Phänomens der Berührung an der Schnittstelle im Mittelpunkt. Hier zeigt sich Berührung eben als Navigationselement und als emotionales Moment. Mit diesen Wechselwirkungen wird in der medialen Präsentation gespielt – im Rahmen der technischen und visuellen Möglichkeiten des Mediums.

Dieser formale Rahmen bedeutet für das methodische Vorgehen der Arbeit, daß die medientheoretischen, technischen und historischen Fragestellungen maßgeblich zusammengeführt werden in einem phänomenologischen Ansatz. Unter dieser Perspektive wird der Umgang mit und an der Schnittstelle zum Internet beschrieben.



## 1. KÖRPER UND COMPUTER: STRATEGIEN ZUR ÜBERWINDUNG EINER DIFFERENZ

*»Aber wer kann sich an Schmerzen erinnern, wenn sie vorbei sind? Alles, was davon bleibt, ist ein Schatten, und nicht einmal in der Erinnerung, sondern im Körper. Der Schmerz zeichnet dich, aber zu tief, als daß du es sehen könntest.«<sup>5</sup>*

*»On the one hand you were discovering the psychological and physical limitations of the body. On the other you were developing strategies for extending and enhancing it through technology.«<sup>6</sup>*

Der Künstler Stelarc thematisiert in seinen Projekten die Differenz, der in dieser Arbeit im Hinblick auf die Geste des Tastens und auf eine phantasierte Berührung im Netz nachgegangen wird: Der Körper ist das Begrenzte, das durch Technologie über seine immanenten Möglichkeiten hinaus erweitert werden soll.

Wir spüren unseren eigenen Körper oft erst in einem Moment, da er als Defekt oder Grenze auftaucht. Daß unser Körper Mittelpunkt und Voraussetzung unseres Lebens ist, wird mit Panik wahrgenommen, wenn es um Krankheit, Bedrohung und Tod geht. Aus dieser Angst – einen defizitären, alternden, sterblichen Körper zu haben – resultiert u.a. die Phantasie, ihn durch Technologien zu erweitern und zu erhalten.

Die Ergänzung, Komplettierung, Erklärung des Menschen durch ein technisches Prinzip ist ein mindestens 300 Jahre alter Wunschtraum, beginnend mit dem Aufkommen von Denkmustern, die den Körper mechanistisch auslegen wollten. Die Erfindung der mechanischen Uhr, des Räderwerks, bot eine Universalsprache der Rationalität an, in die Mensch und Kosmos eingeordnet werden konnten. Die Verortung eines Gesellschaftssystems unter diesem Prinzip sollte als Synonym für ein perfektes Funktionieren im Zusammenleben der Menschen gelten.



Abb.1

Abgelöst wird diese Sprache heute durch eine Computermetaphorik, in welcher Struktur und Aufbau von Rechnern und Netzwerken auf den Menschen und sein Gehirn übertragen werden. Die Phantasie des Cyborg, des durch Technologie ergänzten Menschen sowie das Forschungsziel, Maschinen mit menschlicher Intelligenz zu schaffen, nähren sich aus dieser Tradition.

Die Opposition von Mensch und Maschine brachte, wie jede Form kontrastie-

<sup>5</sup> Margaret Atwood: Der Report der Magd; Hildesheim 1998, S. 173.

<sup>6</sup> Stelarc. In: Atzori, Paola und Woolford, Kirk: Extended-Body: Interview with Stelarc; online: [http://www.ctheory.com/a29-extended\\_body.html](http://www.ctheory.com/a29-extended_body.html), 6.9.95.

render Differenzen, ein Nachdenken über Ergänzung und Ersetzung, grenzenloses Ineinanderübergehen und die Idee der Auflösung des einen im anderen hervor. Je konkreter die technischen Entwicklungen zur Realisation einer potentiellen Verbindung zwischen Mensch und Maschine dienen können, desto hitziger wird selbstverständlich die Diskussion darüber. Sie öffnet sich in einem Feld, in dem sich nicht nur konkrete Anwendungsmöglichkeiten, sondern immer auch die phantasmatischen Übertragungen einer Technik auf den Menschen zeigen.

Im Rahmen medientheoretischer Positionen findet eine Reflexion und Interpretation der technischen Entwicklungen statt. Daher möchte ich an dieser Stelle zuerst Konzepte vorstellen, in denen eine Verbindung zwischen Mensch und Technik *gedacht* wird. Diesen relevanten, aber dennoch abstrakt bleibenden Ideen soll dann der Blick auf die konkreten Entwicklungen angeschlossen werden.



Abb. 2

### 1.1. MEDIENTHEORETISCHE POSITIONEN

*Wir träumen von Reisen durch das Weltall:  
ist denn das Weltall nicht in uns?  
Die Tiefen unseres Geistes kennen wir nicht.  
Nach Innen geht der geheimnisvolle Weg.  
Novalis, 16. Blütenstaub-Fragment*

Wissenschaftsgeschichtlich folgenreich bis in die Gegenwart sind in einem medientheoretischen Diskurs die radikalen Thesen Marshall McLuhans. Er dehnte den Medienbegriff nicht nur weit über den Bereich der Kommunikationsmittel aus, sondern maß den Inhalten von Medienprodukten auch eine sekundäre Rolle zu. Die Ausweitung seines Medienbegriffes ermöglichte es McLuhan, neben Grammophon, Kino und Fernsehen auch Kleidung, Waffen, Uhren etc. als Kommunikationsmittel anzusehen.

Alle technischen Erfindungen und Entwicklungen interpretierte er bekanntermaßen als Erweiterungen der menschlichen Sinne. In diesem Zusammenhang sind seine Thesen relevant für die Argumentation in dieser Arbeit, – sollen hier doch Strategien vorgestellt werden, in denen es um die Überwindung der Differenz zwischen Körper und Technik geht.

Somit werden zuerst McLuhans Thesen zur Ausweitung und Betäubung des Körpers in den Techniken der Elektrizität vorgestellt, um anschließend de Kerckhoves Position zu erläutern – ist er doch einer derjenigen, die McLuhans

Medientheorie, deren aktuelles Paradigma ja Fernsehen hieß, in die Gegenwart und somit bis zum Universalmedium Computer fortschreibt. Durch die Hinzuziehung aktueller Forschungsergebnisse aus der Neurophysiologie gilt er als Begründer eines Ansatzes in der Medientheorie, in welcher nach den Auswirkungen von Medien wie Schrift, Fernsehen und Computer auf das zentrale Nervensystem gefragt wird. De Kerckhove beschäftigt sich in seinen Arbeiten außerdem sehr intensiv mit dem Phänomen des Taktilen in den neuen Medien. Anknüpfend an McLuhans Erklärung, daß unsere Haut und damit die körperliche Grenze unserer Selbst- und Fremdwahrnehmung in der Elektrizität ausgeweitet wird, geht de Kerckhove noch einen Schritt weiter (den technologischen Entwicklungen entsprechend) und versucht, das Netz und seine medialen Möglichkeiten als Erweiterung der Haut zu interpretieren. Welche Rolle kommt damit der Taktilität zu, was muß sie leisten im Gefüge unserer Wahrnehmungskanäle? Wie muß der taktile Sinn in Bezug auf mediale Ausweitungen gedacht werden?

#### 1.1.1 MARSHALL McLUHAN: ERWEITERUNG UND SELBSTAMPUTATION

*Kein Bild kann mehr Informationen liefern, als das Medium zu vermitteln imstande ist.<sup>7</sup>*

Daß Medien Ausweitungen des Körpers seien, eben Technologien, Werkzeuge, Artefakte, die die Möglichkeiten des Menschen – seine Wahrnehmungsfähigkeit, seine Macht, seine Beweglichkeit – vergrößern, ist eine These, die hier als Basis weiterer Erörterungen dienen soll. »Nach dreitausendjähriger, durch Techniken des Zerlegens und der Mechanisierung bedingter Explosion erlebt die westliche Welt eine Implosion. In den Jahrhunderten der Mechanisierung hatten wir unseren Körper in den Raum hinaus ausgeweitet. Heute, nach mehr als einem Jahrhundert der Technik der Elektrizität, haben wir sogar das Zentralnervensystem zu einem weltumspannenden Netz ausgeweitet und damit, soweit es unseren Planeten betrifft, Raum und Zeit aufgehoben.«<sup>8</sup>

Jede Ausweitung des Körpers tangiert das ganze psychische und soziale Gefüge. Aufgrund dieser Strukturveränderung der Gesellschaft ist es für den modernen Menschen zunehmend unmöglich, seinen Körper in einer einzigen Perspektive, d.h. auch als ›Ganzheit‹ zu erfahren und wahrzunehmen. So diagno-

<sup>7</sup> Ernst H. Gombrich: Bild und Auge; Stuttgart 1984, S. 250.

<sup>8</sup> Marshall McLuhan: Die magischen Kanäle; Basel 1995, S. 15. Das weltumspannende Netz ist das der elektrischen Verbindungen; natürlich noch nicht das Internet.

stiziert McLuhan in der Ausweitung des Menschen in den Techniken der Elektrizität einen Wunsch nach Ganzheit und Erlebnistiefe. Die medialen Vermittlungen kitten scheinbar ein Empfinden von Bruchstückhaftigkeit, von Entfremdung im Individuum. Nichtsdestoweniger charakterisiert McLuhan diesen Wunsch als einen Narzißmus der Menschen, sich in den Medien ausgeweitet zu sehen – als Form einer allgemeinen Hypnose. »Daß wir zu dem werden, was wir sehen«<sup>9</sup>, schließt den Kreis der Selbstvermittlung durch die Medien; übertragen auf unsere Taktilität würde dies bedeuten, daß wir nur noch spüren, was das Medium an Spürbarem bereithält.

Medien als selbstproduzierte Erweiterungen der menschlichen Sinne haben ihre je spezifische gestaltende Kraft, durch die der Inhalt des Mediums beeinflusst wird. Damit übernehmen die Sinne des Menschen wiederum die durch das Medium gestaltete Form; der Mensch paßt sich in der medialen Ausweitung dem Medium an.<sup>10</sup>

Es ist das Zusammenspiel der Sinne, welches uns die – nach McLuhans bekannter Definition<sup>11</sup> – ›kalten‹ Medien durch Ergänzung erschließen läßt. Deutlich verweist er auf die Gefahren dieses addierenden Vorganges: Das Hinzufügen kommt Halluzinationen gleich – wir bilden uns ein, was die Bilder uns nicht zeigen – und geraten in einen Strudel unser eigenen Phantasiebilder. Umgekehrt ist der Preis dauernder Aufmerksamkeit, wie sie ›heiße‹ Medien fordern, Benommenheit und Gleichgültigkeit. Was folglich auf der einen Seite im Umgang mit den medialen Ausweitungen die Phantasie beflügelt, wirkt auf der anderen Seite als eine Form von Hypnose.<sup>12</sup>

We are all stars now, in the dope show. (Marilyn Manson)

Um diese Verliebtheit, die uns befällt, wenn wir mit den unsere Sinne erweitern den Medien oder Apparaten zu tun haben, geht es McLuhan im besonderen. Zur Illustration seiner Thesen zieht er den Mythos von Narziß heran. Er liest ihn als

<sup>9</sup> Marshall McLuhan: Die magischen Kanäle; Basel 1995, S. 40.

<sup>10</sup> Ob Technik nur in Kategorien des Werkzeuges oder der Prothese gedacht werden darf, ist eine sehr berechtigte Kritik an McLuhan. Es wird die Frage aufgeworfen, ob der Mensch tatsächlich Subjekt der technologischen Entwicklung ist. Unter einer technikgeschichtlichen Perspektive ist diese Frage womöglich negativ zu beantworten.

<sup>11</sup> Marshall McLuhan: Die magischen Kanäle; Basel 1995, S.44ff. Nach McLuhan gibt es zwei Grundprinzipien, nach denen sich Medien unterscheiden: Heiße Medien beanspruchen explizit einen Sinn, bieten diesem aber Detailreichtum, viele Daten oder Einzelheiten. Der Film sei ein ›heißes‹ Medium, so McLuhan. Kalte Medien dagegen zeichnen sich durch ihre Detailarmut aus. Der Umgang mit ihnen fordert Menschen ein additives Verhalten ab: das Reduzierte muß durch den Benutzer ergänzt werden. Diese Dichotomie ist ebenso umstritten, wie unterschiedliche Zuordnungen der verschiedenen Medien in ›heiße‹ und ›kalte‹ vorgenommen wird.

<sup>12</sup> Im 3. Teil der Arbeit wird auf die »Pest der Phantasmen«, wie Zizek das Phänomen der wuchernden Bilder angelehnt an Petrarca nennt, weiter eingegangen.

Bild, in dem der Jüngling sein eigenes Spiegelbild als eine andere Person auffaßt, und sich durch diese Widerspiegelung so faszinieren läßt, daß er seine Umwelt vergessen kann (und damit die Nymphe Echo, deren Liebe zu ihm er verschmäht, wodurch der Fluch der Verliebtheit in das eigene, unerreichbare Spiegelbild erst initiiert wird). Der zentrale Punkt ist, daß das Bild nicht als Widerspiegelung der eigenen Person wahrgenommen, sondern als *Ergänzung* gedeutet wird. In der bildhaften Verdopplung steht uns – scheinbar – ein phantasierter Anderer gegenüber. Narziß verzehrt sich nach diesem unerreichbaren Anderen, der sich ihm annähert, wenn er sich der Wasseroberfläche nähert; der dennoch aber unberührbar bleibt.<sup>13</sup> Sehnsüchtig fordert er ein, zumindest ansehen zu dürfen, was ihm zu berühren versagt bleibt.

In diesem Sinne nähren – nach McLuhan – visuelle Medien die Illusion einer Unmittelbarkeit, einer Nähe zu anderen Menschen und verstärken damit das System gegenseitiger Ausweitung und Rückspiegelung. Die Ausweitung eines Sinnes in ein Medium setzt voraus, daß etwas von unserer Sinnlichkeit oder sinnlichen Wahrnehmung amputiert, abstrahiert wird. Damit ginge zwangsläufig der Sinn dafür verloren, diese ›Selbstamputation‹ zu bemerken. Es »verursacht das Abbild eine generelle Betäubung oder Schockwirkung, die jede Erkenntnis unmöglich macht.«<sup>14</sup> Das ist der geschlossene Kreis einer medialen Kultur, der – so konstatiert McLuhan – nur schwierig aufgebrochen werden kann. Denn: »Selbstamputation schließt Selbsterkenntnis aus.«<sup>15</sup>

McLuhan schreibt den Künsten das Potential zu, diesen Kreislauf zu unterbrechen. »Man kann davon ausgehen, daß alle Künste als Gegenumwelten oder Gegengradienten fungieren. Jede beliebige Form von Umwelt sättigt die Wahrnehmung, so daß der Charakter der Umwelt selber nicht wahrnehmbar ist; die Umwelt hat die Macht, das menschliche Bewußtsein zu verzerren oder abzulenken. Selbst die populärsten Künste können dazu dienen, den Grad des Bewußtseins zu erhöhen, zumindest bis sie vollständig in der Umwelt aufgehen und sich der Wahrnehmung entziehen.«<sup>16</sup>

<sup>13</sup> „Denn so oft ich zum Kuß nach dem klaren Gewässer mich neige,  
Gleich oft strebt er mir zu mit empor sich wendendem Munde.  
Möglich scheint die Berührung; die Liebenden trennt nur ein Kleines.“ Ovid: Metamorphosen; Stuttgart 1990, III, 451-453, S. 106.

<sup>14</sup> Marshall McLuhan: Die magischen Kanäle; Basel 1995, S. 75.

<sup>15</sup> ebenda

<sup>16</sup> Marshall McLuhan: Formen der Wahrnehmung. In: Baltès; Böhler; Höltschl; Reuß: Der McLuhan-Reader; Mannheim 1997, S. 175. Es wird sich zeigen, daß De Kerckhove seinen Anspruch an die Kunst ähnlich formuliert, wenn er sagt, daß sie die Brücke schlagen muß zwischen Technologie und Psychologie. Vgl.: De Kerckhove: Touch vs. Vision. In: Wolfgang Welsch: Die Aktualität des Ästhetischen; München 1993, S. 137ff, 153f.

Wird jedoch taktiles Empfinden Teil einer medialen Erweiterung – wie McLuhan davon spricht, daß »im Zeitalter der Elektrizität (...) die ganze Menschheit zu unserer eigenen Haut (wird)«<sup>17</sup> – so verliert sich seine Funktionalität als ein Gegengradient in diesem Zusammenhang. Der Tastsinn ist dann nicht das Werkzeug, durch welches wir uns die Betäubungen der Medien auf die Sinne wahrnehmbar machen können: Denn er selbst ist Teil der Erweiterung. »Man bemerkt bereits, daß das Tasten und Spüren der nächste Angriffspunkt in der elektronischen Kolonialisierung der Sinne sein wird«, konstatiert Hartmut Böhme und verweist aber darauf, daß es ein »ironischer Effekt der stummen Intelligenz des Tastens«<sup>18</sup> sein könnte, wenn uns dieser Sinn im Umgang mit dem Bildmedium Computer wieder gegenwärtig werden würde. Doch was hält der Computer an Spürbarem bereit?

Was für den Narziß die Wasseroberfläche war und McLuhan noch auf den Fernsehbildschirm bezogen dachte, könnte für uns der Computerbildschirm geworden sein – womit es dann diese Maschine ist, die uns die ultimative Selbstschließung anbietet: Durch immer bessere technische Möglichkeiten wird das Bild, der Sound, die Animation des Medialen immer umfassender. Und so wird es schwieriger zu bemerken, daß wir es nur mit einem Medium zu tun haben – vielleicht nur einem weiteren – welches uns das Bild zurückspiegelt, das wir sehnsüchtig in uns sehen möchten. Ein Spiegel, der Phantasien freisetzt, ohne auf sich als Spiegel zu verweisen. An der Schnittstelle vergessen wir, daß nur wir allein es sind, mit dem wir dort zu tun haben. Und *glauben* durch unser *Wünschen*, daß wir mit der ganzen Welt in Kontakt stehen; daß wir die ganze Welt durch dieses Medium hindurch berühren können.<sup>19</sup>



Abb. 3

<sup>17</sup> a.a.O., S. 83.

<sup>18</sup> Hartmut Böhme: Der Tastsinn im Gefüge der Sinne. In: Tasten; Göttingen 1996, S. 206.

<sup>19</sup> Sherry Turkle hat schon 1984 in »The Second Self« (dt. Die Wunschmaschine) darauf hingewiesen, daß der Computer ein evokatives Objekt sei, welches Gefühle und Wünsche in uns weckt, die wir wiederum auf die Maschine projizieren können. »A decade ago, when I first called the computer a second self, these identity-transforming relationships were almost always one-on-one, a person alone with a machine. This is no longer the case. A rapidly expanding system of networks, collectively known as the Internet, links millions of people in new spaces that are changing the way we think, the nature of our sexuality, the form of our communities, our very identities.« Sherry Turkle: Life on the Screen. Identity in the Age of Internet; New York 1995, S.3. Wie wirken sich diese Transformierungsprozesse auf unseren taktilen Sinn, auf eine propriozeptive Wahrnehmung aus?

### 1.2.2. DERRICK DE KERCKHOVE: WIEDERENTDECKUNG DER TAKTILITÄT

De Kerckhove geht grundlegend davon aus, daß Menschen durch die Medien, die sie zur Mitteilung und Veräußerung von Gedanken entwickelt haben, rückbezüglich konditioniert werden. Die Schrift, genauer das Alphabet, stellt dabei für ihn die ursprüngliche Psychotechnologie<sup>20</sup> dar. Am Beispiel der Schrift möchte ich diesen Begriff kurz präzisieren.

Nachdem die Griechen in die von den Phöniziern übernommene konsonantische Sprache Vokale einfügten, stand eine Schrift zur Verfügung, die die gesamte gesprochene Phrase visuell darstellen konnte. Das Gesprochene löste sich vollständig im Geschriebenen auf; beim Lesen mußte zur Schrift nichts mehr hinzugefügt werden. Gleichzeitig veränderte sich mit der Vokalisierung der Sprache auch die Schreibrichtung. Man schrieb nun von links nach rechts. De Kerckhove folgert aus den Entwicklungen rund um die Schrift eine Reihe von Auswirkungen auf unsere kognitiven Fähigkeiten: Unsere Orientierung am Horizontalen, an einer linearen Verzeitlichung, an atomistischen Strukturen, an kausal zusammenhängenden Einheiten und der Dekontextualisierung dieses schriftlichen Codes. Diese Struktur der Schrift ermöglicht die Übertragung einer oralen Information in eine geschriebene, sie übersetzt erlebte Wahrnehmung und Sinnlichkeit in einen Text. »Wir sind durch unsere alphabetische Tradition daran gewöhnt worden, Information nur noch als abstraktes, verbales Gebilde zu begreifen.«<sup>21</sup> Der unterschwellige Wunsch, zurückzufinden zu einer oralen Kultur, spielt später im Zusammenhang seiner Reflexionen über die Möglichkeiten der neuen Medien eine Rolle.

Dem Menschen stand nun erstmals durch das Alphabet und die Schrift eine Technik zur Verfügung, um subjektive Eindrücke in eine codierte Anwendung zu übersetzen. Damit geriet jede Form der Erfahrung in ein Raster der Zerteilung und Dekontextualisierung. Durch diese Trennung wurde primär die visuelle Vorstellung des Lesers oder auch des Zuschauers gefördert: Er mußte aus den Buchstaben im Text die Bedeutung gewinnen oder aus dem Schauspiel lesen.

Anknüpfend an diese Feststellungen zur ursprünglichen Psychotechnologie Schrift, diagnostiziert de Kerckhove für moderne, technisch motivierte Entwicklungen: »Unsere technologischen Erfindungen sind Erfindungen oder besser Spe-

<sup>20</sup> Unter Psychotechnologien versteht De Kerckhove eine Technologie, die »in unsere Psyche eindringt und als Nachahmung eben dieser Psyche in Form artikulierter, selbstaktiver Ensembles, die uns beherrschen, wieder veräußert wird.« Derrick de Kerckhove: Schriftgeburten; München 1995, S. 9.

<sup>21</sup> a.a.O., S. 30.

zialisierungen eines Teils oder einer Funktion unseres Körpers. Während die industrielle Ära eine ausgeklügelte Veräußerung unseres Muskelsystems gewesen ist, entspricht die neue elektronische Umwelt einer Veräußerung unseres zentralen Nervensystems.«<sup>22</sup> Und stellt weiter – seinem Vordenker verpflichtet – fest, daß »jede neue Technologie (...) sowohl eine narzißtische Besessenheit als auch eine Betäubung (Anästhesie) der Bereiche, in die sie direkt eingreift«<sup>23</sup> hervorruft. Welche Möglichkeiten zur Bewußtmachung dieser Prozesse bringt er in die Diskussion ein?

### Kunst als Phantomschmerz

Durch den Primat des visuellen Sinnes in der abendländischen Kultur wurde der Tastsinn als Erkenntnisinn relativiert. Das Intervall oder der Zwischenraum von Menschen und Objekten wurde unter visuellen Gesichtspunkten als neutral wahrgenommen. Obwohl wir uns im Raum jedoch als vornehmlich visuell orientierte Subjekte wahrnehmen, sei zur Zeit auch eine Tendenz auszumachen, »die eigene Propriozeption wiederzuentdecken«.<sup>24</sup> De Kerckhove macht dafür unter anderem die Veränderung unserer Wahrnehmung durch die technischen Möglichkeiten der Elektrizität, des Fernsehers und *speziell des Computers* verantwortlich. Der Computer beschleunigt Zeit-Intervalle bis zur Grenze, da sie nicht mehr wahrnehmbar sind und löst den physischen Raum in der Vernetzung auf.

Was er prägnant, aber dramatisch mit dem Begriff »Kollaps des Intervalls« bezeichnet – die Beschleunigung zeitlicher Abläufe, durch die nur noch instinktive Reaktionen möglich sind – steht als Initialmoment, in dem der Tastsinn sich als Überlebensinn konstituieren kann.<sup>25</sup> Im Kollaps des Intervalls zwischen Stimulus und Reaktion ist kein Platz mehr für distanzierte Reflexion: Je mehr Informationen in einer immer kürzeren Zeit auf einen Organismus einströmen, desto schneller muß reagiert werden, d.h. automatisch und vom Körper ausgehend. In dieser Bewegung fokussiert de Kerckhove auf den Tastsinn und speziell

<sup>22</sup> Derrick de Kerckhove: *Schriftgeburten*; München 1995, S. 152.

<sup>23</sup> a.a.O. S. 154.

<sup>24</sup> Derrick de Kerckhove: *Touch vs. Vision*. In: Wolfgang Welsch: *Die Aktualität des Ästhetischen*; München 1993, S. 139.

<sup>25</sup> Er macht seine These deutlich am Beispiel des Rennfahrers, der aufgrund der Beschleunigung kaum noch die Möglichkeit hat, über die sich ständig verändernde Situation nachzudenken. Ihm bleibt – will er nicht im Kiesbett oder woanders landen – nur seine sehr gute Reaktionszeit, ein Gefühl, ein »scharfer Sinn für Berührung«, wie der Autor es nennt, um situationsbedingt richtig zu reagieren. Diese schnelle Reaktions- und Fingerfertigkeit ist auch bei Kindern an Playstations oder Computerspielkonsolen zu beobachten. Vgl. Derrick de Kerckhove: *Touch vs. Vision*. In: Wolfgang Welsch: *Die Aktualität des Ästhetischen*; München 1993, S. 144.

auf unsere Hände. Sie und ihr unmittelbares, äußerst differenziertes Empfinden ermächtigen uns, Abläufe in komprimierten Zeitintervallen zu steuern.

»Es scheint angemessen zu sein, zumindest auf einer symbolischen Ebene zu behaupten, daß das Eintauchen der Menschheit ins elektronische Meer mit der Hand begann.«<sup>26</sup> Eine historische Markierung, die den Stellenwert des Tastsinns in dieser Beziehung verortet, ist die Erfindung des Datenhandschuhs. Mit diesem, ursprünglich zum Einspielen von Musik entwickelten Eingabegerät, war es möglich, Bewegungen der Hand direkt in den Computer zu übertragen. So konnte z.B. ein virtuelles Gitarrensolo direkt im Rechner aufgezeichnet werden. Für sich genommen wäre der Datenhandschuh vielleicht nur ein intelligentes Interface geblieben. Aber durch die Kombination mit der Datenbrille, die in den späten 60er Jahren Ivan Sutherland<sup>27</sup> entwickelte, und die Ausweitung des Handschuhs zum Datenanzug durch Jaron Lanier, wurde technisch möglich, was vorher nur vorstellbar war: das Eintreten in den Bildraum und das Bedienen sinnlicher Wahrnehmungskanäle über computergenerierte Stimulationen. Der Computer und seine technologischen Möglichkeiten wurden somit für die Körpersinne erfahrbar gemacht.



Abb. 4

Ergänzend zu diesen konkreten Simulations-Interfaces versteht de Kerckhove jede Schnittstellen-Technologie als eine Variation des taktilen Sinnes. Grundsätzlich verbunden durch Elektrizität, Netzwerke und Satelliten, sei unsere Propriozeption in diesen medialen Veräußerungen ausgeweitet. Damit endet unser »Körper nicht mehr an unserer Haut«.<sup>28</sup> In demselben Maße, wie wir in einer taktilen globalen Vernetzung stehen und Bewegungen, Ströme, Impulse in dieser Vernetzung für jeden einzelnen spürbar werden, intensiviert sich hier auch unsere Eigenwahrnehmung: »Welche Erweiterung man auch immer diesem Körper durch irgendeine Schnittstelle gibt, so befindet man sich immer durch die Eigenwahrnehmung im Raum, der sich zwischen dem am weitesten entfernten Ort der Geste und dem Ursprungsort, der der eigene Körper ist, erstreckt. Welches Bild auch immer von dem Objekt oder von dem Instrument, das man zur Kommunikation einsetzt, (...) ausgeht, so wird es nicht wie ein Punkt, sondern wie eine

<sup>26</sup> a.a.O., S. 160.

<sup>27</sup> Sutherland, der bei Claude Shannon promovierte, entwickelte schon 1962 das erste Bearbeitungsprogramm für Grafiken, »Sketchpad« genannt, welches als ein weiterer Meilenstein in der Entwicklung virtueller Räume angesehen wird. Dazu auch: Wulf R. Halbach: Interfaces; München 1994, S. 187 und 197f. So war der Schritt zum 1966 am Lincoln Laboratory entwickelten »Head Mounted Display« nicht mehr allzufern. Vgl. auch Anmerkungen zu Whirlwind und SAGE (53-55).

<sup>28</sup> Derrick de Kerckhove: Täuschung der Eigenwahrnehmung und Automatisierung. In: Florian Rötzer (Hg.): Die Zukunft des Körpers II; Ruppichteroth 1996, S. 123.

Oberfläche, wie eine Ohrfeige, wie eine Liebkosung, wie ein körperlicher Schock zu uns zurückkehren. Wie auch immer die Art und die Textur dieser Rückkehr beschaffen sein mag, es wird immer eine taktile Beziehung zur Welt sein.«<sup>29</sup> Nach de Kerckhoves Vision löst sich körperbezogener Ausdruck in der Distanzlosigkeit der medialen Vermittlung auf; Gesten weisen über ihre vormals unmittelbare Umgebung hinaus und jede Bewegung eines Menschen und die darin eingeschlossene Eigenwahrnehmung weitet sich aus in den Raum der Vernetzung. Eigenwahrnehmung schließt eine globale Wahrnehmung ein, denn wir stehen »mit der ganzen Welt in Berührung«<sup>30</sup> – so de Kerckhove.

Die Grenze unserer Haut – als Grenze unserer leiblichen Wahrnehmung – wird damit ebenso unmittelbar in Frage gestellt wie das Subjekt, welches durch technische Erweiterungen und die Simulation von sinnlichen Eindrücken nicht mehr in der Lage ist, Wirklichkeit von Schein zu unterscheiden. Der Tastsinn kann in dieser Situation der Funktion zur Bestätigung, was Realität ist, nicht mehr nachkommen.

De Kerckhove diagnostiziert also auf der einen Seite die Ausweitung der Propriozeption des Menschen in den Medien, die Grenzauflösung unseres Körpers. Daher muß kontrastierend – so lautet wiederholt seine Forderung – eine Ästhetik entwickelt werden, die eine Sensorik miteinbezieht.<sup>31</sup> Der Tastsinn soll hier nicht eine simulierte Verdopplung erfahren, sondern durch Mittel der ästhetischen Produktion unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Nur so kann der veräußerte Sinn wieder in unseren persönlichen sensorischen Apparat integriert werden. Während die Technologie zeigt, welche Möglichkeiten es gibt, soll die Kunst aufscheinen lassen, wie diese Möglichkeiten den Menschen verändern und uns damit für diese Veränderungen sensibilisieren.

In Experimenten, die mit der Telepräsenz von Menschen spielen, wie z.B. das legendäre »Hole in Space« (Kit Galloway und Sherrie Rabinowitz, 1980)<sup>32</sup>, sieht

<sup>29</sup> Derrick de Kerckhove: Täuschung der Eigenwahrnehmung und Automation. In: Florian Rötzer (Hg.): Die Zukunft des Körpers II; Ruppichterorth 1996, S. 125.

<sup>30</sup> Derrick de Kerckhove: Touch vs. Vision. In: Wolfgang Welsch: Die Aktualität des Ästhetischen; München 1993, S. 167.

<sup>31</sup> Derrick de Kerckhove: Cyberdesign – Interaktion mit virtuellen Realitäten. In: Arnica-Verena Langenmaier (Hg.): Neue Technologien und Design. Das Verschwinden der Dinge; München 1993, S. 45f. Eine Reihe von Ausstellungen zeigen sich bemüht um einen Einbezug taktiler Erfahrungen, wodurch auch eine traditionell distanzierte Kunstrezeption in Frage gestellt wird. De Kerckhove denkt diese Sensorik aber bezogen auf computertechnische Möglichkeiten.

<sup>32</sup> Für die Performance »Hole in Space« wurde von den Künstlern jeweils eine große Projektionsfläche an einer Häuserfassade in den Innenstädten Los Angeles und New Yorks installiert. Die Bewegungen im öffentlichen Raum vor diesen Flächen wurden in beiden Städten mit einer Kamera aufgezeichnet und auf die jeweils andere Fläche projiziert. So sahen sich Bürger New Yorks in Echtzeit dem Geschehen auf der Straße in Los Angeles gegenübergestellt und vice versa. Die Installation erregte

er die Möglichkeit, uns dafür zu sensibilisieren, wie diese Kommunikationstechnologien eine Wahrnehmung von Raum, Zeit und Präsenz verändern. In künstlerischen Beispielsituationen konnte vielleicht zum ersten Mal erfahren werden, was es heißt, wenn sich menschliche Proportionen von ihrer unmittelbaren in eine globale Umgebung ausweiten. Hierbei und bei ähnlichen Kunstwerken ging es aber nicht darum, den Tastsinn zu simulieren. Es sollte eine ganz neue Art taktiler Erfahrung provoziert werden, die uns zu einer Reflexion über unsere sinnliche Wahrnehmung anleiten kann, um das Vakuum im Zusammenspiel der Sinne zu schließen. »An dieser Stelle entstehen für die Künste enorme Herausforderungen, die nicht zuletzt auch mit ihrer künftigen Identität gegenüber dem Design zu tun haben. Die hervorragende Aufgabe der Künste in ästhetisch-ethischer Hinsicht ist es, für das Andere, das Fremde, das Unerklärliche (im Falle der entwickelten Medien auch das Andere der Maschinen) zu sensibilisieren. Dazu gehört aber auch die Verpflichtung, dieses Andere als Fiktion, als konstruierte Realität sinnlich erfahrbar zu machen.«<sup>33</sup> In einer Sensibilisierung für diese medialen Prozesse und ihre Schnittstellen, muß auf ihre unsere Sinnlichkeit begrenzenden und reduzierenden Faktoren aufmerksam gemacht werden. Dazu braucht es – und diese Position vertritt Zielinski mit Vehemenz – eine »Dramatisierung der Differenz.«<sup>34</sup> In der Dramatisierung soll sich die Schnittstelle als eine Schwelle zeigen: Durch Irritation, Enttäuschung einer Erwartungshaltung oder Verunsicherung kann Aufmerksamkeit für die Schnittstelle und ihre technologische Begrenzung geweckt werden.

Forderungen einer Medientheorie an eine Ästhetik der Sensorik stehen in einem Zusammenhang mit der konkret vorhandenen und zu entwickelnden *Technik*. Es bedarf technischer Mittel, um ein künstlerisches Projekt zu initiieren, welches diese Technik reflektieren soll. Deshalb möchte ich im folgenden – als Verbindung zwischen medientheoretischen Forderungen, die visionär, aber oft abstrakt bleiben, und einer phänomenologischen Perspektive – zuerst auf hierfür relevante technische Entwicklungen eingehen. Welche Strategien zur Überwindung der Differenz zwischen Mensch und Maschine finden sich hier? Wie wird mit dem Tastsinn in der Technik umgegangen?

Wie in den medientheoretischen Betrachtungen, zeichnet sich auch in den tech-

große Aufmerksamkeit und Erstaunen. Der Ort wurde zu einem Treffpunkt, Menschen unterhielten sich über die geographische Distanz hinweg, erlebten eine Nähe zu Anderen, die 3000 km von ihnen entfernt waren.

<sup>33</sup> Siegfried Zielinski: Künste und Apparate. In: Internationales Forum für Gestaltung Ulm (Hg.): Mensch, Masse, Medien. Interaktion oder Manipulation; Frankfurt a.M. 1997, S. 114.

<sup>34</sup> ebenda. Vgl.: Peter Matussek: Durch die Maschen. In: Interface 3; Hamburg 1997, S. 67ff.

nischen Entwicklungen deutlich die Tendenz ab, fasziniert zu sein von den Möglichkeiten des Eintauchens, des Erweiterns des Körpers, der Auflösung des Körpers im Medium. Als Versuche, den Medien gegenüber als kontrollierender Mensch bestehen zu bleiben, können die Entwicklungen diverser Eingabegeräte angesehen werden: Mit einer ›Lightgun‹, der Maus oder aktuellen Systemen der Gestikerkennung versuchten und versuchen Entwickler, die Interaktion mit dem Computer intuitiv und einfach zu gestalten, ohne daß der Benutzer dabei technisch aufwendig mit dem Computer verbunden sein muß.

So möchte ich einerseits Entwicklungen vorstellen, die nach dem Prinzip des Eintauchens verfahren und den Umgang mit dem Rechner zu einer immersiven Erfahrungsumgebung ausgestalten wollen. Dieser – oft sehr exklusiven und aufwendigen Technik – stehen die Entwicklungen im Bereich der direkten Manipulation nicht nur gegenüber. Oft ist es auch hier das Ziel, die Schnittstelle aufzulösen.

## 1.2. TECHNISCHE ENTWICKLUNGEN: ZWEI BEISPIELE

### 1.2.1. ÜBER DAS EINTAUCHEN: IMMERSIVE ERFAHRUNGEN UND VR-TECHNOLOGIE

*»Since the technologists have been interested in the technology rather than the experience it provides, they have often assumed that they must have achieved meaningful virtual reality when their engineering requirements have been satisfied. (...) When I asked my technical friends if they would use what they had created if it was free, they ruefully had to acknowledge that they would not.«<sup>35</sup>*

Technische Neuerungen im Bereich der Computertechnologie wurden zumeist befördert oder waren Resultate von Forschungsvorhaben in der Militärtechnik. Ergänzend betont z.B. Myron W. Krueger, daß viele Entwickler, die für die NASA im Bereich Militärtechnologie arbeiteten, vorher künstlerische Ausbildungen absolviert haben – also die Trennung zwischen einem Künstler und einem Ingenieur oder Techniker irrelevant geworden war. »The data glove was invented by Dan Sandin. More recently, Sandin was one of the principles in the implementation of the CAVE concept. In addition, 3D sound for virtual reality was initially developed by Durand Begault who was a composer (...). Since Sandin and I were both funded by the National Endowment for the Arts in the mid-

<sup>35</sup> Myron W. Krueger: A Quarter of a Century of Interactive Computer Art. In: LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate; Köln 1997, S. 319.

1970s, it is undeniable that the Arts funded more projects in virtual reality during that period than the National Science Foundation or the Department of Defense. Except for the virtual cockpit project in the Air Force in the early 1980s, the military was caught flat footed by virtual reality and has only started funding its own research in the past few years.«<sup>36</sup> Die Verschränkung zwischen Künstler und Ingenieur ist für die Frühzeit dieser Entwicklungen bezeichnend.

Eine Erfahrung und das in ihr gefühlte Defizit muß unter vielem anderen zu ersten Ideen im Bereich von ›Virtual Reality‹ (VR) geführt haben: daß uns die Bilder immer gegenüberstehen, daß wir sie distanziert beobachten, ansehen können, daß wir vielleicht für Momente unseren Blick in ihnen verlieren oder über sie schweifen lassen können – wir aber physisch immer außerhalb des Bildes bleiben.<sup>37</sup> Diese Bilder bleiben dann die Sichtweisen eines Anderen, dessen Perspektive man nie vollständig einnehmen kann. Wir glauben »nicht mehr an die Macht der Bilder. Sie sind zu dünn geworden, zu flach. (...) Wir sind es mittlerweile gewohnt, in Distanz zu dem zu bleiben, was uns in einem Rahmen oder auf dem Bildschirm geboten wird. Selbst wenn es uns rührt oder erregt, so befinden wir uns immer noch in der stoischen oder erhabenen Position des berühmten Beobachters, der draußen im Meer während eines Sturmes einem Schiffbruch zuschaut.«<sup>38</sup> Wachsende technologische Möglichkeiten schienen den Wunsch nach Bildern erfüllbar zu machen, die sich durch den Einbezug der eigenen Perspektive verändern würden; die angereichert werden konnten mit weiteren Sinneseindrücken.

Einen Versuch, den Eindruck von Bildern synästhetisch zu verstärken, hat Morton Heilig mit seinem Sensorama unternommen. Angeregt durch kunsthistorische Bildumgebungen wie das Panorama oder die Stereoskopie und später das Cinorama, sagte er 1955 über die Idee eines Erfahrungskinos: »Die Filmrolle des künftigen Kinos könnte ein Magnetband mit einer eigenen Spur für jede Sinnes-

<sup>36</sup> Myron W. Krueger: A Quarter of a Century of Interactive Computer Art. In: LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate; Köln 1997, S. 319.

<sup>37</sup> »Wir sind immer draußen, es führt kein Weg hinein, so nah wir ihnen oder so nah sie uns auch immer kommen mögen. Wir wollen keine Szenen auf einer Bühne mehr sehen, wir wollen das Geschehen aus unserer Ich-Perspektive erleben. Wir sind mit unseren Erwartungen einen Sprung weiter über das Bild hinaus oder auch hinter das Bild zurück gelangt. Und was an anderer Bild- und Wahrnehmungspraxis betrieben wird, agiert bereits im Rückspiegel dieser technischen Möglichkeiten.« Florian Rötzer: Vom Bild zur Umwelt. In: Interface 2; Hamburg 1995, S. 55.

<sup>38</sup> Florian Rötzer: Vom Bild zur Umwelt. In: Interface 2; Hamburg 1995, S. 55. Wie die Entwicklung der Zentralperspektive eine bestimmte Form des Sehens und Wahrnehmens erst hervorbringt, ist meiner Meinung nach sehr spannend ausgeführt bei: Martin Burckhardt: Metamorphosen von Raum und Zeit. Eine Geschichte der Wahrnehmung; Campus Verlag, Frankfurt/M. 1994.

modalität sein. Sobald diese Probleme gelöst sind, läßt sich das Kino der Zukunft leicht vorstellen. Öffnet eure Augen, lauscht, riecht und fühlt – laßt die Welt in der herrlichen Vielfalt ihrer Farben, Tiefenwirkungen, Geräusche, Gerüche und Texturen auf euch einwirken! Das ist das Kino der Zukunft!«<sup>39</sup> Die Bilder sollten ablaufen vor einem stationären Gerät, auf dem man sitzen kann, einen Lenker ergreift, auf 3D-Bilder sieht, durch unauffällige Lautsprecher Stereo-Sound hört, entsprechenden Luftzug spürt, Gerüche riecht und Lenker und Sitz synchron zu den Bildern vibrieren und wackeln.

In diesem Ansinnen wurde allgemein ein »Prototyp von Virtual Reality« erkannt.<sup>40</sup> Erklärtes Ziel dieses Systems war es, alle Sinne anzusprechen und durch diese Erfahrung den *Eindruck* der Bilder zu verstärken, die Simulation realistischer erscheinen zu lassen. Hier kommt auch der Wunsch nach einer taktilen Erfahrung im ›flachen‹ Bild zum Ausdruck. Durch die Stimulierung des Körpers sollte die Phantasie *mit im Bild zu sein, am Bildinhalt teilzunehmen, von den Bildern berührt zu werden*, stärker provoziert werden. Es war der Schritt vom Erzählkino zum Erfahrungskino – von Bildern, die uns Geschichten erzählen, zu Bildern, in denen wir die Geschichte erleben sollen.

Von Morton Heiligs Sensorama wurde nur ein Unikat gefertigt. Die Idee war da, was aber fehlte, war der Inhalt, der ein großes Publikum interessieren könnte: »During this period (50's and 60's) it has been noted that technical wonders like 3-D, Wide Screen, and other technology, have been accompanied by less than adequate content for audience pleasure. This perhaps contributed to their demise. Heilig seemed to have developed his technology, yet couldn't deliver the content. That is what is disheartening for his work and for VR. Can VR deliver the content that offers mass appeal?«<sup>41</sup>

Der Wunsch nach taktil erfahrbaren Bildern, der sich in dem Ruf nach einem »Experience Theatre« artikulierte, blieb weiterhin bestehen. 1965 beschreibt Ivan Sutherland in einer Grundsatzrede auf dem Kongreß des IFIP (International Federation of Information Processing) das weitere Vorgehen für die Entwicklung der Computergrafik, definiert dort den Begriff der virtuellen Welt und erläutert,



Abb. 5

<sup>39</sup> Zitiert nach: Florian Rötzer: Vom Bild zur Umwelt. In: Interface 2; Hamburg 1995, S. 55f.

<sup>40</sup> a.a.O., S. 56. Halbach interpretiert diese Entwicklung ähnlich. In: Wulf R. Halbach: Interfaces; München 1994, S. 187ff.

<sup>41</sup> Visit by Morton Heilig. Online: <http://www.phenomenology.com>.

»daß wir nicht nur mit den Augen in sie eindringen wollen, sondern auch mit den Ohren und dem Tastsinn.«<sup>42</sup>

Perspektive ist die Kunst der Illusion

Technisch ist es mittlerweile möglich, immersive virtuelle Räume und Umwelten zu erzeugen. Trotz technisch sehr exklusiver Möglichkeiten stellt sich die Simulation von Gewicht und Körperhaftigkeit eines virtuellen Gegenstandes immer noch als Problem dar. Daher wird zur Intensivierung einer virtuellen Umgebung maßgeblich auf optische Simulationen gesetzt, die z.T. natürlich ergänzt werden durch körperliche Stimulationen im Datenhandschuh oder -anzug.

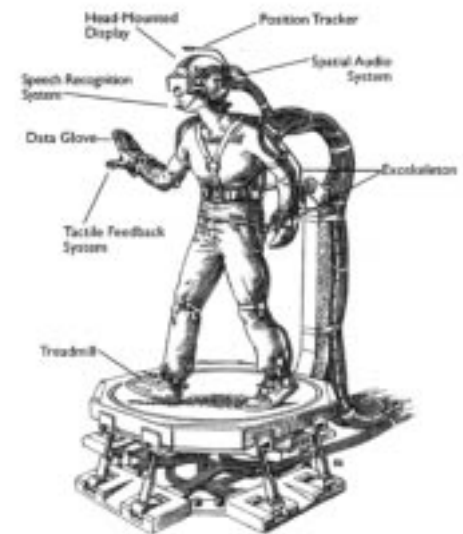


Abb. 6

Die Nutzung einer virtuellen Raum-Umgebung und der in ihr ermöglichten ›immersiven Erfahrung‹ wurde – nach der Herauslösung aus künstlerischen und militärischen Entwicklungszusammenhängen – auch für die Unterhaltungsindustrie attraktiv. Eine schnelle Realisierung und Markteinführung scheint hier aber nur möglich, wenn der technische und finanzielle Aufwand möglichst gering gehalten werden kann. D.h., daß technische Ausstattungen am besten auf bestehende, eingeführte Systeme aufzubauen haben. So sieht es auch die Marketingabteilung von Sony, die an einer Erweiterung ihrer millionenfach verkauften Playstation arbeitet.<sup>43</sup> Auch dieses Beispiel zeigt, daß vorerst maßgeblich der Sehsinn Angriffspunkt für Simulationen bleibt.

Es soll eine Videokamera angeboten werden, die auf dem Monitor steht und von dort das Gesicht des gegenüberstehenden Spielers ununterbrochen aufzeichnet. Die neue Software rechnet dieses Bildmaterial in ›Echtzeit‹<sup>44</sup> in das Gesicht des Protagonisten des gerade laufenden Spieles ein. Seine durch das Spiel erzeugte Mimik wird für ihn selbst sichtbar. Der Spieler ist mit seinem Bild im Spiel, wird Teil des augenblicklichen Geschehens auf dem Bildschirm. Spieler und Gespielter werden bildhaft eins. Man blickt sich ins eigene Gesicht, erfährt eine Verdopp-

<sup>42</sup> Howard Rheingold: Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace; Hamburg 1992, S. 43f.

<sup>43</sup> Ralf Grauel: Das Leben ist ein Spiel. Aufzeichnung eines Entwurfes von Ron Lakos, Marketingleiter Sony Playstation; Zeitmagazin, 5.11.1998, S. 2. Das System ist seit Anfang 1999 fertiggestellt und wird demnächst ausgeliefert. Für die Playstation wurde ergänzend auch ein neuartiges sog. Gamepad entwickelt, das berührungsempfindlich ist und verschiedene Vibrationsfunktionen besitzt. Im Handel firmiert dieses Gamepad unter dem Namen Dual Shock Controller.

<sup>44</sup> Eine Berliner Firma, die sich »Echtzeit« nennt, hat nun ein ähnliches System entwickelt und erhofft sich davon eine personalisierte Kommunikation z.B. im Netz.

lung der Situation durch das Erleben und gleichzeitige Beobachten seiner selbst in der Spielsituation. Myron Krueger merkt dazu lapidar an: »Putting a person's figure in an interactive experience makes it seem important.«<sup>45</sup> Der Bildschirm endet als Projektionsfläche und wird hier mit der Realität kurzgeschlossen. McLuhan deutete auf diese Weise den Narziß-Mythos: »Diese Ausweitung seiner selbst im Spiegel betäubte seine Sinne, bis er zum Servomechanismus seines eigenen erweiterten und wiederholten Abbilds wurde. (...) Er war betäubt. Er hatte sich der Ausweitung seiner selbst angepaßt und war zum geschlossenen System geworden.«<sup>46</sup>

Bei allen Versuchen, mit der Technik immersive Erfahrungen zu provozieren, steht diese Grenzüberschreitung und Grenzauflösung im Mittelpunkt: Mensch und Technik sollen sich nicht gegenüberstehen, sondern sich ineinander verschränkt ergänzen. Technik soll die Grenzen körperlicher Wahrnehmung erweitern, dabei bezeichnenderweise als Technik nicht mehr auffallen, sondern in immersiven Umgebungen als Generator dieser Umgebungen in den Hintergrund treten. Mensch und Maschine sollen in ein System integrierbar sein.

Es würde den Rahmen der Arbeit sprengen, wenn ich hier detailliert auf Entwicklungen im Bereich VR und der dazu benötigten Technik eingehen würde. Eine euphorische Übersicht über das Thema bietet Howard Rheingolds Buch »Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace«. Dort wird die technikgeschichtliche Seite von VR-Technologie beleuchtet und die verschiedenen Systeme (»Head Mounted Displays«, »Datagloves«, »Datasuits« etc.) vorgestellt und erklärt. Wulf R. Halbach zeichnet ein prinzipiell optimistischeres, aber eher differenziertes Bild der Entwicklungen, die nötig waren, um virtuelle Räume, sprich Cyberspace, zu erzeugen und sich als Mensch in ihnen zu bewegen.<sup>47</sup>

Hier geht es mir nur darum, eine allgemeine Tendenz herauszustellen: Die Weiterentwicklung des flachen Bildes hin zu Bilträumen oder Fenstern, welche betreten werden können oder den Benutzer umschließen. Die sensuelle Bandbreite einer Anwendung bestimmt darüber, wie intensiv sich ein Benutzer in ihr ange-

<sup>45</sup> Myron W. Krueger: A Quarter of a Century of Interactive Computer Art. In: LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate; Köln 1997, S. 312. Und er konstatiert weiterhin: »This is true even when the person's figure is transformed beyond recognition. In the I-Met-a-Morph interaction, an incredibly responsive amorphous blob of graphic material becomes a highly evocative creature. Exploring the possibilities of its animation will often consume individual participants for an hour. The remaining question is how far this sense of identification can be pushed. Will using human movements to control objects and phenomena that have no possible organic articulation seem as compelling?«

<sup>46</sup> Marshall McLuhan: Die magischen Kanäle; Basel 1995, S. 73.

<sup>47</sup> Wulf R. Halbach: Interfaces; München 1994, S. 175ff.

sprochen fühlt. In technisch äußerst aufwendigen VR-Systemen, aber auch in der beispielhaft dargestellten Playstation-Anwendung, steht die Auflösung einer Grenzwahrnehmung zwischen Mensch und Technologie im Vordergrund. Der Grad der Auflösung steigt proportional zur Perfektion der Simulation. Dieser Ansatz der technischen Entwicklung von Cyberspace will mit allen Mitteln ihre bloß mediale Funktion vergessen machen – paradoxerweise soll also ein Verschwinden an Medialität durch die Optimierung der Medialität erreicht werden. Sie zielt ab auf die Einlösung des Versprechens, die Wahrnehmung von Fiktivem und Realem unterschiedslos verschmelzen zu lassen. Diesen Schnittstellenkonzepten wird gemeinhin nicht nur die stärkste »Lebendigkeit« attestiert; Brenda Laurel interpretiert sie auch als eine Art Hintertür unserer Kultur, durch die wir eintreten in einen Bereich, wo noch intensive, mythische Erfahrungen gemacht werden können. »I think we can someday have Dionysian experiences in virtual reality, and that they will be experiences of the most intimate and powerful kind. (...) There are no magical meeting places at the center of our culture, no sacred circles inside of which all that one does has a heightened significance.« Diesen Verlust soll die Technik für sich nutzen: »...for virtual reality to fulfill its highest potential, we must reinvent the sacred spaces where we collaborate with reality in order to transform it and ourselves.«<sup>48</sup> Es sollen magische Treffpunkte durch eine Verbesserung der Technik, durch die Perfektion der Simulation entstehen. So ist es Laurels Argumentationsziel, die Schnittstelle nicht zu symbolisieren oder zu personifizieren, sondern sie unsichtbar werden zu lassen.<sup>49</sup> Die intensivsten Erfahrungen im Umgang mit dem Computer scheinen nur möglich, wenn wir es mit einem *vanishing interface* zu tun haben.

<sup>48</sup> Brenda Laurel: *Computers as Theatre*; Reading, Mass. 1997, S. 197.

<sup>49</sup> vgl. a.a.O., S. 143.

### 1.2.2. ÜBER DIE DIREKTE MANIPULATION: MAUS UND GESTIK ALS STEUERUNG

*»It seems nigh on (sic!) impossible to continually add objects, symbols, and processes to our lives without letting others go, so what we try to do instead of subtract is store them. Whether the space is real or virtual, our capacity to keep filling it is undiminished (such is the nature of imagination), but our capacity to encompass it, in the sense of embracing it, putting our arms around it figuratively, to understand it, does not grow at the same pace.«<sup>50</sup>*

Ein Nachdenken über die direkte Manipulation an einer Schnittstelle rückt die Handhabbarkeit, die Steuerung von Daten in den Mittelpunkt des Interesses. Die Bedienung eines digitalisierten Informationsangebotes an einer Schnittstelle bringt den Tastsinn in eine Relation zur visuellen Wahrnehmung. Dabei wird die Realisierung einer Interaktivität am Interface zusammengefaßt unter dem Begriff der »direct manipulation«.<sup>51</sup> Innerhalb dieses Umganges wird dann nach Formen gesucht, in denen die Interaktion zwischen Mensch und Computer optimiert werden kann.

Für die Fragestellung dieser Arbeit sind die technischen Entwicklungen der direkten Manipulation interessant, da in vielfältigster Weise Eingabegeräte gestaltet wurden, die unsere Hände steuern. Die Verarbeitung von etwas Ungreifbarem wie Daten geschieht maßgeblich über die Hand; ihre Handwerkszeuge zeigen sich heute als miniaturisierte Symbole auf dem Bildschirm. Die Entwicklung dahin, und wie versucht wird, die Interaktion zwischen Hand und Eingabegerät in einer gestischen Steuerung aufzulösen, möchte ich im folgenden beleuchten.

Zwischen 1945 und 1952 wurde am Massachusetts Institute of Technology das Projekt Whirlwind entwickelt: Dies war zuerst ein analoger Computer mit Kontrollfunktionen, aus dem später ein digitaler Rechner zur Steuerung eines radarvernetzten Verteidigungssystems wurde.

Das Whirlwind-Projekt zeichnete verantwortlich für einige wichtige Schritte in der Entwicklung von digitalen Computern. So ist z.B. hier damit begonnen worden, Kathodenstrahlröhren als Ausgabegeräte an den Computer anzuschließen. »One of the things that I think we did first was to connect a visual display to a computer. Digital-to-analog converters attached to two of the flip-flop storage registers



Abb. 7

<sup>50</sup> Steven G. Jones: Virtual Culture; London 1997, S. 4.

<sup>51</sup> Den Begriff prägte Ben Shneiderman. Vgl.: Brenda Laurel: Computers as Theatre; Reading, Mass. 1997, S. 8. Dazu auch: Wulf R. Halbach: Interfaces; München 1994, S. 156.

permitted the machine to select and point the cathode ray tube beam toward any x-y position, after which an intensification pulse would cause a spot to appear on the scope in the place determined by the computer.«<sup>52</sup>

So konnte zum ersten Mal ein symbolischer Code auf dem Bildschirm erscheinen: die Buchstaben T und F, T für Target und F für Fighter, die man mit einer sogenannten Lightgun am Bildschirm auswählte.<sup>53</sup> Aus Whirlwind ging das SAGE-System<sup>54</sup> hervor, ein Überwachungssystem, das die Air Force »zur taktischen Echt-Zeit-Kontrolle eines radarvernetzten Luftraums«<sup>55</sup> einsetzte.

Dies waren die ersten Schritte, die eine Interaktivität mit dem Computer über die Manipulation von Symbolen auf dem Bildschirm erlaubten. Aus der Lightgun ging später der Lightpen hervor, der ebenso wie der Joystick und die Maus, am Stanford Research Institute (SRI) in Menlo Park, Kalifornien, entwickelt wurde. Hier arbeitete William K. English zusammen mit Douglas C. Engelbart, der gemeinhin als Erfinder der Maus gilt.



Abb. 8

»Die Feindakquisition fand sich als Maus auf einem normalen Schreibtisch wieder.«<sup>56</sup>

<sup>52</sup> Robert R. Everett: Whirlwind. In: Metropolis, Howlett, Rota: A History of Computing in the Twentieth Century; New York 1980, S. 375.

<sup>53</sup> Axel Roch: Die Maus. In: LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate; Köln 1996, S. 166f. Dazu Everett: »For communication between aircontrol officers and the computer, we developed a light gun as an input device to the computer. (...) The light gun was a photocell receiver that was triggered by a flash from the cathode-ray display scope. To use it, one put the spout over the place where a displayed spot was expected. When the computer intensified that spot, light was picked up by the phototube and sent back to the computer. Then the computer knew, ›Oh, that one‹, and did what was indicated by the setting of control switches.« Robert R. Everett: Whirlwind. In: Metropolis, Howlett, Rota: A History of Computing in the Twentieth Century; New York 1980, S. 376.

<sup>54</sup> Seit Anfang der 50er Jahre wurde das Whirlwind-Projekt über die Air Force finanziell unterstützt. Die beginnende Aufrüstung der UdSSR machte in den Augen der Amerikaner ein »Air Defense System« erforderlich. Parallel zu den Forschungen am MIT wurde am Air Force Cambridge Research Center daran gearbeitet, Daten aus Radargeräten über Telefonleitungen zu übertragen. Diese Entwicklungen sollten kombiniert werden. »This development led to a decision in 1951 to develop a computer tracking system for operational use and to form the Lincoln Laboratory to carry out the work. The Digital Computer Laboratory became a division of Lincoln, responsible for the design of the SAGE (Semi-Automatic Ground Environment) Air Defense System.« Robert R. Everett: Whirlwind. In: Metropolis, Howlett, Rota: A History of Computing in the Twentieth Century; New York 1980, S. 375.

<sup>55</sup> Axel Roch: Die Maus. In: LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate; Köln 1996, S. 167. Aus den technologischen Entwicklungen, die zur Konstruktion von Whirlwind und später dem SAGE Air Defense System nötig waren, ist auch der erste sog. Minicomputer hervorgegangen. Vgl: Metropolis, Howlett, Rota: A History of Computing in the Twentieth Century; New York 1980, S. 365f.

English hatte zuvor fünf Jahre als Offizier in der U.S. Navy gedient und war aus diesem Grunde wohl vertraut mit den Eingabegeräten an taktischen Feuerleitsystemen. »Die Leistung der Forscher in Menlo Park bestand also eher darin, die Technologie der Zielerfassung auf Radarschirmen und die dazu entwickelten militärischen Kontrollgeräte aus einer integrierten Geräteumgebung abzukoppeln und auf das Problem von bildschirmorientierten Computeranwendungen zu übertragen.«<sup>57</sup> Daß wir solche Eingabegeräte mittlerweile an jedem Computer vorfinden, mit denen wir Texte, Icons, Bilder etc. am Bildschirm auswählen und bearbeiten, verdanken wir dieser Übertragungsidee. Aus der elektronischen Markierung mit einem Lichtstift wurde der ›cursor‹, der uns heute die Position unserer Maus (oder anderer Eingabegeräte) auf dem Bildschirm anzeigt. Die Selektion von Zielen erfolgte zuerst über manuelle Handräder, welche später durch Entwicklungen der Bell Laboratories, durch praktische ›push-buttons‹ ergänzt wurden. Die Forscher des SRI kombinierten diese ›Button‹-Technologie später mit der Maus (Maus-Tasten). Die Idee von Tasten, die einen festgelegten Funktionsablauf auslösen können, liegt auch den heute noch bekannten und auf jeder Tastatur zu findenden Funktionstasten zugrunde.

So wurde die Steuerung und Sichtung von Objekten auf einem Bildschirm über Geräte vorgenommen, die in der Hand des Benutzers lagen. Gesehenes und Berührtes und die gleichzeitigen Wechselwirkungen spielten in diesen Systemen eine Rolle. Objekte, die nur durch einen Radar sichtbar gemacht werden konnten – sich also in großer Entfernung zum Standort des Betrachters befanden – wurden auf dem Bildschirm zu Symbolen, die mittels der ›Lightgun‹-Technologie berührt werden konnten. Sehen und Tasten wurden hier zusammengeführt an einer Benutzeroberfläche, oder anders gesagt: Die Distanz zu einem eigentlich unsichtbaren Objekt löste sich auf in dem Symbol, das auf dem Bildschirm *erschien* und *berührt* werden konnte. Ein Lichtstift verlängerte die Hand (des Staates) hinaus in den Raum – Technologie wurde zu einer Art schützenden Hand über den Vereinigten Staaten.

Douglas C. Engelbart entwickelte dann den ersten Prototyp einer Computer-Maus Anfang der 60er Jahre am SRI im Rahmen eines Experiments: »Engelbart – in search of the best way to select screen objects for interactive display workstations –, launched an experimental study, managed by William English. They selected a variety of available pointing devices – light pen, track ball, joysticks, the

<sup>56</sup> Axel Roch: Die Maus. In: LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate; Köln 1996, S. 171.

<sup>57</sup> ebenda

›Graficon‹ pictured here, and the mouse – and compared their speed and accuracy within computer-driven testing situations. The mouse won.«<sup>58</sup>

1970 ließ er sich die Entwicklung patentieren unter dem Namen ›X-Y Position Indicator‹. Zeitgleich wurden am Stanford Research Institute auch Tastaturen entwickelt, die die Eingabe von Befehlen in den Computer vereinfachten. Die Entwicklungen, die in Engelbarts ›Augmentation Research Lab‹ entstanden, fanden u.a. Eingang in die Forschungen bei Xerox PARC, wo dann Alan Kay auf die Idee kam, den Bildschirm in Fenster aufzuteilen. Steve Jobs übernahm nach einem Besuch bei Xerox PARC diesen Ansatz. Er entwickelte 1984 den ersten Apple-Computer und ein Betriebssystem, welches nicht über Buchstabenbefehle und Tastatureingabe gesteuert wurde, sondern auf dem Bildschirm über die Metapher des Schreibtisches das Anlegen, Ablegen und Löschen von Dokumenten einfach und nachvollziehbar machte.<sup>59</sup>



Abb. 9



Abb. 10

Seit der Sichtbarmachung der Rechenprozesse auf einem angeschlossenen Bildschirm mußten Entwickler automatisch darüber nachdenken, wie Daten eingegeben werden konnten und in ihrer Ausgabe auf dem Bildschirm wiederum beeinflussbar waren. Für Engelbart und English war das einfachste und effiziente Eingabegerät gefunden: Die Maus. Sie setzte sich auf einem Massenmarkt durch, nicht zuletzt forciert durch die Anfangserfolge von Apple.

Von der Maus zur Geste des Zeigens

<sup>58</sup> Online: <http://www.bootstrap.org/images/photos/index.htm>. Engelbart gründete 1991 das Bootstrap Institute, um weiter unabhängig in diesem Bereich forschen zu können.

<sup>59</sup> Es ist nur ein Detail, ich finde es aber den Hinweis wert: Dieser Ansatz, dem auch eine haptische Idee zugrundeliegt, ist bis heute in den Betriebssystemen von Apple vorzufinden. Die Fenster werden mittlerweile sehr dreidimensional gestaltet, zeigen beim Aufspringen und Verschieben ihren Herkunftsort an, erscheinen ›gewichtig‹ im Gegensatz zu den Fenstern und Icons, wie sie heute für das Windows-Betriebssystem entwickelt wurden. Das Betriebssystem arbeitet mit sog. ›Ghost-Frames‹ oder ›Rubberbands‹: Dies sind feine Linien/Schattierungen, die beim Verschieben eines Fensters seinen Ursprungsort weiterhin anzeigen. Wenn es der Benutzer möchte, kann mittlerweile jede Bewegung auf dem Schreibtisch mit einem kleinen Sound belegt werden, damit das Arbeiten hier auch so rascheln und klackern kann, wie das Arbeiten an einem realen Schreibtisch. Bezeichnend ist auch, daß es nun das neue Betriebssystem von Apple ist (Mac OS 8.5), welches mit ersten Möglichkeiten der Spracherkennung und -steuerung experimentiert. So kann man häufige Befehlsfolgen nicht nur über Maus- oder Tastatureingabe steuern, sondern z.B. auch verbal den Befehl zum Leeren des Papierkorbes geben. Leider wird man dabei nicht immer vom Computer verstanden und der Datenmüll bleibt liegen.

»Ein Computersystem, das mit den herkömmlichen technischen Accessoires für den Nutzer ausgestattet ist, ist weniger imstande die Person wahrzunehmen, die mit ihm arbeiten möchte, als moderne Toiletten oder Außenlichter mit Bewegungsmeldern. Und obwohl die Erweiterung des Computers um die Fähigkeit, seine Umwelt zu registrieren und auf sie aktiv zu reagieren, bei einem solchen komplexen technischen System naheliegen würde, hat sich die Apparatur der Schnittstelle in den letzten 15 Jahren kaum verändert; die Kommunikation zwischen Nutzer und Computer geschieht in manueller Hinsicht fast ausschließlich über Maus und alphanumerische Tastatur. Dabei wäre es in vielen Anwendungssituationen sehr hilfreich, den Computer über die eigene Armlänge hinaus benutzen zu können.«<sup>60</sup>

Diese Maus ist das ›input-device‹, welches eine direkte Verbindung zwischen den Bewegungen der Hand und den Bewegungen des Symbols auf dem Bildschirm, dem ›cursor‹, anzeigt. Durch sie hindurch übertragen



Abb. 11

wir unser Fingerspitzengefühl in den Rechner, der uns dank seiner grafischen Darstellungsmöglichkeiten sofort ein Bild davon vermittelt, wie geschickt wir mit der Maus umgehen können. Dies gilt ebenso für Grafiktablets, auf denen mit einem Stift gezeichnet werden kann (eine Reminiszenz an den ›Lightpen‹), wodurch sie sich besonders für Illustrationen geeignet erweisen. Wir sind aber in jedem Fall angebunden an den Rechner, sitzen ihm gegenüber in einem festgelegten Ensemble.

Es ist das Ziel von Entwicklungen im Bereich der Gestikererkennung, diese unflexible Anordnung aufzulösen zugunsten einer Integration der Schnittstelle in eine umgängliche, selbstverständliche Umgebung. Dazu werden Schnittstellenkonzepte entwickelt, in denen »der Rechner den Menschen wahrnehmen und auf seine äußeren Bewegungen und Artikulationen reagieren, ihn faktisch also sehen und hören«<sup>61</sup> kann. Die Geste des Zeigens wird in diesen Entwicklungen als manipulatives Steuerungselement genutzt. Durch die großzügige Anordnung der Technik ist es möglich, daß die direkte Verbindung zwischen Klicken und ›cursor‹ aufgelöst wird zugunsten einer distanzierten Zeige- und Greifgeste, durch die Objekte auf dem Bildschirm (oder der Leinwand) bewegt werden.

<sup>60</sup> Michael Hoch: Intuitive Schnittstelle. In: LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate; Köln 1996, S. 293. Der Autor läßt uns an dieser Stelle nicht näher wissen, wie moderne Toiletten uns wahrnehmen.

<sup>61</sup> ebenda

Im wesentlichen geht es bei solchen Schnittstellen um eine große Projektionsfläche, auf der computergeneriert verschiedene Objekte präsentiert werden können. Der Benutzer kann die Objekte bewegen, indem er auf sie zeigt, sie durch einen gesprochenen Befehl auswählt und sie anschließend auf der Projektionsfläche durch ein erneutes Zeigen an eine andere Stelle verschiebt. Mit seinen Bewegungen im Realraum steuert der Benutzer gleichzeitig die Positionierung von Objekten in der 3D-Szene und verändert auch ihre relative Position zueinander. Neue Objekte werden aus einem digitalen Archiv ausgewählt. Über einfache Zeigegestik kann auf ein Menü am Rande der Projektionsfläche zugegriffen werden. Diese Menüs können aber auch in Abhängigkeit von der Position des Benutzers im Realraum eingeblendet werden. So sind bestimmte Funktionen und Objekte immer an der gleichen Stelle in der Projektion zu finden oder dort abzulegen. »Diese nach dem Prinzip der ›Ars Memoriae‹ aufgebaute Gedächtnisfunktion ermöglicht einerseits das Aufrufen von Menüs auf intuitive Weise und ist zusätzlich einfacher zu erinnern als eine Funktion in einem hierarchisch aufgebauten Menüsystem.«<sup>62</sup>

Es geht immer wieder darum, Bezüge zwischen dem Realraum und dem Projektionsraum herzustellen, den Menschen mit seiner körperzentrierten Wahrnehmung nicht komplett in die virtuelle Szene zu stellen, sondern seine Körperbewegungen zu einem Teil des Interfaces werden zu lassen.

Der dabei entstehende »physische Bewegungsspielraum«<sup>63</sup> könnte darüber hinwegtäuschen, daß selbst sehr komplexe und subtile Mustererkennungstechniken für Gesten auf eine Standardisierung des Verhaltens angewiesen sind. Gestische Leerformen, wie sie Hermann Sturm beschreibt, als ziellose, unwillkürliche, unbemerkte oder zufällig wiederholte Formen menschlichen Ausdrucks haben innerhalb solcher Konstruktionen keinen Platz.<sup>64</sup> Was auf der einen Seite als ein Gewinn an Beweglichkeit im Umgang mit dem Computer erscheint, bedeutet auf der anderen Seite eine Limitierung: Es wird zwar die »gesamte Interaktionsumgebung (...) zum Interface«<sup>65</sup>, die Gesten innerhalb dieses Freiraumes aber sind standardisiert, choreographiert, starr. Die Technik bietet ein mediales Surplus – gerne wird in diesen Zusammenhängen auch von intuitiven Schnittstellen gespro-

<sup>62</sup> a.a.O., S. 299.

<sup>63</sup> a.a.O., S. 295.

<sup>64</sup> In seinem Aufsatz »Ein Blick in das ästhetische Archiv der Gesten« weist Hermann Sturm darauf hin, daß sich Arbeit auch in »gestischen Leerformen« ausdrücken muß. Sie verschwinden zunehmend in technischen Rationalisierungsprozessen. Und so fragt er sich, wo diese verschwindenden Gesten gespeichert werden könnten. In: Hermann Sturm: Geste und Gewissen im Design; Köln 1998, S. 38f.

<sup>65</sup> Michael Hoch: Intuitive Schnittstelle. In: LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate; Köln 1996, S. 295.

chen –, was sich auf den Menschen offensichtlich problematisch auswirkt. Diese mediale Erweiterung bedarf – um funktionsfähig zu sein – einer Einschränkung unseres persönlichen gestischen Ausdruckvermögens. Ziel solcher Schnittstellenkonzepte ist die Bereitstellung von Aktionsumgebungen, in denen die den Körper begrenzenden technischen Faktoren subtiler eingearbeitet werden: Durch die raumfüllende Anordnung – der Bildschirm wird erweitert zur Leinwand, der Benutzer kann sich in einem bestimmten Radius vor ihr bewegen etc. – soll eine *Atmosphäre* geschaffen werden, in der das Computerinterface nicht störend auffällt, sondern sich entsprechend integriert.<sup>66</sup> Auch an Schnittstellen, die als Weiterentwicklungen im Bereich der ›direct manipulation interfaces‹ anzusehen sind, besteht die Tendenz der Auflösung und Sublimierung.

Seit eine Visualisierung von Rechenoperationen und Vorgängen in einem Computer über angeschlossene Bildschirme möglich war, stellte sich die Frage, wie die Repräsentationen über Eingabegeräte gesteuert werden können. Unsere visuelle Wahrnehmung mußte hier in direktem Maße ergänzt werden durch die Hände und deren Fähigkeiten.

Das ›Tastendrücken‹ oder der ›Mausklick‹, d.h. die Steuerung von Rechenoperationen durch verschiedene ›input-devices‹, wird an der Schnittstelle zum Internet noch ergänzt durch den *Modus des Tastens als Bewegung durch das Netz*. Das Symbol der Hand zeigt uns hier die Stellen des Netzes, die durch ihre Berührbarkeit den Reiz dieses Mediums ausmachen. Eine Grafik zeichnet sich

<sup>66</sup> Es ist maßgeblich eine Aufgabe des Designs, Atmosphären im Umgang mit der Technik zu schaffen. Dies gilt für die Ausgestaltung räumlicher Anordnungen ebenso wie für die Gestaltung von Oberflächen, über die wir mittels Symbolen unsere Computer steuern. Die Oberflächengestaltung, das Design dessen, was wir auf den Bildschirmen oder Projektionsflächen sehen, bestimmt grundlegend unseren Umgang mit der Technik sowie unseren Zugang zu ihr. Dazu ein aktuelles Beispiel aus dem Bereich der Internet-Schnittstellen-Gestaltung: Um hier den Benutzer anzuleiten und Aufmerksamkeit zu wecken, hat z.B. die Agentur Pixelpark für sich ein Konzept entwickelt, in dem die Gestaltung der Internet-Seiten als ein Park gedacht werden soll, durch den sich der Benutzer hindurchbewegt. Dieser Park kann in unterschiedlichen Bewegungsmodi erkundschafft werden: Im Laufschrift, im zielstrebigem Gehen und im Flanieren. So soll jedem Benutzertypus ein seinem Anliegen entsprechendes Gestaltungsbild geboten werden. Pixelpark fand dafür den Begriff des ›new media environment‹, und verweist damit auf die Möglichkeit, im Rahmen solcher Umgebungen unterschiedliche ›Klimazonen‹, ›Atmosphären‹, einrichten zu können. Außerdem steckt darin die Idee, eine für uns bekannte topologische Orientierungsmaßnahme zu übertragen auf das neue Medium. Orientierung soll geschaffen werden durch die Analogie des Parks, hier mehrdeutig als Pixel-Park, durch den hindurch wir uns in einer individuell ansprechenden Art und Weise bewegen können. Die Entscheidung, ob wir durch das Angebot eilen, zielstrebig voranschreiten oder planlos schlendern wollen, ist mit dem entsprechenden Informationsüberblick gekoppelt: Man erfaßt knapp das Angebot, informiert sich auf den Punkt oder entdeckt die Möglichkeiten. Diese Raumanalogie übergibt der Oberfläche also auch eine Zeitdimension.

nicht unbedingt durch visuelle Mittel als Link aus: Daß sich ein solcher dahinter verbirgt, zeigt mir nur noch der durch meine Hand gesteuerte und sich verändernde Mauszeiger. Die Möglichkeit zur Interaktion ist an diesem Medium der Hand übergeben worden: in konkreter und übertragener Hinsicht.

Objects in the mirror are closer than they appear

Im folgenden steht die Wahrnehmung der sichtbaren Oberfläche des Hypermediums Internet im Zentrum der Aufmerksamkeit. Damit setzt man die Gegebenheit und Manipulierbarkeit über herkömmliche Eingabegeräte voraus und akzeptiert den Stand dieser Technik. Der Blick löst sich von hardwareseitigen Fragestellungen und fokussiert auf die Schnittstelle und ihre softwareseitige Darstellung. Sie wird zum verbindenden Element zwischen Mensch und Maschine. Damit entfernen wir uns von aufwendiger, exklusiver Technik und wenden uns hin zu ›low-tech‹-Lösungen, die bis auf weiteres aber unsere Wahrnehmung der Schnittstelle im Alltag beeinflussen. Der Aufbau aus Rechner, Bildschirm, Tastatur und Maus, heute gemeinhin unter dem Begriff des ›Personal Computer‹ zusammengefaßt, ermöglicht uns mit einer ›Browser‹-Software<sup>67</sup> und einem Netzanschluß den Zugang zum Internet.

An dieser Schnittstelle interessiert mich im besonderen der Modus des Tastens, in welchem wir uns durch das Netz bewegen. Dieses taktile Moment unterstützt eine Phantasie der Berührbarkeit von Information, von Bildern, von Menschen.

Um die Bewegungen an der Schnittstelle differenziert auszuleuchten, möchte ich zunächst auf historische Konzepte eingehen, in denen die Relation zwischen Seh- und Tastsinn eine Rolle spielte. Tendenziell zeigt sich hier, daß dem *Sehen* ein tastendes Vermögen zugeschrieben wurde. Die Geste des Tastens an der Schnittstelle zum Internet – auch visualisiert in dem kleinen Symbol der Hand – soll dann unter diesem Aspekt näher beschrieben werden.

<sup>67</sup> Der Bildschirm stellt auf seiner Oberfläche das ›Browser‹-Fenster dar, in welches hinein die Seiten des Netzes geladen werden. Diese Seiten sind in der Seitenbeschreibungssprache HTML (Hypertext Markup Language) geschrieben. Erst der ›Browser‹ wandelt den HTML-Code um in eine sichtbare Bild-Information; er leistet die Übersetzungsarbeit, wodurch wir die Sprache des Netzes überhaupt erst verstehen und wahrnehmen.

Die ›Browser‹-Software ist damit das grundsätzliche Eingangstor zum Netz. Im Rahmen dieses ›Browsers‹ findet alles Design im Netz statt. Seine technischen Eigenschaften (welche die Rahmenbedingungen des Hypertext-Mediums Internet definieren) wirken begrenzend auf Gestaltungsmöglichkeiten und motivieren durch die Begrenzung zugleich neue, eigene Formen von Gestaltung.



## 2. SEHEN, TASTEN UND BERÜHREN: WAHRNEHMUNGEN (AN) DER SCHNITTSTELLE

*»Zu Informationen kommen wir, weil wir Daten interpretieren. Damit wir sie interpretieren können, müssen sie als Wahrnehmungsobjekte präsentiert werden, denn der Binärcode ist für uns nicht verstehbar. Indem sie also über Wahrnehmungsformen entscheidet, greift die sogenannte Oberflächenprogrammierung tief in den Vorgang unserer Bedeutungskonstitution und Handlungskoordination bei der Computernutzung ein.«<sup>68</sup>*

*»Wer fühlt was er sieht, tut was er kann«<sup>69</sup>*

Zwischen zwei Polen bewegt sich nun der Kern der Arbeit: Wie nehmen wir die Schnittstelle wahr und was für Wahrnehmungen können wir an ihr durch sie machen? Dabei geht es zentral um das Tasten und um die Berührung.

An der Schnittstelle zu einem Bild-Medium wie dem Internet kommt die Beziehung zwischen dem *Tasten* und dem *Sehen* ins Spiel. Was bedeutet dieses kleine Symbol der Hand? Wie forciert eine Symbolik die Phantasie, mit Informationen auf der ganzen Welt in Berührung zu stehen? Was bedeutet Begreifen, Spüren und Berühren an dieser Oberfläche? Was eröffnet dieser Phantasie-Raum für Möglichkeiten?

Dadurch, daß hier von diesem konkreten Interface ausgegangen wird, welches sich nicht als ein aufgelöstes, als ›vanishing interface‹, darstellt, kann grundlegend angenommen werden, daß eine Wahrnehmung der Schnittstelle möglich ist. Und diese Wahrnehmung enthält – wenn die Gestaltung unterstützend dazu beiträgt – die selbstwahrnehmenden Prozesse, die mich als Benutzer einschließen.

Angelehnt an die phänomenologische Beschreibung dieses Umganges können die Chancen und Risiken einer taktilen Dimension dieses neuen Mediums ausgelotet werden. Gerade diese Überlegungen sehe ich ergänzt durch die mediale Präsentation, in welcher ich einen gestalterisch-experimentellen Zugang zu diesen Themenkomplexen gesucht habe.

### 2.1. ZUR RELATION VON SEH- UND TASTSINN

*»Flächen sind nicht vorhanden. Alles, was wir vor der Hand haben, sind bewegte Körper. Da die Organe zum Erfassen und Festhalten von Körpern sind,*

<sup>68</sup> Peter Matussek: Computer als Gedächtnistheater. Vortrag vom 26.4.1997 gehalten auf dem Symposium »Metamorphosen: Zur Veränderung der Gedächtnismedien im Computerzeitalter«, Sprengel-Museum, Hannover. Online: <http://www.culture.hu-berlin.de/PM/Pub/Vor/Computer.html>.

<sup>69</sup> Der Slogan einer Werbekampagne für eine Hilfsorganisation.

*gibt es für sie nur Körper. Und doch gibt es selbstredend überall um uns herum Flächen. Es gibt sie für die Augen, und sie ergeben sich für die Augen auf zwei einander entgegengesetzte Weisen: einerseits durch Abstraktion von Körpern, andererseits durch Zusammensetzung von Punkten. Beide Typen von Flächen sehen einander ähnlich. Das Auge kann zwischen ihnen nur schwer unterscheiden. Aber es handelt sich um zwei strukturell und funktionell völlig unterschiedliche Flächen. Für unsere gegenwärtige Lage ist der zweite Typ von Fläche entscheidend. Es gibt ihn erst seit wenigen Jahrzehnten. Wenn man bedenkt, wie tiefgreifend er auf unser Erkennen, Werten, Erleben und Handeln wirkt, gewinnt man die Überzeugung, daß wir noch weit davon entfernt sind, ihn durchschaut zu haben.»<sup>70</sup>*

Nun möchte ich durch einen knappen Blick auf historische Konzepte, die *Sehen* und *Tasten* zusammengedacht haben, Sichtweisen in die Arbeit einbringen, die für das weitere Vorgehen interessant sind. Dieser Blick zurück geschieht aus folgendem Grund: Der Computer, der alle uns bisher bekannten Medien in digitalisierter Form in sich vereint, ist vor allem immer noch ein *optisches Medium*. Trotzdem: Auf die Bilder wird per Tasten(finger-)druck reagiert. Sehen und Tasten gerät in eine Relation, die zugleich in einen völlig anderen Rahmen gerutscht ist: das Bild und die Bewegung treffen sich auf einem Bildschirm; das Ertastete kann nicht mehr mit einer Materialität übereinstimmen. Gerade im 3-D-Design versuchen Gestalter dennoch ein haptisches Moment im Sehen anzusprechen.

»Über die Bilder der Dinge: so nennen wir diese Gebilde...«<sup>71</sup>

In seiner materialistischen Philosophie beschreibt Epikur (342-271 v.Chr.) – von der Atomtheorie Demokrits ausgehend – selbst die kleinsten Teilchen, aus denen sich die Welt zusammensetzt, als körperhafte Teile. Alle Körper sind Verbindungen von solchen körperhaften Kleinstteilchen. Daß wir es überall mit körperhaften Atomen zu tun haben, sei nachweisbar über unsere Wahrnehmung, denn diese greife von überall her ja die Dinge auf.

Die Körper sind in ständiger Bewegung. Diese Bewegung ist die unmittelbare Lebendigkeit; aus ihr heraus entstehen die Verbindungen, neue Verbindungen, und damit das Lebendige – so Epikur. Alles prallt ständig aufeinander, verwirbelt sich: dennoch, die kleinsten Körper sind unteilbar und unwandelbar. Es muß eine letzte Instanz geben, die Festigkeit in dieser fluktuierenden Bewegung verspricht,

<sup>70</sup> Vilém Flusser: Lob der Oberflächlichkeit; Düsseldorf 1993, S. 47.

<sup>71</sup> Lukrez: De rerum natura; Berlin 1957, S. 130.

da sonst alles in alles auflösbar wäre und keine Stabilität in den Körpern entstehen könnte. Gleichzeitig ist das All unbegrenzt: der Vorrat an Atomen damit auch. Es muß ein Gleichgewicht zwischen der Unbegrenztheit der Teilchen und der Unbegrenztheit des Raumes geben, da es sonst zu einer Verlorenheit und Vereinzelung der Teilchen (und damit zum Stillstand der Bewegung) kommen würde. Wäre der Raum begrenzt, die Menge der Teilchen aber nicht, würden sie keinen Raum mehr finden, in dem sie sich ausbreiten könnten. Beides spricht für unbegrenzte Räumlichkeit und eine unbegrenzte Menge von Atomen, die sich in ihr bewegen und sie füllen können. »Das All« umfaßt damit »[Körper und Leeres].«<sup>72</sup>

Aus den Atomen und der Leere, in der sie sich bewegen, entsteht auch die »Vibration«, von der Epikur spricht.<sup>73</sup> Alle Kleinstkörper stoßen sich ständig ab und an, fügen sich zusammen, teilen sich, prallen aufeinander: diese Bewegungen sind als Vibration spürbar.

In dieser Theorie der Atome steckt ein sehr haptisches Moment: Das An- und Abstoßen der Atome erzeugt Bewegung und Lebendigkeit und es stößt im Endeffekt durch eine körperliche Wahrnehmung auch unser Denken an. Alle körperlichen Dinge, unsere von diesen Dingen ausgehende Wahrnehmung, und die von dort abgeleiteten Gedanken werden als Auswirkung einer Abstoßungsbewegung gesehen.

Natürlich ermöglicht diese atomare Struktur, daß die Dinge eine »unüberbietbare Feinprägung besitzen«<sup>74</sup>; daher erscheint uns die Welt nicht zusammengesetzt. Heute würden wir von einer hohen Auflösung sprechen, wie es nicht nur in Bezug auf Bildschirme getan wird.

Diese feine Struktur ist die Voraussetzung für die Geschwindigkeit der *Sichtbilder*, dessen, was wir sehen: »...jede Bahn finden sie so maßgerecht vor, daß auf ihre grenzenlos feine Textur nichts oder nur wenig aufprallt, während auf ihre vielen oder sogar zahlenmäßig unbegrenzten Atome sogleich etwas aufprallt. Hinzu kommt, daß die Entstehung der Sichtbilder gleichschnell wie ein Gedanke vonstatten geht. Denn es gibt eine stetige Strömung von der Oberfläche der Körper, die wegen des Materialaustausches nicht am Masseverlust sichtbar wird: Sie bewahrt die am Festkörper vorhandene Position und Ordnung der Atome über lange Zeit hin, wenn sie auch bisweilen verzerrt auftritt.«<sup>75</sup> Die sogenannten Sichtbilder stellen sich in der epikureischen Theorie dar als feinstes, gewebeartiges Geflecht, welches das Abbild des Dinges zum Auge des Betrachters trägt. Die

<sup>72</sup> Epikur: Briefe – Sprüche – Werkfragmente; Stuttgart 1985, S. 7.

<sup>73</sup> a.a.O., S. 11.

<sup>74</sup> a.a.O., S. 13.

<sup>75</sup> ebenda

Widrigkeiten der vibrierenden Umgebung kann das Sichtbild nur überwinden, weil es so fein ist, daß es keine Fläche zum Aufprallen und Abstoßen bieten kann. Unsere Wahrnehmung spürt diese »augenscheinlichen Gewißeiten« und die »Reizentsprechungen von den äußeren Gegenständen«<sup>76</sup> auf, durch sie dringen sie in uns ein. Erst dann können wir Formen sehen und denken. Dem Sehen und noch viel mehr dem Denken geht damit eine körperliche Erfahrung voraus, ein Getroffen-werden durch das Abbild. Der Seheindruck wird hervorgerufen durch dieses feine Geflecht. Epikurs Theorie vom Sehen zufolge, übermitteln uns die Sichtbilder einen maßgerechten, geprägten Abdruck der im Innersten des Gegenstandes vorkommenden Vibrationen. Es liegt eine Reizübertragung vor, die von diesen inneren Bewegungen der Gegenstände über eine Bewegung zu uns, in uns hinein geht. Und bei dieser Reizübertragung geht nichts verloren: »dies ist die Form des Festkörpers«<sup>77</sup>, betont Epikur.

Mit Lukrez (geboren um 97 v. Chr., gestorben 55 n. Chr.) Lehrgedicht »De rerum natura«, durch Cicero postum herausgegeben, liegt ein geschlossener Entwurf der epikureischen Philosophie vor, während der Hauptteil der Schriften Epikurs nicht mehr erhalten ist. Vermutlich ist es u.a. auch der poetischen Kraft dieses Werkes zu verdanken, daß die epikureische Philosophie bis heute nachwirkt.<sup>78</sup>

Die Welt ist nach der Lehre von Lukrez ihrem Wesen nach materiell, sie braucht keine Gottheiten und ist sich selbst genug. Nichts entsteht aus dem Nichts, aber die Materie, die wir ›haben‹, ist ewig. Mit diesem Prinzip der Erhaltung der Materie und ihrer ständigen Bewegung nimmt Lukrez Annahmen der modernen Naturwissenschaft vorweg und formuliert ein Grundprinzip jeder materialistischen Philosophie.

Die Ordnung, die wir heute in der Natur wahrnehmen, beruhe nicht auf einer durch Gottheiten oder Zweckursachen gegründeten Ordnung, sondern sei ursächlich entstanden aus der Bewegung der Atome, die jede Zusammensetzung durch ihr ewigliches Aneinanderstoßen schon einmal durchgemacht hätten, und nun zu einer endlichen ›Stellung‹ gekommen seien – die ›Stellung‹, die wir heute wahrnehmen; so Lukrez.

Im vierten Buch seines Lehrgedichtes geht Lukrez auf Epikurs Thesen zu den Sinneswahrnehmungen ein.<sup>79</sup> Die Bilder der Dinge seien dünne Häutchen, die sich

<sup>76</sup> Epikur: Briefe – Sprüche – Werkfragmente; Stuttgart 1985, S. 13.

<sup>77</sup> a.a.O., S. 15.

<sup>78</sup> vgl.: Hartmut Böhme: Welt aus Atomen und Körper im Fluß. Gefühl und Leiblichkeit bei Lukrez. In: Michael Großheim; Hans-Joachim Waschkies (Hg.): Rehabilitation des Subjektiven; Bonn 1993, S. 415.

<sup>79</sup> Erwähnenswert ist der Einstieg in das vierte Buch, welches mit ›Wahrnehmen, Denken, Begehren‹ überschrieben ist: »So nun wollt' ich auch selber, weil unsere Lehre den meisten, /

von der Oberfläche der Gegenstände ablösen und unser Auge treffen. Aus den Tiefen des Dinges »sprudelt« dieses dünne Abbild hervor; er spricht in diesem Zusammenhang gleichsam von einer »schnellen Geburt« der Bilder.<sup>80</sup> Findet zwischen dem Gegenstand und dem Betrachter eine sexuelle Berührung statt? Soll das Schauen ein Austausch zwischen Ding und Mensch sein, der einer Befruchtung gleichkommt?

Die sexuellen Konnotationen sind bezeichnend. Im Lukrezschen Kosmos vermittelt sich alles durch Berührung, wird durchdrungen, bildet sich und löst sich auf. Jeder Körper wird aus dieser liquiden Bewegung der Atome und Elemente gebildet, alles »ist der erotischen Form des Wasserhaften nachgebildet. Jeder Körper ist aus dem Gewoge der Atome und Elemente gebildet – aber die Atome selbst sind nach der Art des erotischen Fluidums gedacht – als mal zarte, mal harte Berührung. Die fluidale Phänomenalität des Wassers und der Berührungssinn bilden die sinnliche Form der Lukrezschen Welt. Nicht das Auge, sondern das Tasten, Berühren, Spüren im erotischen Schema des Liquiden bilden den Leitsinn des *mundus sensibilis*.«<sup>81</sup>

Im folgenden Absatz vertritt er die Annahme, daß wir durch die Abbilder auch den Eindruck ihres Abstandes zu uns ermitteln können. Dabei steckt in der unmittelbaren Berührung durch den Gegenstand, in seinem quasi kontagiösen Eindringen in uns, auch überhaupt nur eine Möglichkeit für uns, die Entfernung des Gegenstandes einzuschätzen:

»Denn sobald es von ihm sich gelöst, da stößt es und treibt es

Alle Luft vor sich her, die zwischen ihm liegt und dem Auge.

Und so dringt denn diese durch unsere Augen ins Innere

Und durchstreicht die Pupille und geht so durch bis ans Ende.«<sup>82</sup>

Das abgelöste Bild trägt die Luft, die zwischen Gegenstand und Auge ist, vor sich her, und im Durchstreifen dieser Luft durch unser Auge und dann weiter »ins Innere« können wir wohl die ursprüngliche Entfernung, die das Abbild zurück-

Die noch nie sie gehört, zu trocken erscheint und der Pöbel / Schaudernd von ihr sich kehrt, mit der Dichtung süßestem Wohlklang / Unsere Philosophie dir künden und faßlich erläutern / Und sie gleichsam versüßen mit lieblichem Honig der Musen, / Ob es mir so wohl gelingt, dein Denken bei unseren Versen / Solang fesseln zu können, bis endlich die ganze Natur sich / Deinen Sinnen erschließt und ihr Nutzen sich fühlbar gemacht hat.«

Verdichtete Theorie kann verführen oder – gewaltiger noch – den Zuhörer fesseln; und damit erst zu einer nachfühlbaren Dimension werden? Lukrez: *De rerum natura*; Berlin 1957, S. 129.

<sup>80</sup> a.a.O., S. 134. Schon im Alten Testament finden wir einen ähnlichen Zusammenhang zwischen Sehen und Befruchtung: Männer erkennen, sehen ihre Frauen; diese werden schwanger. Der Blick wird beschrieben als das befruchtende Moment zwischen Mann und Frau.

<sup>81</sup> Hartmut Böhme: *Welt aus Atomen und Körper im Fluß. Gefühl und Leiblichkeit bei Lukrez*. In: Michael Großheim; Hans-Joachim Waschkies (Hg.): *Rehabilitierung des Subjektiven*; Bonn 1993, S. 422.

<sup>82</sup> Lukrez: *De rerum natura*; Berlin 1957, S. 136.

gelegt haben muß, ermessen. Man könnte das Empfinden des ›Luftzuges‹ als erweiterte Form der Tastwahrnehmung sehen; Tasten und Sehen findet dann beides im Auge statt. Ähnlich dem Sehen, das einer Befruchtung gleichkommen kann, verbindet ein körperlicher Akt den Gegenstand mit dem Sichtbild und dem Gesehenem im Auge.

### Die Welt als Vorstellung

Als Kritik zu den seinerzeit vorherrschenden materialistischen Positionen postuliert George Berkeley (1685-1753) als ein Hauptanliegen in seiner Theorie, daß es für uns eine vom Wahrnehmen und Denken unabhängige Außenwelt nicht geben kann. Das Sein der Dinge besteht nur in ihrem Wahrgenommenwerden. Dieses Interesse an der Eigengesetzlichkeit der sinnlichen Wahrnehmung, ein Aspekt, der weit über den historischen Standpunkt hinausgreift, trägt Berkeley den Ruf ein, eine Medientheorie *avant la lettre* konzipiert zu haben.

1709 veröffentlicht er sein erstes philosophisches Werk: Der »Versuch einer neuen Theorie der Gesichtswahrnehmung« behandelt Probleme der Wahrnehmungstheorie und untersucht detailliert den Zusammenhang zwischen dem Sehen und anderen Sinnen. Die Ausgangsfrage ist hierbei, wie es uns möglich ist, Entfernungen, Größe und Lage von Objekten wahrzunehmen. Welche Wahrnehmungs- und sekundären Syntheseleistungen sind dazu erforderlich? Wie ergänzen sich die beiden Wahrnehmungen, das Sehen und das Tasten?

Berkeley wendet sich in seinen Überlegungen nicht nur deutlich gegen die These, die die Mathematik, speziell die Geometrie, zur Erklärung der Entfernungs- und Größenwahrnehmung heranzieht, er wendet sich auch gegen eine platonische Idee reiner, nur aus dem Denken gewonnener Erkenntnis – für ihn sind es Bewegung, die sinnliche Wahrnehmung und Erfahrung, die uns Dinge erkennen lassen. Dinge gibt es nach Berkeleys Auffassung immer nur als wahrgenommene bzw. wahrnehmbare Ideen oder Komplexe von Ideen: Das bedeutet, daß ihre Existenz untrennbar verbunden ist mit der Existenz von Subjekten, die sie wahrnehmen. In Bezug auf die Wahrnehmung einer Entfernung bedeutet das z.B., daß »sie (die Entfernung) mit Hilfe irgendeiner anderen Idee, die selbst unmittelbar beim Sehen perzipiert wird, sichtbar *gemacht* wird.«<sup>83</sup> Dieses unterstützende Tun schreibt Berkeley auch einem Gott zu: Er als Urheber unserer Vorstellungen garantiert die Regelmäßigkeit ihres Auftretens, damit stellt sich Objektivität her und die allen

<sup>83</sup> George Berkeley: Versuch einer neuen Theorie der Gesichtswahrnehmung; Leipzig 1912, S. 4. Hervorhebungen vom Verfasser.

Subjekten in gleicher Weise zugängliche Realität. Diese metaphysische Konsequenz in Berkeleys Denken soll an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden. Anhand eines konkreten Beispiels möchte ich zurückkommen auf die Relation des Sehens zum Tastsinn: An dem bekannten Gedankenexperiment Berkeleys – ein Blindgeborener erlangt durch Operation das Augenlicht zurück – verfestigt er seine Annahme, daß wir die Dinge, die uns durch das Sehen gegeben sind, nur als etwas von uns Entferntes auffassen können, da wir im Umgang mit ihnen auf unsere Erfahrung zurückgreifen können. Einem Blindgeborenen, der erstmals sieht, werden diese Dinge »als in seinem Geiste befindlich erscheinen.«<sup>84</sup> Die unmittelbaren Sehobjekte sowie die Ideen und Vorstellungen von ihnen befinden sich nicht in einer Distanz zum sie wahrnehmenden Geiste. Die Entfernungen, ihre Beschaffenheit, Größe etc. »sehen« wir nur, weil wir uns durch unseren Tastsinn eine unmittelbare Idee dieser Objektbezüge machen. Dem Verstand wird, neben dem durch das Auge Gesehenen, diese Tastidee sofort übermittelt, so daß sich »Sehidee« und »Tastidee«<sup>85</sup> ergänzen. Nur durch die haptische Erfahrung im Umgang mit den gesehenen Dingen können wir die Dinge in ihren Entfernungen und Beschaffenheiten einordnen. »Ich sehe also, korrekt gesprochen, weder Entfernung an sich noch Dinge in einer Entfernung (...) noch deren Ideen (...)«.<sup>86</sup> Wir sehen durch das gewohnheitsmäßige Zusammenlegen der sinnlichen Wahrnehmungen, obwohl es sich grundsätzlich um voneinander zu unterscheidende Sinnesideen handelt.

Bei Lukrez hatten das Sehen und Tasten dieselben Gründe. Ein ertasteter Gegenstand mußte als Gesehenes dieselbe Beschaffenheit und Form aufweisen, weil die Bilder identische Abdrücke der Oberfläche dieses Gegenstandes sind. Bildeindruck und Tasteindruck gehen vom Gegenstand aus und erzeugen deshalb identische Wahrnehmungen. Für Berkeley wird das Gesehene aber geradezu erweitert durch die entsprechende Tasterfahrung. Bildwahrnehmung und Tastwahrnehmung sind grundverschieden; in der Ergänzung erst entsteht das, was wir als Abbild von etwas bezeichnen. Der Tastsinn erfährt dadurch eine enorme Aufwertung gegenüber dem Sehen – und der »höchste« Sinn, das Sehen, wird den anderen Sinnen vollkommen gleichgestellt. So soll schließlich deutlich werden, wie uns dieses lückenlose Zusammenspiel der Sinne eine hervorragende Wahrnehmung der Welt ermöglicht, die so die Grundlage jeder Erkenntnis bilden kann.

Auch ist es unsere Bewegung hin zu den Dingen, die uns diese erschließen läßt.

<sup>84</sup> George Berkeley: Versuch einer neuen Theorie der Gesichtswahrnehmung; Leipzig 1912, S. 21.

<sup>85</sup> Berkeley verwendet den Begriff Idee ausdrücklich im Sinne eines unmittelbaren Sinnes- oder Verstandesobjektes.

<sup>86</sup> a.a.O., S. 24.

In der Betonung dieser Aktivität liegt dann auch die klare Absage an eine Philosophie, die durch reines Denken zu Erkenntnissen gelangen will. Es ist eine Absage daran, daß wir die Dinge erkennen, d.h. verstehen können, ohne mit ihnen in *Berührung* gekommen zu sein. Was hier mitschwingt, ist der Vorschlag, Sehen und Verkörpertsein eng zusammen zu denken, vielleicht auch das Sehen als einen verlängerten Tastsinn zu begreifen.

»So läßt Kunst nicht sehen die Kunst. In Entzücken verloren, faßt zu dem scheinbaren Leib Pygmalion glühende Liebe.«<sup>87</sup>

Aus Berkeleys Philosophie leitet Johann Gottfried Herder u.a. seine Theorie der Plastik und des Gemäldes ab, »zweifellos die überzeugendsten sensuell-medialen Konzepte der Kunstgattungen, die wir im 18. Jahrhundert kennen.«<sup>88</sup>

Herder geht wie Berkeley davon aus, daß wir durch den Tastsinn als Ergänzung zum Sehen erst sehen *lernten*. »Ein Körper, den wir nie durchs Gefühl als Körper erkannt hätten, oder auf dessen Leibhaftigkeit wir nicht durch bloße Ähnlichkeit schließen, bliebe uns ewig eine (...) Erscheinung.«<sup>89</sup> So wie die Form einer Sache erst durch das Tasten erkannt wird, können wir uns den Begriff einer Sache erst durch Berührung derselben machen. Das Sehen braucht elementar die Unterstützung anderer Sinne, um zu Erkenntnissen zu gelangen. Dem Künstler und dem Liebhaber der Kunst kann in diesem Zusammenhang sein Blick auch zum fühlenden Finger werden: »...sein Auge ward Hand, der Lichtstrahl Finger, oder vielmehr seine Seele hat einen noch viel feinern Finger als Hand und Lichtstrahl ist, das Bild aus des Urhebers Arm und Seele in sich zu *fassen*.«<sup>90</sup> Im Finger und in der Hand drängt sich sehnsuchtsvoll der Wunsch, das Kunstwerk in seiner Schönheit zu berühren, Schönheit zu spüren, die Idee des Werkes erfassen zu können. Diese zart tastende Berührung wird aber nicht von der Hand ausgeführt; dem Auge oder sogar der spürenden Seele werden diese taktilen Fähigkeiten überschrieben. Sie können tasten, berühren und ergriffen werden. Auch hier zeigt sich wieder, wie vielfältig u.a. das Sehen in der Sprache mit taktilen Zuständen angereichert werden kann. Der sonst so distanzierte Blick wird aufgeladen, erotisiert. Nun läßt der Betrachter seinen Blick über die Gewänder der Statuen streifen, die in ihrer fließenden, nassen Stofflichkeit den Körper durchscheinen lassen, und gerät in Verzückung über die unverhüllte Verhüllung, die das Moment des

<sup>87</sup> Ovid: Metamorphosen; Stuttgart 1990, X, 250-252, S. 324.

<sup>88</sup> Hartmut Böhme: Der Tastsinn im Gefüge der Sinne. In: Tasten; Göttingen 1996, S. 203.

<sup>89</sup> Johann Gottfried Herder: Plastik (1768-70); Frankfurt a.M. 1994, S. 248.

<sup>90</sup> a.a.O., S. 254.

fühlenden Tastens im Blick noch provoziert. Dennoch zeigt sich in den ›Bilsäulen‹ nicht ›Wollust‹ und ›Unzucht‹. Es ist die Malerei, die durch ihre bloße Darstellung, Schilderung und Repräsentation von Körpern in Gemälden die Phantasie weckt: »...die Zaubertafel für einen verdorbenen Sinn, der, verlockt, gar keine Grenzen kennt.«<sup>91</sup> Während die Malerei Traum sei, komme der Bildhauerkunst Gegenwärtigkeit und Wahrheit zu – so Herder. Eine Statue spricht unseren tastenden Sinn an und wird »unter dem Finger unseres innern Geistes«<sup>92</sup> belebt.

Es war Auguste Rodin, der Ende des 19. Jahrhunderts von künstlerischer Seite Herders ästhetisch-sinnliche Reflexionen zum Thema auch indirekt bestätigt: Dem Künstler, dem es in seinem Schaffen um die Verlebendigung des formbaren und bearbeitbaren Materials ging, entfuhr der Ausruf: »Das ist wirklich Fleisch!« bei der Betrachtung einer Kopie der Venus Medici.<sup>93</sup>

Kurzum: In dieser Entwicklung zeigt sich, wie aus einer Berührung, die ursprünglich Lebendigkeit stiftet, eine sublimierte Form von körperlicher Nähe werden kann: Das Einfühlungsvermögen fungiert als distanzierte und unberührte Geste;

<sup>91</sup> a.a.O., S. 266.

<sup>92</sup> a.a.O., S. 282. Das Motiv des Lebendigwerdens in Verbindung mit einer Berührung spielt im Mythos von Pygmalion eine zentrale Rolle. In der Rezeption des Mythos zeigt sich dabei eine Verschiebung: Die Aufmerksamkeit löst sich vom Künstler Pygmalion – der sich in seine selbstgeschaffene Statue so verliebt, daß auf sein Flehen hin Venus sie belebt – und rückt die Frage nach dem *Augenblick der Lebendigwerdung der Statue* in den Mittelpunkt. (Vgl.: Hartmut Böhme: Der Tastsinn im Gefüge der Sinne. In: Tasten; Göttingen 1996, S. 203.)

In dem vermutlich von Jacopo Pontormo stammenden Bild Pigmalione (Palazzo Vecchio, Florenz, 1529/30) zeigt sich eine Lesart. Pygmalion betet hier kniend seine Statue an, dazwischen, etwas in den Hintergrund gerückt, ist der Altar mit der Opfergabe für Venus zu sehen. Der Körper der Statue ist dem sehnsüchtigen Künstler zugewandt, der Kopf und Blick aber dem Betrachter. Die Statue berührt sich mit ihrer rechten Hand selbst an der Schulter. Diese Berührung sieht fast aus wie ein Zwicken, so wie es in der uns bekannten Geste zum Ausdruck kommt, in welcher wir uns unseres Spürens (unserer Lebendigkeit) versichern. Mit der linken Hand rafft die Statue – in einer auch für Venus-Darstellungen typischen Geste – verschämt einen Umhang vor ihrem Geschlechtsteil zusammen. Die Statue fixiert den Blick des Betrachters. Dieser wird zu ihrer rechten Hand gelenkt, die in der Selbstberührung verharrt. Von hier wandert der Blick zur linken Hand, die zu dem fruchtbaren Ort verweist, aus dem Leben geboren wird. Die Berührung und Lebendigwerdung findet durch sie (mit Venus' Unterstützung) an ihrem eigenen Statuen-Körper statt. Pygmalion verharrt während dieses Augenblickes der Transformation in seiner anbetenden Stellung.

Später werden die erotischen Darstellungen ins allegorische gewendet: Aus dem liebenden Künstler wird der Inbegriff der Liebe, des Gefühls, aber auch der sich selbst überschätzende, narzißtische Künstler. Schließlich tritt an die Stelle göttlicher Einwirkung die Genialität und Inspiration des Künstlers, – durch sie wird die Statue zu Leben erweckt. Allein die Reinheit der Empfindung ermöglicht jedoch die Verwandlung. Pygmalion wird damit pädagogisch wertvolles Vorbild und Schöpfer, dem es gelingt, ein menschliches Wesen nach seiner Vorstellung zu formen. Vgl.: Hermann Sturm: Der ästhetische Augenblick; München 1997, S. 264.

<sup>93</sup> Zitiert nach: Hermann Sturm: Der ästhetische Augenblick; München 1997, S. 267.

der Blick kann zum Finger werden, der berührt, fühlt, *erlebt*. Eine stets als kontaktiös erachtete körperliche Berührung wird überführt in eine imaginierte, phantasierte Berührung, die im Sehen zustandekommt. Schließlich *wirkt* das Kunstwerk belebt – das Auge sieht das Lebendige im Stein.

Come closer by touching me

Wie zeigt sich diese Tendenz als relevant für unser weiteres Nachdenken? Anknüpfend an diesen historischen Abriß, der die Metamorphosen einer Relation zwischen Sehen und Tasten herausarbeiten sollte, möchte ich den Blick wieder auf die Phänomene an der Bildschirmoberfläche richten.

Hier wird die Bewegung zwischen Auge und Hand in einer umgekehrten Richtung durchlaufen: Wir sitzen vor den Bildschirmen, sehen die Bilder auf dieser Oberfläche. An der Internet-Schnittstelle ist es jedoch das kleine Hand-Symbol, welches sich vortastet, Nähe schafft, und sich als Bildsymbol den Bildgegenständen nähern kann. Wir streifen das Bild nicht nur mit den Augen, empfinden uns nicht nur hinein; wir haben dank eines kleinen Symbols unsere Hand im Medium, direkt am Bild.<sup>94</sup>

Diese Verbindung spielt in einem Dienstleistungsangebot eine elementare Rolle: Speziell Seiten mit Sex-Angeboten haben sich im Netz mit enormer Geschwindigkeit ausgebreitet und erfreuen sich sehr großer Popularität. Auf diesen Seiten erweist sich die symbolisierte Hand als das maßgebliche Instrument zur Erzeugung von Spannung: Man betritt einen geheimnisvollen Ort (natürlich erst nach ganz unspannenden finanziellen Zugeständnissen) und darf dann berühren. Das Symbol der Hand, zu welchem der ›cursor‹ wird, wenn er eine verknüpfte Fläche berührt, lädt sich auf zur phantasierten Hand, die direkt am Geschehen ist. So faßt ein Werbebanner solcher Angebotsseiten das Potential unverblümt und vielsagend zusammen: »Don't stare at my pussy all the time, come closer by touching it.« Man wird aufgefordert, nicht nur mit starrem Blick auf der Bildschirmoberfläche zu verharren, sondern über das Tasten näher, d.h. auch in der Phantasie, tiefer einzutauchen.

Die Symbolisierung der Hand dient als Initialmoment zur Schaffung einer phantasierten Berührung am Interface. Die Popularität dieser Angebote im Netz wird unter anderem aus diesem Zusammenspiel gespeist. Die im öffentlichen

<sup>94</sup> Das den musealen Raum beherrschende »Bitte nicht berühren!« wird an der Schnittstelle in sein Gegenteil gewendet. Damit muß sich Kunst hier anders definieren. Zur Positionierung der Kunst in diesem Kontext vgl.: Uta Brandes: Design ist keine Kunst. Kulturelle und technologische Implikationen der Formgebung; Regensburg 1998. Darin besonders S. 67ff und S. 133ff.

Raum strickte und unausgesprochene Trennung zwischen der Zurschaustellung von Haut und ihrem Berührtwerden wird im Internet aufgehoben. Hier darf man die Zurschaustellung von Körpern mit sofortiger Berührung gleichsetzen. Auf ›Websites‹, in denen die Kunden durch die Steuerung verschiedener Kameras das Bildangebot noch mitbeeinflussen können, werden eben diese Kameras zu einem verlängerten Tastsinn der Kunden. So haben wir unseren Blick medial erweitert und in der Verbindung mit dem kleinen Handsymbol im ›Browser‹ das Sehen unmittelbar durch ein phantasiertes Tasten und Berühren ergänzt.

Diesem Prinzip folgend gilt heute unter den technischen Rahmenbedingungen des Netzes auch, daß wir es mit einer Verlebendigung von Bildern in der Phantasie zu tun haben, denen wir durch unsere symbolisierte Berührung ›Leben einhauchen‹. Wir erfinden unsere Phantasie in der Bewegung des Tastens an der Oberfläche. Oder anders ausgedrückt: »Pygmalions Attraktivität erhält sich bis heute durch das Konzept vom sich selbst entwerfenden Menschen.«<sup>95</sup>

Die *Berührung im Netz* findet im gegenseitigen Wissen einer Täuschung statt. Wir tauschen an der Schnittstelle im wiederholten Klicken auf Links nur Impulse aus, die andere als ›Hits‹ oder Treffer zählen möchten. Dennoch besteht der Reiz des Netzes daraus, immer wieder und wieder zu berühren.

Analog zur Idee des Panoptismus, der durch die allgemeine Funktion »Sehen ohne gesehen zu werden« definiert wird, gilt für die Bewegung im Netz ein »Berühren ohne berührt zu werden«. Eine phantasierte Nähe, die daher natürlich ohne direkten Kontakt bleibt. Und es ist zugleich – das bringt die Doppeldeutigkeit dieses Wortspiels hervor – ein Berühren, von dem man selbst nicht berührt wird. Es ist ein Kontakt zu anderen Menschen, der ohne Nähe auskommen kann. Gleichzeitig – und das schwingt hier mit – läßt uns diese symbolisierte Berührung ohne ein Spüren unser selbst zurück: in diesen Berührungen an der Schnittstelle zum Internet können wir uns nicht spüren und nicht anrühren lassen.

Diese Betrachtungen zur Relation von Seh- und Tastsinn möchte ich im folgen-

<sup>95</sup> Hermann Sturm: *Der ästhetische Augenblick*; München 1997, S. 270. Eine technologische Wendung des Mythos ist in dem einflußreichen Science-Fiction-Roman *Neuromancer* zu finden: Dank eines »Geist-Körper-Interface« kann Case, der Protagonist, im Showdown zum Mitscher hinter Mollys Augen werden. Er überspringt die Geschlechtergrenze; die Perspektive eines Mannes wird ersetzt durch die einer Frau, ein Perspektivwechsel, der ihn sich selbst wahrnehmen läßt (auch als einen ihren Körper begehrenden Mann). William Gibson: *Neuromancer*; München 1987. S. 246ff. Wie kann es aussehen, den Blick des anderen durch ein Medium einzunehmen? Könnte man in diesem Sinne die Schnittstelle in der phantasierten Berührung spürbar machen und zu einem Gegenstand körperbezogener Erinnerung werden lassen?

den – in Bezug auf ihre Umsetzung an der Internet-Schnittstelle – weiter ergänzen. Dabei soll zunächst die Geste des Tastens als Bewegungsmodus an dieser Schnittstelle näher beschrieben werden.

## 2.2. DIE GESTE DES TASTENS

*»In dieser Weise drücken die Hände der gegenständlichen Welt neue Formen auf.«<sup>96</sup>*

Im Duden wird das Tasten als »vorsichtig fühlende, suchende Bewegung« beschrieben, die ausgeführt wird, »um Berührung mit etwas zu finden«. Berührung ist »mit der Hand einen Kontakt herstellen; anrühren, ohne fest zuzufassen; streifen«. <sup>97</sup> Etymologisch ist das Tasten verwandt mit dem lateinischen *taxare*, »berühren, antasten, prüfend betasten«, aus welchem der Begriff des Taxierens hervorgegangen ist. In diesem Ausdruck für schätzen, abschätzen und veranschlagen steckt ein taktiler wie auch ein optischer Moment.

Wir bewegen uns durch das Netz im Modus des Tastens: Mit dem Mausklick auf einen Link greifen wir zu auf die damit verbundene Seite, holen sie uns auf den Bildschirm. Es kann eine suchende oder zielstrebige Bewegung sein. Mit jedem Klick wird versucht abzuschätzen, ob er es wert ist, geklickt zu werden. Man ist enttäuscht über Links, die nur eine Versprechung machen, diese aber nicht erfüllen. Das Tasten kann unsicher sein, die Berührung mag sich als unbefriedigend herausstellen oder als eine richtige Entdeckung. Eine kleine Hand symbolisiert diesen Vorgang, sie zeigt stellvertretend die Position der realen Hand im virtuellen Raum an. Sie reicht für uns dort hinein, ist unser reduziertes ›taktiler‹ Navigationsinstrument. Dank dieser Verdoppelung können wir Seiten in das ›Browser-Fenster ziehen, Informationen hervorholen.

»Wenn die Informationsgesellschaft zunehmend von verbaler auf visuelle Kommunikation umstellt und der Anteil der Kommunikation, der an Maschinen statt an Menschen gerichtet wird, wächst, Design also die Kluft, die sogenannten Benutzeroberflächen zu gestalten hat, dann gewinnt die gestische Kommunikation gleichfalls an Bedeutung.«<sup>98</sup> Hermann Sturm geht in seinen Überlegungen zur »Geste im Design« davon aus, daß das Begreifen mit den Händen als eine Geste des Bewirkens und Verstehens menschliches Handeln und Denken in vielfältiger

<sup>96</sup> Vilém Flusser: *Gesten*; Frankfurt a.M. 1994, S. 63.

<sup>97</sup> Duden. *Das große Wörterbuch der deutschen Sprache*, Bd. 7, 2. Aufl.; Mannheim 1995, S. 3353.

<sup>98</sup> Hermann Sturm: *Geste und Gewissen im Design*; Köln 1998, S. 1.

Weise begleitet, stützt und ergänzt. Nun stoßen wir an den Maschinen und an der Computerschnittstelle mit diesem gestischen Begreifen an Grenzen. Hier werden die Gesten nun »zu Prothesen des nicht mehr Begriffenen oder Begreifbaren.«<sup>99</sup> In diesem Sinne ist auch das kleine Symbol der Hand, das die Verknüpfungen im ›Browser‹ anzeigt, die Prothese einer Geste des Tastens, welche uns immer wieder daran erinnern kann, daß die Dimensionalität des Netzes nicht mehr *begreifbar* ist. Damit steckt in ihm, neben dem Hinweis auf den Verlust der Begreifbarkeit der Technik, auch die Idee, womit wir sie noch begreifen können: mit Bildsymbolen.

Das Hand-Symbol dient an der Oberfläche auch als eine Orientierungsmaßnahme: Wer einmal bemerkt hat, daß sich eine anklickbare Fläche durch diesen veränderten ›cursor‹ darstellt, bewegt sich danach deutlich sicherer durch das Netz.<sup>100</sup> Die naheliegende Analogie konditioniert uns – die anklickbaren Flächen des Netzes machen seinen Reiz aus, alles andere rückt in den Hintergrund.

Eng verbunden mit dem Tasten durch das Netz ist der Begriff der Navigation. Er wird in vielfältiger Weise gebraucht: Netscape nannte ihren ersten ›Browser‹ ›Navigator‹, der – in Verbindung mit Bildsymbolen aus dem maritimen Bereich – die Idee der Entdeckung neuer Welten widerspiegeln sollte. Ein Steuerrad bildet noch heute das Icon für die nächste ›Browser‹-Generation. Navigation ist die gelernte Orientierung im Netz – sonst surft man im Kreis oder geht unter im Überangebot.

Verwandt mit der Geste des Tastens ist natürlich die Interaktivität. Die auf den Benutzer übertragene Möglichkeit zur Aktion am Interface bündelt sich in dem Symbol der Hand. Interaktivität zeigt sich als eine Übertragung von Macht, die vom Produzenten zurückgeht an den Konsumenten. Im ›Empowerment‹ (so de Kerckhoves Begriff dafür<sup>101</sup>) spiegelt sich das Bedürfnis des Verbrauchers wider, mehr Kontrolle über seine unmittelbare Umgebung auszuüben. Diese Macht muß

<sup>99</sup> Hermann Sturm: *Geste und Gewissen im Design*; Köln 1998, S. 1.

<sup>100</sup> Nach einer Reihe von praktischen Versuchen konnte das interdisziplinäre Team bestehend aus Klaus C. Hofer und der Agentur Die Argonauten feststellen, daß darüber hinaus verschiedene Parameter die Orientierung innerhalb einer ›Site‹ stark verbessern. Die Anordnung der Navigationsleisten spielt dabei eine ebenso große Rolle wie die simulierten Buttons. Es stellte sich heraus, daß Übersichtsleisten am besten in der linken Seitenhälfte dargestellt werden sollten. Am schwierigsten wurde von den Testpersonen eine Navigation über eine im unteren oder rechten Bildrand plazierte Leiste empfunden. In ihrem Buch finden sich noch weitere interessante Hinweise, z.B. auch zur Wirkung von Farben im Netz. Hofer; Zimmermann: *Good Webrations. Eine Web-Wirkungsanalyse*; München 1998.

<sup>101</sup> Derrick de Kerckhove: *Cyberdesign – Interaktion mit virtuellen Realitäten*. In: Arnica-Verena Langenmaier (Hg.): *Neue Technologien und Design. Das Verschwinden der Dinge*; München 1993, S. 49f.

in den Design-Merkmalen eines Produktes seinen Ausdruck finden. Obwohl diese Merkmale womöglich keinen wirklichen Zusatznutzen ergeben, mißt sich an ihnen das Produkt selbst: »...weil solches Beiwerk sie [die Konsumenten] ermächtigt.«<sup>102</sup> Daß das ›World Wide Web‹ gerne als das ›Netz der unbegrenzten Möglichkeiten‹ umschrieben wird, erscheint in diesem Zusammenhang als ein Persilschein für die größtmögliche Ermächtigung des Konsumenten. Es steht in unserer Macht (und dieser schillernde Begriff wird hier mit Absicht verwendet), was wir anklicken und sehen. Aus den millionenfachen Angeboten von Informationen halten wir uns nur bei dem auf, was uns interessant erscheint. Wir wählen aus, greifen uns das, was wir uns aneignen wollen. Unsere verlängerte Hand steckt unser virtuelles Territorium ab, welches sich dann – als Landnahme in einer Schriftkultur – in unseren Bookmark-Sammlungen dokumentiert.

»Vom Imperativ des *empowerment* leiten sich andere Designkriterien ab (...). Zum Beispiel ist es das gleiche Kriterium des *empowerment*, das Benutzerfreundlichkeit notwendig macht. Der zur Benutzung der Technologie erforderliche Lernprozeß sollte in das System eingebaut sein und nicht erst vom Kunden verlangt werden.«<sup>103</sup> Die Benutzerfreundlichkeit einer ›Website‹ wird bestimmt durch ihre Struktur, die im Design visualisiert ist. Eine klare Struktur ermöglicht eine einfache Navigation durch die ›Site‹, was zur Orientierung beiträgt. Da sich einige Navigationsstrukturen bewährt haben, normiert sich diese Oberflächen-Benutzerfreundlichkeit schnell – und die Bedürfnisse des Kunden passen sich der Standardisierung an. In jeder Erweiterung, die eigene Eingriffsmöglichkeiten zuläßt oder sogar fordert, steckt somit auch ein Moment der Konditionierung und Normierung dieser ›manuellen‹ Bezüge.



Abb. 12

<sup>102</sup> Derrick de Kerckhove: Cyberdesign – Interaktion mit virtuellen Realitäten. In: Arnica-Verena Langenmaier (Hg.): Neue Technologien und Design. Das Verschwinden der Dinge; München 1993, S.49. Ein Beispiel dafür, wie dieses scheinbare Empowerment zu einer Entmündigung beitragen kann, zeigt die neue S-Klasse, die DaimlerChrysler mit dem Spruch »Sinn und Sinnlichkeit« bewerben läßt. Das Fahrzeug ist so konstruiert, daß es viele Wahrnehmungsabläufe des Fahrers übernehmen kann, so z.B. automatisch das Licht anschaltet, wenn es dämmt, entsprechend des Straßenbelages die Federung des Autos ausrichtet und den Fahrer eines zu nah auffahrenden Fahrzeugs dadurch abschreckt, daß automatisch die rückwärtigen Bremslichter aufleuchten. Zusätzliche Features, die den Wert des Fahrzeugs ausmachen (und auch seinen Preis rechtfertigen sollen), greifen unmittelbar ein in kausale Handlungszusammenhänge, die sonst durch die Wahrnehmung des Fahrers gesteuert wurden.

<sup>103</sup> a.a.O., S. 50. Hervorhebungen vom Verfasser.

## Die Geste des Einbildens

Flusser hat in seiner Phänomenologie der Gesten versucht, sich diesem menschlichen Ausdrucksvermögen anzunähern und findet – aus seinen aufschlußreichen Detailbeschreibungen verschiedener Gesten abgeleitet – eine zusammenfassende Formel: »Gesten sind Körperbewegungen, in denen sich das Dasein äußert.«<sup>104</sup> In diesen sich ausdrückenden Körperbewegungen schaffen wir unsere Präsenz, in der Ausführung von Gesten zeigen wir uns und verfügen über unseren Körper im Raum. Im Zusammenhang mit seiner Medienphänomenologie bekommt die Geste noch einen weiteren Sinn. Dazu ein kurzer Exkurs: Medien sind für Flusser zunächst einmal bebilderte oder beschriftete Oberflächen, durch die hindurchzuschauen wir gewohnt sind. Wir sehen keine Buchstaben oder Pixel, sondern lesen eine Geschichte oder sehen ein Bild am Computerbildschirm. An diesem Punkt setzt Flusser seine oberflächenphänomenologische Perspektive an, die ich in den folgenden Schritten kurz nachzeichnen möchte:

1. Flusser wertet das Bild auf, kennzeichnet es aber als eines jener symbolischen Ereignisse, die an das Vorhandensein einer Fläche gebunden sind und dessen Bedeutung sich auch nur einem auf dieser Oberfläche verharrenden Blick erschließt.
2. Das technische Bild ist als Oberfläche (im Gegensatz zum traditionellen Bild) zwischenräumlich strukturiert.<sup>105</sup> Diese Zwischenräumlichkeit nimmt das menschliche Auge allerdings nicht wahr.
3. Den bilderzeugenden Apparaten ist eigen, daß sie kraft ihrer Technik dem Benutzer die Möglichkeit übergeben, auf einem spielerischen Wege Kombinationen verschiedenartiger Oberflächengestaltungen auszuprobieren. So entstehen die technischen Bilder.
4. Die Bedeutung eines technischen Bildes liegt damit in seiner jeweils eigenen Oberflächenkombinatorik. Und das Entstehen dieser Bedeutung – das ist der für uns relevante Punkt – sieht Flusser an die Geste des Tastendrückens geknüpft. Dies ist die für alle bilderzeugenden Apparate typische Geste. Diese taktile Geste nennt er ›einbilden‹, das ihr zugehörige Vermögen sei die ›Einbildungskraft‹.<sup>106</sup>

<sup>104</sup> Vilém Flusser: *Gesten*; Frankfurt a.M. 1994, S. 79. Vgl.: Wulf, Christoph: *Geste*. In: Christoph Wulf (Hg.): *Vom Menschen. Handbuch Historische Anthropologie*; Weinheim und Basel 1997, S. 516ff. Wulf versteht Gesten als ein Ausdruck, in dem sich der Mensch verkörpert und sich in dieser Verkörperung wiederum erfährt. In der Geste zeigen wir uns, und nehmen uns zugleich in dieser Veräußerung wahr.

<sup>105</sup> Medial erzeugte Bilder werden erst an ihren Oberflächen zusammengesetzt; sind damit dem Medium entsprechend strukturiert (Bildschirmbilder als aus Pixeln zusammengesetzte Bildflächen etc.). Dieses Phänomen faßt Flusser unter dem Begriff der zwischenräumlichen Strukturierung zusammen.

<sup>106</sup> Vilém Flusser: *Ins Universum der technischen Bilder*; 1989, S. 39ff.

»Betrachtet man die Leute vor ihren Computern, wie sie auf Tasten tippen und dabei auf den Bildschirm starren, dann erkennt man diese Sehnsucht, das Wahrscheinliche möge erscheinen. (...) Wir suchen nach Wahrscheinlichem und finden nur Möglichkeiten.«<sup>107</sup> Sybille Krämer liest aus Flussers Hinweisen etwas weiteres heraus: »...daß technische Bilder aus der Taktilisierung der Einbildungskraft hervorgehen, bindet den Sinn nicht an die Transzendierung der Medien, vielmehr an den praktischen Umgang mit ihnen. (...) Das Verhältnis von Sinn und Sinnlichkeit wird also geprägt in der Performanz unseres Medienumgangs.«<sup>108</sup>

Unsere Einbildungskraft findet sich in diesen Medien *gekoppelt* an das Tasten; in den Bildern, die wir dort sehen, kommt das zum Ausdruck. Im Tastendruck und im Tastmodus durch das Netz liegt die Möglichkeit, die Kombination der Bilder zu formieren und sich selbst zu in-formieren. Die Selektion von möglichen Bildern ergibt sich aus denen, die wir berührt haben. Nur die Berührung macht Einbildung möglich.

Diese Geste des Tastens, die im Umgang mit Technologie eine zentrale Rolle spielt, ist auch im Zusammenhang mit dem Versuch Flussers zu sehen, eine *allgemeine Theorie der Gesten* zu entwickeln. Er verstand sie als ›Interface‹-Theorie, welche »quer zu den Zweigen des Baumes der Wissenschaft verlaufen und vor allem die Trennung von Natur- und Geisteswissenschaft überbrücken würde.«<sup>109</sup>

Er definiert den Begriff der ›Geste‹ als eine Bewegung, durch die sich Freiheit ausdrückt. In ihr enthalten ist ein »Ausdruck von Innerlichkeit«<sup>110</sup>, den er als eben diese Freiheit bezeichnet. In ihr steckt aber auch ein Moment der Verhüllung. Mit Gesten verhüllen wir uns, verdecken uns oder lügen sogar. Und somit wäre es Ziel einer Theorie der Geste, diese Bewegung auch im Zusammenhang ihrer potentiellen Verhüllungsstrategien zu lesen. Der Ausführende und der Empfänger der Gesten sind damit in die Kompetenz einer allgemeinen Theorie der Geste einbezogen. Neben diesen epistemologischen Erörterungen widmet er sich der Suche nach dem Beweggrund in den Gesten, welcher als maßgebliches Kriterium zur Ordnung und ›Inventarisierung‹ von Gesten dienen könnte.<sup>111</sup> Eine Theorie, die

<sup>107</sup> Vilém Flusser: *Lob der Oberflächlichkeit*; Düsseldorf 1993, S. 21.

<sup>108</sup> Sybille Krämer: *Sinnlichkeit, Denken, Medien. Von der ›Sinnlichkeit als Erkenntnisform‹ zur ›Sinnlichkeit als Performanz‹*. In: *Der Sinn der Sinne*; Göttingen 1998, S. 34. Die Autorin versteht in diesem Zusammenhang Sinn nicht im klassischen Sinne, wo die Unterscheidung zwischen den Sinnen als Sinnesorgane und dem Sinn als Bedeutungsgehalt gemacht wird. An die ursprüngliche Bedeutung des Wortes Sinn angelehnt (›Ortsbewegung‹, im Vollzug eines Tuns eine ›Richtung‹ finden etc.) definiert sie: »Vielmehr geht es um etwas, das sich in einem raum-zeitlich situierten Tun zeigt. ›Sinn‹ meint dabei so etwas wie eine ›Kraft des Gerichtetseins beim Vollzug von etwas‹.« A.a.O., S. 29.

<sup>109</sup> Vilém Flusser: *Gesten*; Frankfurt a.M. 1994, S. 217.

<sup>110</sup> a.a.O., S. 220.

<sup>111</sup> a.a.O., S. 221f. Vgl. Hermann Sturm: *Ein Blick in das ästhetische Archiv der Gesten*. In: Hermann Sturm (Hg.): *Geste und Gewissen im Design*; Köln 1998, S. 34ff.

diese Ausdrucksfähigkeit des Menschen ins Zentrum stellt, setzt sich zwangsläufig der Gefahr aus, zu allgemein zu sein oder durch definitorische Einengungen am Phänomen vorbeizustreifen. Flusser schlägt mit Blick auf diese Schwierigkeiten zwei Gattungen vor, denen Gesten zuzuordnen sind: A. Gesten, in denen sich ein menschlicher Körper bewegt; B. Gesten, in denen sich etwas anderes bewegt, das mit einem menschlichen Körper in Zusammenhang steht.

Innerhalb der Gattung A, die für uns hier relevant erscheint, macht er vier Arten von Gesten aus:

- Das sind Gesten, die sich an andere richten (»kommunikative Gesten«)
- Gesten, die sich auf ein Material richten (»Gesten der Arbeit«)
- Gesten, die sich an nichts richten (»interessefreie Gesten«)
- Und Gesten, die sich auf sich selber (zurück)richten (»rituelle Gesten«).<sup>112</sup>

Legte man diese Klassifikationen zu Grunde, wenn es um eine Einordnung der Geste des Tastens geht, muß noch viel feiner untergliedert werden. Generell ist der Hinweis zu beachten, bei allen Arten zwischen »echten« und Pseudogesten zu unterscheiden. Die Geste des Tastens erweist sich einerseits als eine kommunikative Geste, wenn sie sich an einen anderen Menschen richtet. Tasten wird hier zur Berührung und damit zu einem weiten Feld unmittelbar menschlichen Ausdrucksvermögens. Sieht man die Geste des Tastens jedoch im Zusammenhang mit der Bewegung an einer Bildschirmoberfläche, stellt sie sich als eine ganz andere dar: Handelt es sich nun um eine durch ein Material veränderte Geste, oder um eine pseudo-rituelle (auf sich selbst zurückweisende) Geste? Ist sie als eine normierte Arbeits-Geste zu beschreiben; als eine Spielart der Technik anzusehen?

Ich kann und möchte die Geste des Tastens nicht in eine Theorie einordnen, die noch gar keine ist. Ich wollte zeigen, welche zentrale Stellung die Geste, und damit auch die Geste des Tastens und Berührens, einnehmen könnten zur Beschreibung unserer Handlungen und unseres Umganges mit der Technik. Hermann Sturm faßt – ausgehend von Flussers Überlegungen zur Geste – diesen offenen Fragekomplex treffend zusammen: »Wenn die Geste als Bewegung dadurch definiert wird, daß sie sich im Spannungsfeld von Konvention und individueller Freiheit ausdrückt und artikuliert, dann hat ihre Normierung als Voraussetzung für die Aktivierung, Bedienung und Nutzung von Geräten nicht nur die globale Normierung der Apparate und Geräte selbst zur Folge, sondern es reduziert sich damit auch die kulturelle Vielfalt gestischer Kommunikation.«<sup>113</sup> Dabei gilt es zu beachten, daß eine Rückkopplung zwischen gestischem Ausdruck und subjektiver

<sup>112</sup> Vilém Flusser: Gesten; Frankfurt a.M. 1994, S. 224f.

<sup>113</sup> Hermann Sturm: Geste und Gewissen im Design; Köln 1998, S. 1.

Empfindung besteht. Die Reduzierung individueller Gestiken auf einen Kanon vorgegebener Formen schließt unsere Empfindungsmöglichkeiten mit ein.

Das Tasten und die Berührung wurden bis zu diesem Punkt in der Arbeit hauptsächlich als ein menschliches Ausdrucksvermögen verstanden, das im Umgang mit Technologie eine Begrenzung erfährt. Als Prothese oder Symbolisierung, aber auch als Sublimierung in einem tastenden Blick, konnte das tiefe Aus- und Eindrucksvermögen, welches im Tasten und Berühren liegt, nicht verortet werden. Daher möchte ich im folgenden – auch als Konterkarierung einer zu globalen Verwendung des Begriffes der Berührung – zu einer Beschreibung des Tastens als Berührung und als *berührendes Spüren am eigenen Leib* kommen.

### 2.3. BERÜHRUNG ALS EIGENLEIBLICHES SPÜREN

*»We could go on as though nothing was wrong,  
And hide from the days to remain all alone,  
Staying in the same place, staring all the time  
Touching form distance, further all the time.«  
(Ian Curtis, Joy Division, 1980)*

An diesem Punkt der Arbeit soll der Tastsinn und die spürende Berührung in ihrer leiblichen Dimension in den Mittelpunkt eines Nachdenkens rücken. Dabei kann ich die weitläufige Diskussion, in welcher der Leib, das Spüren, Gefühl oder Atmosphären als Ausgangspunkte zur Beschreibung des Menschen herangezogen werden, hier nicht ausbreiten. Auch ist anzumerken, daß die phänomenologische Entdeckung des Leibes den ersehnten ›ganzen Menschen‹ nicht mehr herbeizaubern kann; ein Nachdenken über Berührung ist immer schon Phantom-schmerz. Die ›Amputation‹ – um es drastisch mit McLuhan zu formulieren – hat schon stattgefunden.

Es ist die »exzentrische Position«<sup>114</sup> des Menschen, die auch in unserer labilen und zweideutigen Stellung zum *eigenen Leib* ihren Ausdruck findet: Der Mensch ist

<sup>114</sup> vgl. Helmuth Plessner: Die Stufen des Organischen und der Mensch; Berlin 1975, S. 154f., S. 298f. Plessner situiert den Menschen in den ›Stufen‹ in seinem natürlichen Zusammenhang. Der Mensch zeichnet sich – im Vergleich zur Umweltfixiertheit des Tieres – zwar durch seine Welt-Offenheit aus, lebt aber genau dadurch nicht in einem natürlichen Einklang mit sich selbst. Der Mensch hat keine natürliche, fest geprägte Identität; er kann und muß zu sich selbst Stellung beziehen. Als ein Lebewesen, das nicht im Zentrum seiner Welt, Umwelt oder Existenz steht, ist er von Natur aus in eine exzentrische Position verwiesen. Plessner folgert am Schluß der ›Stufen‹ aus dieser Positionalität des Menschen konsequent drei anthropologische Grundgesetze: das der vermittelten Unmittelbarkeit, das der natürlichen Künstlichkeit und das des utopischen Standortes.

dazu befähigt, über ihm zu stehen (ihn bloß zu ›haben‹) und in ihm zu versinken (er zu ›sein‹). Der Begriff des Leibes wird hier verstanden als das Gegenstandsgebiet eigenleiblichen Spürens. Hermann Schmitz hat in seinem ›Alphabet der Leiblichkeit‹ versucht, die dynamische Physiologie des Leibes zu beschreiben, wie er in dem Aufdecken von ›Leibinseln‹ eine Anatomie des spürenden Leibes entwickelt hat.<sup>115</sup> Es zeigt sich darin das eigenleiblich Gespürte stets räumlich ausgedehnt und atmosphärisch den ganzen Leib durchstimmend. In diesem unteilbaren, flächenlosen Volumen nehmen wir leibliche Regungen örtlich abgehoben wahr: diese dynamischen Orte des Spürens nennt Schmitz die ›Leibinseln‹.

Der spürbare Leib hat keine Haut- oder Grenzflächen. Das unterscheidet den *Leib* von dem durch die Haut begrenzten sicht- und tastbaren *Körper*. Bleiben wir bei dem Beispiel der Berührung: Diese findet an der den Körper begrenzenden Fläche statt. In dieser Verbindung zeigt sich auch Körper und gespürter Leib ineinander verwoben. In der Berührung durch z.B. die Hand eines anderen Menschen spüren wir unseren Leib in einer örtlichen Herausgehobenheit besonders deutlich. Wir nehmen uns in der Berührung wahr, sind aber auch zugleich in ihr – in ihrer spürbaren Ausdehnung, die Atmosphäre und Gefühl zugleich ist. Hier spüren wir explizit diese ›Insel‹ unseres Leibes, sie erhält eine eigentümliche Präsenz durch die Hand (oder Berührung) des Anderen. Gleichzeitig spüren wir in dieser Herausgehobenheit nicht nur uns, sondern *uns mit dem anderen*. Wir spüren die Leiblichkeit des anderen in der Berührung, seine Haut, Wärme, den Druck der Berührung, ihre Zartheit.

Die Hand, die tastet, ist immer zugleich die sich selbst spürende Hand. »Man kann nicht etwas spüren, ohne zugleich sich zu spüren.«<sup>116</sup> In der Berührung steckt so ein Moment unmittelbaren zwischenmenschlichen Austausches sowie ein immanent rückbezüglicher Kontakt zu mir selbst. So ist es auch immer wieder die Erfahrung einer Schwelle, die in beide Richtungen durchlässig ist. Einer gelösten Berührung kann geradezu nachgespürt werden – der Leib behält das Gespürte wie eine Erinnerung. Kaum eine Sehnsucht ist größer, als die nach Berührung, in welcher auch das herausgehobene Spüren des eigenen Leibes liegt. Unsere Selbstvergewisserung wird auch durch das Tasten und eine Berührung erst möglich.

In einem Nachdenken über das Tasten und Berühren im Umgang mit Schnittstellen-Technologie, wird die Unsinnlichkeit und die Unüberwindbarkeit dieser Technik

<sup>115</sup> Vgl.: Hermann Schmitz: Leib und Gefühl; Paderborn 1992, S.39f.

<sup>116</sup> Hartmut Böhme: Der Tastsinn im Gefüge der Sinne. In: Tasten; Göttingen 1996, S. 204. Hartmut Böhme verweist an dieser Stelle darauf, daß dies auch die absolute Grenze sei, auf die Theorien und Phantasien zum Thema der propriozeptiven Ausweitung des Körpers in den Raum stoßen.

deutlich. Zum Angriffspunkt einer umfassenden Simulation gehört auch die exzentrische Positionalität des Menschen, die uns eine Wahrnehmung unser selbst überhaupt erst ermöglicht. Innerhalb dieser Exzentrizität zeigt uns die Berührung zwischen unserem Leib und einem anderen am deutlichsten das Wunderbare an dieser Position: An uns und in uns hinein einen anderen Menschen und uns selbst zu spüren.

Das Moment der Berührung haben wir im Umgang mit der Computerschnittstelle an das Maus-Symbol abgegeben. Es tastet für uns und spürt natürlich nichts. Die Verbindung zwischen ihm und z.B. einer leiblichen Empfindung von Lust, Begehren, Erregung, schafft unsere *Phantasie*, unser Einbildungsvermögen. Berührung, dieses doppelte Spüren meiner selbst im anderen, erfährt im Umgang mit Schnittstellen eine Übertragung: Das nicht Wahrnehmbare wird ergänzt in unserer Phantasie.

Realität ist das, woran wir uns stoßen. (Flusser)

Richard Sennett kommt durch seine Arbeit als Cellist zu sehr eigenständigen Einsichten über die Berührung. Es geht ihm bei dem berührenden Tasten vor allem um eine »Dialektik des Widerstandes. Berührung und Widerstand sind im eigentlichen Sinn unlösbar miteinander verbunden. (...) Ausdruck entsteht, wenn Menschen sich mit den Widerständen der materiellen Welt auseinandersetzen (...).«<sup>117</sup>

Dabei diagnostiziert er, daß die Verminderung widerständlicher Begegnungen in der alltäglichen Umgebung unsere Verbindung mit der Wirklichkeit schwächen kann: »Leichte Handhabung zersetzt unser Engagement, eine physische Welt ohne Widerstände reduziert die angespannte Aufmerksamkeit.«<sup>118</sup> Dieser Verzicht auch auf einen körperlichen Kontakt fördert die Stimulierung innerer Empfindungen. Je weniger wir in berührendem Kontakt zu unserer Umwelt geraten, desto stärker wird das Verlangen nach dem Abwesenden – aufgeladen in einer erotisierten Welt der Sehnsucht. Während sich Politik als ein Regime der Macht, welches auf Neutralität basieren soll, präsentieren möchte, setzt das der (Unterhaltungs-) Kultur auf die Begierde und die Sehnsucht: Dabei erregen die unerreichbaren Stars größte Bedürfnisse nach einer berührenden Nähe, die über Merchandising-Artikel, Fan-Post-Angebote oder Auftritte der Person gestillt und wieder provoziert werden. Sehnsüchtig strecken sich die Hände der Fans nach ihren Stars, wenn sie sich öffentlich präsentieren. Von diesen Personen berührt zu werden, hat den Stellenwert einer religiösen Weihe eingenommen.

So versteht Sennett sein Nachdenken in einem explizit politischen Sinne: »Ich

<sup>117</sup> Richard Sennett: Der Tastsinn. In: Der Sinn der Sinne; Göttingen 1998, S. 479.

<sup>118</sup> a.a.O., S. 484.

wollte zeigen, daß die Einbindung der Sinne in eine sich widersetzende Welt ein politisches Projekt ist, das dazu führen könnte, daß die disziplinierenden Regimes von Benutzerfreundlichkeit und eindeutigen Nutzungen in Frage gestellt werden. Eine physisch erfahrbare Welt, die der Berührung wieder zugänglicher wird, kann helfen, die nach innen gerichtete Begierde zu entmachten, deren Herrschaft wie ein Fluch auf uns lastet.«<sup>119</sup>

#### 2.4. PHANTASIE UND BEGEHREN IM SPIEGEL DES MEDIUMS

*»Das Phantasma verdeckt ein Trauma aus Angst und Schrecken und tritt gewissermaßen an seine Stelle. Realität wird imaginär codiert. Das bedeutet umgekehrt, daß in jedem Bild die Spur einer realen Verletzung überdauert, die zum Anlaß für Erinnerungen und Wiederholungen werden kann.«<sup>120</sup>*

Zum Bild gehört das, was Baudelaire als die ›Königin unserer Fähigkeiten‹ bezeichnete, unsere Phantasie. Das Internet, als ein solcher Bildraum, wird von vielen als ein Ort gesehen, an dem sich ein großes kreatives Phantasiepotential entfaltet. Darüber hinaus scheint es wie ein Reservat zu arbeiten: »It serves as a medium for the protection of fantasy.«<sup>121</sup>

Dabei nimmt das Phänomen der Selbsterfindung, die Schaffung verschiedener Persönlichkeiten in einem spielerischen Umgang, eine zentrale Stellung in diesem Phantasieprotektorat ein. »You are what you play«<sup>122</sup>, lautet eine Devise im Netz. Es besteht potentiell die Möglichkeit, eine Identität zu entwickeln, die unabhängig vom eigenen Geschlecht, der körperlichen Konstitution und Persönlichkeit ist. Die eigene Identität kann Gegenstand einer phantasmatischen Konstruktion werden. Damit sind die Spieler (Benutzer) genauso erfunden, wie die Räume erfunden sind, in denen man sich bewegt. Es ist eine im Rahmen der Technik sich entwickelnde Phantasie, die so immer auch den Möglichkeiten der Technik entspricht.

»On the MUD I saw in her what I wanted to see. Real life gave me too much information«<sup>123</sup>, gesteht ein durch Turkle befragter Teenager, der einen großen Teil

<sup>119</sup> Richard Sennett: Der Tastsinn. In: Der Sinn der Sinne; Göttingen 1998, S. 494.

<sup>120</sup> Dietmar Kamper: Phantasie. In: Christoph Wulf (Hrsg.): Vom Menschen. Handbuch Historische Anthropologie; Weinheim und Basel 1997, S. 1013f.

<sup>121</sup> Sherry Turkle: Life on the Screen. Identity in the Age of Internet; New York 1995, S. 194.

<sup>122</sup> a.a.O., S. 192.

<sup>123</sup> a.a.O., S. 207. MUD ist die Abkürzung von ›Multi User Dungeons‹, oft auch abgewandelt zu ›Multi User Dimensions‹; virtuelle Räume, in denen die Teilnehmer z.B. das Aussehen der Umgebung und ihrer Avatare gestalten können.

Einen guten Überblick zur Geschichte der Entwicklung von MUDs gibt Elizabeth M. Reid in

seiner freien Zeit mit dem Spiel in verschiedenen MUDs verbrachte. Die dort gewonnenen Freunde wurden ihm näher und wichtiger als Menschen in seiner direkten Umgebung. Turkle merkt dazu an: »People are confronted with the degree to which they construct relationships in their own minds.«<sup>124</sup> An diesen Orten besteht die Möglichkeit, ein ideales Ich zu konstruieren – man spielt eine Person, die man begehrt zu sein – und entwirft sich hinein in phantasierte Beziehungen. Schon wird ein Begriff gefunden für diese Kontakte, die grundlegend auf Phantasie und Einbildungsvermögen basieren: »Cyberemotions«<sup>125</sup> seien unsere Gefühle im virtuellen Raum.

Menschliches Begehren ist ein Wechselspiel zwischen dem Sich-Sehnen nach einem entfernten Geliebten und einem Gefühl übersteigerter Nähe – so bringt es Zizek auf den Punkt. In unserem Phantasieren zeigen wir uns als begehrende Subjekte; begehren das Andere, das wir selbst nicht sind und den Anderen, wie wir es uns wünschen, daß er sei. »I feel more like who I wish I was«<sup>126</sup>, beschreibt ein Netzbenutzer die Selbstwahrnehmung nach langen Stunden in Chat-Umgebungen und MUDs. Dabei steht die Phantasie der Realität nicht entgegen, sondern ist als ein sie konstituierendes Moment zu lesen: »Was die Wirklichkeit konstituiert ist jenes Minimum an Idealisierung, welches das Subjekt benötigt, um den Horror des Realen zu ertragen«<sup>127</sup>, konstatiert Zizek und sieht im Interface den ultimativen Phantasie-Schirm, an dem die phantasmatischen Erscheinungen auftauchen und als ein Gegenpol zur Wirklichkeit fungieren können. Hier sind der Erfindung einer Identität, unabhängig von realen Gegebenheiten, nur die Grenzen der Technik gesetzt. Und diese sind in ihrer Begrenzung konstitutiv für die sich entwickelnden Phantasien. Innerhalb dieses fiktiven Raumes können wir uns die Anderen in unser phantasiertes System einverleiben, so wie wir uns in ihm auch »passend machen«. Im phantasierten Begehren des Kontaktes zu anderen zeigt sich immer auch eine Absage an zu große körperliche, d.h. reale Nähe. Während dem oben zitierten Teilnehmer das reale Leben zu viel Informationen über seine Mitmenschen gibt, ist er im Rahmen der phantasierten Beziehungen in der Lage, diese Informationen selbst zu entwerfen, d.h. das Inszenierte für sich

ihrer im Netz publizierten Magisterarbeit: *Cultural Formations in Text-Based Virtual Realities*; Melbourne 1994. Online: <http://www.ee.mu.oz.au/papers>. Die Autorin versteht diese virtuellen Gemeinschaften nicht als technologische Konstruktionen, sondern als einen Erfahrungsraum, der einen eigenen Stellenwert in unserer Kultur eingenommen hat.

<sup>124</sup> Sherry Turkle: *Life on the Screen. Identity in the Age of Internet*; New York 1995, S. 207.

<sup>125</sup> Spiegel-TV-Sendung vom 17.1.1999.

<sup>126</sup> Sherry Turkle: *Life on the Screen. Identity in the Age of Internet*; New York 1995, S. 179.

<sup>127</sup> Slavoj Zizek: *Die Pest der Phantasmen*; Wien 1997, S. 78.

zu deuten. Damit rückt der zwischenmenschliche Kontakt, der erst eine Berührung möglich macht, hinter der phantasierten Nähe zurück: »It is primarily an imaginative rather than a sensory experience.«<sup>128</sup>

Die disziplinierenden Formen der Kommunikation, die auch in standardisierten und normierten Gesten ihren Ausdruck finden, verkomplizieren in ihrer scheinbaren Vereinfachung den Kontakt zu anderen Menschen. Eine Nähe, ein unmißverständliches Verstehen, wird bei einer Kommunikation über das Netz abstrakt, von meinem Körper abgezogen. Die verdrängten Anteile unserer Körperlichkeit werden als Phantasie wieder freigesetzt – auch auf einer Bildebene. Im Verlust von realen Kontakten zwischen Menschen bietet sich das Netz als eine Projektionsfläche an, an welcher der Wunsch nach Kommunikation und Austausch substituiert werden kann. Ein Verlust zwischenmenschlicher Nähe wird in der phantasierten Berührung an der Schnittstelle teilweise aufgelöst. Das Medium fungiert als Ort zur Kompensation einer verminderten Berühr- und Begreifbarkeit unserer Umwelt, Mitwelt und medialer Bildwelt. Auch durch diese Übertragung wird die Popularität und Faszination des Netzes gespeist. Fördert es doch die Idee, wir seien im Netz ganz nah zusammengerückt: wir sind alle eine große Netz-Gemeinde in unserem kleinen globalen Dorf. Das Handsymbol tritt dabei als Sinnbild einer taktilen Phantasie auf den Plan: Die weltweite Entfernung wird aufgelöst in einer phantasierten Berührung; im »Kollaps des Intervalls« sind wir uns alle ganz nahe. Das Netz als Erweiterung unserer Haut – so wie es de Kerckhove beschreibt – soll uns diese phantasierte Nähe einreden.

Diesem Nachdenken folgend möchte ich eine These zur Disposition stellen: Daß es sich bei der phantasierten Berührung im Netz, der vermeintlichen Nähe zum Anderen, nur um eine globale Selbstbezüglichkeit handelt, die mir mich zum Nächsten werden läßt, unter dem Deckmantel eines weltweiten Austausches, ei-

<sup>128</sup> Elizabeth M. Reid: *Cultural Formations in Text-Based Virtual Realities*; Melbourne 1994. Online: <http://www.ee.mu.oz.au/papers>. Zizek erweitert diese Annahme zu einem Nachdenken über Sexualität und Begehren: »Auf der Ebene der Sexualität läßt diese Verleugnung des Realen die New-Age-Vision einer neuen computerisierten Sexualität erscheinen, in der Körper im ätherischen virtuellen Raum gemischt werden können, befreit von ihrer materiellen Schwere, eine Vision, welche im strikten Sinne eine ideologische Phantasie darstellt, da die Einheit unmöglich ist: Sexualität (im Zusammenhang mit dem Realen des Körpers) mit dem ›Geist‹, dem Körper entbunden, als ob – heute, wo unsere körperliche Existenz mehr und mehr durch umweltbedingte Bedrohungen, Aids (...) bis zu der extremen Verletzlichkeit der narzißtischen Subjekte durch tatsächlichen psychischen Kontakt mit einer anderen Person gefährdet (wahrgenommen) wird – wir einen Raum reinstallieren könnten, in welchem man völlig in seinen körperlichen Vergnügungen aufgehen könnte und die wirklichen Körper hinter sich ließe. Kurz, dies ist eine Vision eines Zustandes ohne Mangel und Behinderung, (...) in dem das Begehren nichtsdestoweniger irgendwie überlebt.« Slavoj Zizek: *Pest der Phantasmen*; Wien 1997, S. 98.

ner weltweiten Kommunikation.<sup>129</sup> An den Bildschirm-Schnittstellen spiegeln nur wir uns wider: mit unseren Phantasien, unserem Wunsch nach Nähe, unserem Begehren nach Berührung.

In den Phantasien steckt zugleich ein Hinweis auf den Mangel, durch den sie hervorgerufen werden, sowie aber auch das Erahnen der verschütteten Erfahrung, die es – mit Hilfe des Mediums? – möglicherweise wiederzugewinnen gibt.

Was eine der wohl wunderbarsten Fähigkeiten des Menschen ist, das Berühren und gleichzeitige Berührtwerden, das Moment des Hinausweisens, welches auf das Engste verbunden ist mit dem Hineinspüren in mich selbst, wird reduziert auf eine Geste, die keine spürbare Rückbezüglichkeit zu mir und zu Anderen mehr bieten kann. In der Berührung der Oberflächen wird die Nähe zum Anderen ergänzt in der Phantasie; der Andere ist die Quintessenz eigenen Wünschens. In der phantasierten Nähe über das Interface bleiben wir unberührt zurück.

<sup>129</sup> vgl.: Kommunikation mit dem Selbst. Ein Email-Interview mit Igor Stromajer von Tilmann Baumgärtl; online: <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/sa/3364/1.html>, 20.4.99.



### 3. VERSINNLICHTUNG VON INFORMATION? EINE SCHLUSSBETRACHTUNG

*So laß uns Abschied nehmen wie zwei Sterne  
durch jenes Übermaß an Nacht getrennt  
das eine Nähe ist, die sich an Ferne  
erprobt und an dem Fernsten sich erkennt.  
Rilke*

Diese Arbeit hat einen weiten Bogen spannen wollen: Das Tasten und Berühren in den neuen Medien, speziell dem Internet, wurde unter medientheoretischen, technikgeschichtlichen und phänomenologischen Gesichtspunkten betrachtet. Zusätzlich erfahren die Themenkomplexe zur Wahrnehmung an der Schnittstelle eine Ergänzung durch die mediale Präsentation.

Grundlegend konnte die Differenz zwischen dem Wunsch nach einem verschwindenden Interface und einer Selbstreferentialität der Schnittstelle ausgemacht werden. Strategien zur Überwindung der Technik durch den Menschen (und umgekehrt, der Überwindung des Menschlichen durch die Technik) zeichnen sich hauptsächlich dadurch aus, daß in ihnen das Interface nicht mehr Gegenstand der Wahrnehmung sein soll. Die jahrhundertalte Idee und Projektion des Menschen, sich in technischen Rahmenbedingungen zu disziplinieren, um die Mängel der eigenen Körperlichkeit überwinden zu helfen, erfährt hier auch eine Wendung: Die Technologie gibt die Rahmenbedingungen vor und wir schaffen uns mittels verschiedener ›input-devices‹ den Eindruck, diese Medien manuell noch steuern zu können. Das dominant Unbegreifliche der Technik kann so prophetisch noch begriffen werden. Unser Hineinreichen in das Medium ist jedoch nur noch ein symbolisches. Vor diesem Hintergrund habe ich in der Arbeit ganz konkret den Umgang mit der Schnittstelle zum Internet – mit dem ›Browser‹-Fenster als Zugriffsfläche – beobachtet und beschrieben. Hier zeigt sich die Idee, es mit einem taktilen Medium zu tun zu haben, deutlich: Das kleine Symbol der Hand dient als Navigations- und Steuerungselement, nährt aber zugleich auch die Phantasie, in das Medium hineinzureichen, Informationen zu berühren, anderen Menschen nahe zu sein. Das symbolische Hineinreichen wird hochstilisiert zur Taktilität – nur so kann davon gesprochen werden, daß wir durch das Netz mit der ganzen Welt in Berührung stehen.

Dabei geht uns die Wahrnehmung dafür verloren, daß wir in diesem Tasten nichts mehr spüren, uns nicht spüren, das Berührte nicht spüren. Wird das Tasten – die simple Berührung in der Interaktivität – durch ein vollkommenes Aufgehen im Medium ersetzt, dann stellt sich die Frage nach der Berührung und der

Taktilität in diesem Medium komplett neu. Im Augenblick zeugt die Beschäftigung mit der Berührung und auch das simple Symbol einer Hand in gängigen ›Browsern‹ sicherlich auch davon, die Kompensation eines schleichenden Verlustes zu sein.

Daher soll der Kunst im Umgang mit Schnittstellentechnologie eine fast schon ethische Verpflichtung zukommen: Sie soll uns für die konstruierten Realitäten, die Fiktionen und Phantasien, die gerade auch das Netz freisetzt, immer wieder sensibilisieren. Durch die Erfahrung ästhetischer Beispielsituationen können Ebenen der Selbstreflexivität eröffnet werden, die eine Wahrnehmungen *der* Schnittstelle in Wahrnehmungen *an* der Schnittstelle transformiert.

Das Internet wird auch als ein Ort erlebt, an dem noch eine freie Phantasieproduktion möglich ist; es wird sogar beschrieben als ein ›Raum‹, der zur Projektion unserer phantasierten Entwürfe dienen kann. Der Selbstentwurf steht im Zentrum dieser Phantasieproduktionen. Diese Kombination – das Internet als Medium phantasierter Berührung und körperunabhängiger Identitätsentwurfung – ist markant. Über die Schnittstellen der Technologie befriedigen wir unser Begehren nach Berührung nur noch in der Phantasie. Unser Wünschen nach Kontakt löst sich auf in imaginierten Freundschaften, die zum großen Teil Konstruktionen sind. Wir selbst sind es – mit unserem Begehren, unseren Wünschen und Phantasien – die sich an der Schnittstelle treffen. Die Wechselwirkung und gegenseitige Durchdringung einer durch Technik gesteuerten Vergesellschaftung des Imaginären und der imaginären Produktion von Realität zeigt sich an diesem Medium sehr deutlich.

So bleibt festzustellen: Das Sehen wird in der Navigation im Netz durch das Tasten ergänzt. Der Tastsinn erfährt eine Aufwertung gegenüber dem Sehen. Das Netz stellt sich dar als ein nicht mehr rein visuelles Medium.

Medien stehen generell unter einem »Invisibilisierungsverdacht«; die Illusionsmaschinen müssen ihre Medialität vergessen machen, um Illusionen erzeugen zu können. An der Schnittstelle zum Internet tun sich dahingehend neue Fragen und Möglichkeiten auf: Denn dieses Medium bezieht das Tasten mit ein, den Sinn, der uns daran erinnert, daß wir Körper sind, daß wir fühlen, spüren und uns nach Berührung sehnen.

In welchem Zusammenhang steht damit nun die Frage nach einer Versinnlichung von Information?

Nach meinem Eindruck zeigt sich in dieser Frage der Wunsch und die Realität des Topos deutlich. Konkreter ausgedrückt: Daß die Frage gestellt werden kann, zeigt ihre Plausibilität. Gleichzeitig benennt sie einen Wunsch, der den Mangel von

Informationen aufscheinen läßt: Ihre Abstraktheit, ihre Abgezogenheit von meinem Körper.

Eine Aneignung der Fülle der Informationen, die wir potentiell erhalten können, wird zusehends unmöglich. Gerade in der Wissenschaft werden unüberschaubare Mengen von Material produziert, welches nur für Experten noch in einen Zusammenhang zu bringen ist. Wissen wird, wenn es nicht mehr begreifbar und sichtbar gemacht werden kann, exklusives Wissen. Die Wissenschaft – genauso wie jede Institution, die Wissen oder Informationen verwaltet – sollte sich über ihre Präsentationsformen, die auch das Moment der Verknüpfung und der Bezüglichkeit einschließen, Gedanken machen. Die Einsichten einer Untersuchung der performativen Formen unserer Kultur bilden dafür eine Grundlage. Für eine Wissenschaft bedeutet dies aber auch, sich dem Design gegenüber zu positionieren.

Das informationsverarbeitende Medium Internet verfügt dabei über einen besonderen Reiz: in ihm können die Informationen berührt werden; wir navigieren uns tastend durch das Netz. U.a. als ein System zum Austausch von Informationen im universitären Bereich entwickelt, liegt der Schritt nahe, wissenschaftliche Inhalte im Netz zu präsentieren. Leider wurde diese Übertragung oft vorgenommen, ohne über die veränderten medialen Rahmenbedingungen nachzudenken und sie für die Präsentation zu nutzen. Das Medium ist noch jung: es ist damit noch viel Entwicklungspotential vorhanden. Ob der Informationswert durch das Internet, welches mit einer Phantasie der Berührung spielt, sinnlich angereichert werden kann, – diese Frage gilt es besonders in praktischen Anwendungen auszuloten.



#### 4. ANHANG: ERLÄUTERUNG DES KONZEPTEDES DER MEDIALEN PRÄSENTATION

*»Alles kreative Gestalten ist genuines Erinnern.«<sup>130</sup>*

*»Die Kunst muß die Maschinen sinnlich erfahrbar und die Menschen sensibler machen, aber es muß bewußt bleiben, daß es sich um Maschinen handelt.«<sup>131</sup>*

Aus der Fragestellung dieser Arbeit ließ sich die Möglichkeit einer Zweiteilung entwickeln: Die theoretische Annäherung an die Geste des Tastens und die Phantasie einer Berührung kann ergänzt werden durch eine praktische Anwendung, die dieses Phänomen an der Schnittstelle aufgreift und ausgestaltet. Das Nachdenken darüber, wie eine Schnittstelle zu einer Schwelle werden kann, an der ein selbstreflexiver Umgang provoziert wird, sollte die Möglichkeiten der Gestaltung einer solchen Schwelle mit einbeziehen. Diese Zweiteilung habe ich somit bewußt gewählt; die Schwierigkeiten in der Zusammenführung der einzelnen Teile immer vor Augen.

Der wissenschaftliche Text sollte dabei der medialen Präsentation vorausgehen. Dieser Anhang dient dazu, die Präsentation zu beschreiben und technische Voraussetzungen zu klären.

Es handelt sich um eine interaktive Anwendung für das Internet. Ziel dieser Präsentation ist es, eine eher spielerische und freie Annäherung an das Thema einer Phantasie der Berührung im Netz zu finden. Die im wissenschaftlichen Text eröffneten Fragen – gerade zur Gestaltung und zur Wahrnehmung der Schnittstelle – werden hier aufgegriffen und experimentell weitergeführt. Diese Methode, daß eine eher gestalterisch-spielerische Annäherung an das Thema einen Abschlußpunkt des Nachdenkens bildet, kann selbst wieder zu einem Gegenstand der Reflexion werden.

##### 4.1. MEDIALE PRÄSENTATION UND WISSENSCHAFTLICHE PROSA

Neben einer wissenschaftlichen Arbeit eine mediale Präsentation abzugeben, die über den Text hinausgeht und zu einer eigenständigen Ausdrucksform wird, – das bedeutet, die Chance und die Schwierigkeit zu haben, für die vertretenen Thesen einen sprachlichen sowie einen visuell-ästhetischen Ausdruck zu finden. Einen

<sup>130</sup> Peter Matussek: Durch die Maschen. In: Interface 3; Hamburg 1997, S. 70.

<sup>131</sup> Siegfried Zielinski: Künste und Apparate. Plädoyer für die Dramatisierung einer Schnittstelle. In: Internationales Forum für Gestaltung Ulm (Hg.): Mensch, Masse, Medien. Interaktion oder Manipulation; Frankfurt a.M. 1997, S. 113.

Gedanken in einem Bild, einer Bildfolge auszudrücken, entspricht einer anderen Methodik, als ihn systematisch aufzuarbeiten. Mit dieser Arbeit sollen beide Wege mit ihren jeweils formalen Bedingungen beschränkt werden – immer aber auch unter dem Aspekt der gegenseitigen Ergänzung. Ob daraus – gerade in Bezug auf das Medium Internet – eine sinnvolle Ausdrucksform entsteht, bleibt abzuwarten. Prinzipiell mache ich durch eine solche Arbeit aber meinen Standpunkt zu möglichen neuen performativen Präsentationsformen von Wissenschaft deutlich.

So steckt eine reizvolle Nutzungsweise in der Zweiteilung der Arbeit: Die Plausibilität der Thesen kann selbständig im Umgang mit dem Interface untersucht werden; eine intellektuelle Annäherung an die Gedanken wird ebenso angeboten wie eine eher emotionale. Die Möglichkeit, wissenschaftlich hier nicht belegbare Thesen in einem experimentellen Zusammenhang zur Disposition zu stellen, soll genutzt werden.

#### 4.2. TECHNISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

Es handelt sich bei der medialen Präsentation um Internet-Seiten, die zum großen Teil in der Seitenbeschreibungssprache HTML geschrieben wurden. Ergänzt werden die Möglichkeiten von HTML durch JavaScript und verschiedene PlugIns, die die Funktionalität eines ›Browsers‹ erweitern. Um die Präsentation vollständig sehen zu können, müssen die folgenden technischen Voraussetzungen erfüllt werden.

Zuerst bedarf es eines Rechners mit mindestens 30 MB freien RAM, da dem ›Browser‹ viel Speicherplatz zugewiesen werden muß, um die PlugIns zufriedenstellend laufen lassen zu können. Ein ›Browser‹ muß auf dem Rechner installiert sein; ich empfehle an dieser Stelle ausdrücklich den Netscape Communicator 4.5. Auf diese Software ist die Präsentation abgestimmt. Dieser ›Browser‹ kann ggf. von der beigelegten CD aus installiert werden.

In jedem anderen ›Browser‹ kann es zu erheblichen Darstellungsverschiebungen kommen, die auch die Verständlichkeit der Präsentation negativ beeinflussen können. Wird diese Präsentation in einem ›Browser‹ gesehen, der auf einem Macintosh läuft, zeigt sie sich auch in einer anderen Form, als auf einem Windows-PC. Diese technisch bedingten Unterschiede spielen eine große Rolle beim Präsentieren im Netz. Absprachen zur Normierung bestimmter Parameter, die von unabhängigen Konsortien wie dem W3C getroffen werden, stehen immer auch Alleingänge der Entwicklungsfirmen gegenüber.

So entwickelt Microsoft einen eigenen Standard im Bereich der Script-Sprachen, um mit der populären Entwicklung der Firma Sun und ihrer Script-Sprache

JavaScript konkurrieren zu können. Ebenso interpretiert der ›Browser‹ der Firma Netscape zum Teil andere HTML-Befehle als der ›Internet-Explorer‹ von Microsoft – es sind die Entwickler von Internet-Seiten, die diese Differenzen in ihrer Präsentation zu beachten haben, und die Unterschiede in der Darstellung von Seiten auf ein Minimum zu reduzieren suchen.

Zurück zu den konkreten technischen Rahmenbedingungen. Es werden für die Präsentation folgende PlugIns benötigt (wenn nicht der Netscape Communicator 4.5 verwendet wird; in dieser Software sind sie implementiert):

- ShockwaveFlash
- RealAudio

In dem Systemordner des Rechners muß die Quicktime-Systemerweiterung in der Version 3.0 installiert sein.

Die Benutzeroberfläche des ›Browsers‹ sollte über die gesamte Bildschirmgröße geöffnet, die Navigations- und Adressenleiste des ›Browsers‹ ausgestellt werden. So entsteht der Eindruck, es mit einem schlichten Fenster zu tun zu haben, welches nicht durch weitere Bedienungselemente begrenzt wird. Die reine Funktionalität der Software soll in den Hintergrund treten.

Diese Vorschläge mache ich einerseits aus optischen Gründen, denn das Design der Seiten wird immer beeinflusst durch weitere bebilderte ›Features‹ der Zugangsoftware – sie lenken ab, stehen in einem abrupten Kontrast zu den Seiten. Andererseits spreche ich mich damit für die Förderung einer Illusion aus: Der vorgegebene Rahmen der Software soll in den Hintergrund treten, nicht mehr unmittelbar Gegenstand der Wahrnehmung sein – die ›Browser‹-Technologie als Eingangssoftware ins Netz soll nahezu unsichtbar sein. Dies entspricht zunächst dem Wunsch nach einem verschwindenden Interface, einem Vergessenmachen, daß es einer Software bedarf, um die Beschreibungssprachen und Protokolle des Netzes lesen zu können.

Das Problem ist aber komplexer: Ich will in einer medialen Präsentation im Netz eine Illusion von Berührung aufzeigen, und um sie aufzeigen zu können, muß ich zunächst versuchen, sie selbst zu erzeugen und mit ihr zu arbeiten. Die Reflexion auf eine Phantasie der Berührung im Netz bedarf im Rahmen einer medialen Umsetzung zuerst der Evokation einer solchen Phantasie. Und um diesen Prozeß in Gang zu setzen, sollte die technologische Seite der Benutzeroberfläche des Internets vorerst in den Hintergrund treten. Dennoch werden die Rahmen- und Informationsflächen der ›Browser‹-Software dazu benutzt, auf verschiedenen Ebenen kommunikativ zu arbeiten. Die Software mit ihren Möglichkeiten wird also auch unmittelbar in die Präsentation mit einbezogen. Daher sollte im Ver-

lauf der Präsentation auf die Titel- und Statusleiste des ›Browsers‹ geachtet werden. Über den im ›Browser‹ vorhandenen Menüpunkt *Starten* ist zudem eine eigene Navigation (z.B. beliebige Vor- und Rückschritte) möglich. Hier erscheint auch eine Auflistung aller Titel der bereits besuchten Seiten: In dieser Listenfolge zeigen sich die Einzeltitel plötzlich als Lyrik.

Um die Präsentation zu starten, muß die auf der obersten Ebene der CD liegende Datei mit dem Namen *setup.html* in das ›Browser‹-Fenster geöffnet werden. Dazu gehen Sie über den Menüpunkt *Datei=>Öffnen=>Seite in Navigator* und wählen die entsprechende Datei aus.

Die technischen Vorgaben des Internets machen es nötig, daß die Seiten geladen werden. Im Augenblick des Ladevorganges zeigt sich stets der technische Hintergrund einer Internet-Seite. Dadurch wird der Betrachter immer wieder etwas aus einer ablaufenden Geschichte herausgerissen. Gleichzeitig erinnert aber genau dieser Vorgang wieder an die Software-Oberfläche, mit der wir es zu tun haben.

#### 4.3. ERSCHEINUNGSBILD

Der Hintergrund der Seiten ist vornehmlich schwarz. Damit weckt er eine erste Phantasie: Die Schriftzeichen, Bilder, Filme und Sounds scheinen aus einer Tiefe heraus aufzutauchen, und der Benutzer ist es, der zugleich in eine Art schwarzes Loch starrt. Daß eine große schwarze Fläche auf einem Bildschirm zugleich die Wirkung eines Spiegels<sup>132</sup> hat, birgt interessante Möglichkeiten, die im Verlauf der Präsentation auch genutzt werden.

Unterbrochen wird dieser schwarz-spiegelnde Hintergrund nur einmal: Die Oberfläche zeigt sich bunt, bewegt, abstrakt. Die Tiefenillusion wird aufgelöst zugunsten einer direkten Interaktivität an der Oberfläche, die aber nur vorgegebene Auswahlen zuläßt und reine Dekoration ist.

Das Bildmaterial stammt zum größten Teil aus Fotografien, die vor dem Fernseher gemacht wurden: Augenblicksaufnahmen eines fortwährenden Bildproduzenten, wodurch die flüchtige Ästhetik der Bilder, das Verschwommene in ihnen, entstanden ist. Die Menschen, die noch schemenhaft auf diesen Bildern zu erkennen sind, sind nicht mehr als ihr eigener Schatten; eine medial übermittelte Erscheinung.

<sup>132</sup> vgl. Peter Matussek: Der selbstbezügliche Blick. Ein Merkmal des erinnernden Sehens und seine medialen Metamorphosen. In: Zeitschrift für Germanistik 3, 1999.  
Online: [http://www.culture.hu-berlin.de/PM/Pub/Kul/Der\\_selb.html](http://www.culture.hu-berlin.de/PM/Pub/Kul/Der_selb.html)

#### 4.4. VERBINDUNGEN

Obwohl die Präsentation in dem Hypertext-Medium Internet publiziert wird, habe ich mich für eine hauptsächlich lineare Dramaturgie entschieden. Die Möglichkeit des Netzes, unmittelbar von einer einzelnen Seite zu einer großen Vielzahl von Verknüpfungen zu gelangen, ist ein maßgeblicher Grund für seine Popularität. Warum wird für eine mediale Präsentation das Medium Internet gewählt, um dann die Seiten in dieser mehr oder minder klaren Abfolge miteinander zu verknüpfen?

Es geht mir in der Präsentation um die Entwicklung einer gemeinsamen ›Beziehung‹ zwischen dem Benutzer der Seiten und den Inhalten, mit denen er sich konfrontiert sieht. Um diese Verbindung zu initiieren und dann zu stärken, ist es meines Erachtens nötig, anfänglich immer nur eine Verknüpfung zur nächsten Seite zuzulassen. Erst wenn so etwas wie Neugierde ins Spiel kommt, kann der Benutzer vor Alternativen gestellt werden, was die Wahl des Weges durch die Seiten betrifft. Aber selbst dann werden verschiedene Wege zum gleichen Zielpunkt führen, von dem aus die ›Erzählung‹ dann wieder ihren Lauf nehmen kann. Neben diesen linear verlaufenden Passagen gibt es dann auch Abschnitte, in denen das ›Verlorengehen in den Seiten‹ provoziert wird. Viele künstlerische Projekte im Netz spielen mit dem Moment der Verwirrung, die beim Benutzen der Seiten eintritt, weil es unmöglich ist, alle Links einer ›Site‹ auswählen zu können, da sie auch fast unauffindbar versteckt sein können. Hier steht das Entdecken, Erkunden, Herausfinden im Vordergrund der Anwendung.

Eine z.T. lineare Entdeckungsreise gibt gleichsam die Art der Erfahrbarkeit der Seiten vor, schließt zufällige Verbindungen aus. Hiermit wird gleichzeitig deutlich gemacht, daß die scheinbar grenzenlose Vielfalt beim Auswählen von Seiten immer auch eine vorgegebene ist; die mit dem Begriff der Interaktivität verbundene Freiheit der Wahl ist nur eine scheinbare: Programmierer geben die Möglichkeiten vor, legen die potentiellen Verknüpfungen fest. Der Begriff der Verbindung im Netz muß auch dahingehend differenziert betrachtet werden.

#### 4.5. FRAGESTELLUNGEN

*»Eine Ästhetik der Hypermedien bedarf ihrer eigenen Verfahren der Selbsttranszendierung.«<sup>133</sup>*

In der medialen Präsentation soll an der Schnittstelle der Modus der Bewegung durch das Netz ausgelotet werden. Wann wird bemerkt, wie man durch das Netz

<sup>133</sup> Peter Matussek: Durch die Maschen. In: Interface 3; Hamburg 1997, S. 67.

navigiert? In welchen Momenten wird es uns bewußt, daß wir es in einem Modus des Tastens tun, und hat dieses Tasten noch etwas gemeinsam mit der diffizilen menschlichen Taktilität? Entsteht durch den Modus des Tastens ein Gefühl von Berührung? Steckt in diesem Umgang potentiell die Möglichkeit der Wiedererinnerung, daß wir es einerseits mit einem den Körper begrenzenden Medium zu tun haben, welches uns andererseits aber in Kontakt treten läßt mit Menschen, die wir körperlich nie hätten treffen können? Kann und soll die Schnittstelle daran erinnern, daß sie eine solche ist?

Findet mit dem Mausclick eine Berührung statt, oder ist es nur noch die visuelle Kompensation einer solchen? Wie kann das Phänomen des Spürens, welches eine zutiefst eigenleibliche Dimension hat, medial verdeutlicht werden? Und was muß in einer solchen Präsentation eine visuelle Sprache leisten, um zu zeigen, daß es sich bei all diesen verschiedenen Formen des Tastens und Berührens final um eine selbst-reflexive Bewegung handelt, die nur von mir ausgehend auf mich selbst zurückweist? Wie kann diese Gedankenschleife *aussehen*? Es soll eine Phantasie der Berührung provoziert und gleichzeitig – bestenfalls – als eine solche entlarvt werden.

Um den Modus des Tastens an der Schnittstelle nachvollziehen zu können, ist die Präsentation so angelegt, daß der Benutzer explizit aufgefordert wird, eine vorsichtig tastende Bewegung an der Bildschirmoberfläche auszuprobieren. Eine ruhige, zuweilen suchende Bewegung ist notwendig. Dazu gehört auch, daß an einigen Punkten der Präsentation die gesprochenen Texte unbedingt bis zum Ende verfolgt werden. Vorzeitiges Klicken kann hier zu einer *unabsehbaren, chaotischen Seitenabfolge* führen. Dem Benutzer fordere ich bewußt ein großes Maß an Ruhe und Aufmerksamkeit ab. Dies bricht mit unserem gewohnten, oft hektischen Umgang mit der Internet-Schnittstelle.

Obwohl die Präsentation für sich selbst steht, ist es sinnvoll, einen groben Überblick über die zu erwartenden Geschichten zu geben. Durch die Struktur des Hypertextes und der Verknüpfungen der Seiten untereinander werden oft Zugänge übersehen, und damit ganze Teile – die auch inhaltlich relevant sein können – übergangen.

Die Präsentation ist gegliedert in vier Teile, die jeweils für sich eine Art abgeschlossenes Kapitel bilden. Kleine ›Dialoge‹ verbinden die einzelnen Teile.

## 1. Der beredte Blick

Hier wird – ausgehend von E. A. Poes »Das schwatzende Herz« – ein Verwirrspiel gezeichnet, in welchem es um den Blick geht. Die erzählte Geschichte ist zum Teil zu hören, der Protagonist erzählt von seinem Mord – der ein Mord an einem Auge ist –, und weitere Zuschauererebenen werden visuell ins Spiel gebracht. Wer

hier wen anblickt, beobachtet und Mitwisser an einem Geheimnis wird, ändert sich von Situation zu Situation. Wir könnten das Opfer werden oder der Täter sein. Wir werden unserer körperbedingten Perspektive beraubt und sehen die Situation aus verschiedenen Blickrichtungen. Dies stellt den Versuch dar, mit gestalterischen Mitteln aus einer literarischen Erzählung einen Hypertext zu generieren, wobei die Vorlage durch die Techniken des Netzes erheblich verändert wird. Gleichzeitig möchte ich inhaltlich den Weg ebnen, auf das Sehen, Blicken und Angeblicktwerden an der Schnittstelle aufmerksam zu machen.

## 2. Remote Sensing

Optional stehen nun verschiedene Sichtweisen auf die Schnittstelle zur Verfügung. Welche Handhabung ermöglichen sie? Der schweren Tiefe schwarzer Seiten wird hier die bunte Oberfläche gegenübergestellt, die sich auch immer wieder als ein Ort präsentiert, der zum Schmunzeln anregen kann. Die Illusion einer Entfernung soll hier aufgelöst werden, alles kommt näher, ist ganz nah und springt uns nur an. In welcher Option möchte ich mit dem Interface umgehen: direct manipulation, remote sensing, remote control...?

## 3. Wünschen – auf eine Leere hin

Die Information wird berührt, sie ist verfügbar. Was passiert, wenn sich das potentiell Berührbare doch dieser Berührung entzieht? Erinnerung an den technischen Hintergrund kann es nur geben, wenn die bekannten Abläufe abrupt gestört werden, wenn irritiert wird in einem Moment, wo durch Gewöhnung etwas anderes erwartet wurde. Der Benutzer kann die Objekte näher an sich heranziehen; dennoch entpuppen sie sich als etwas anderes, vielleicht Gegenteiliges. Schlimmstenfalls verschwindet ein Objekt einfach und nimmt die Illusion der Berührbarkeit mit.

## 4. Labyrinth

Durch das Netz können die unterschiedlichsten Informationen, Bilder, Sounds etc. auf den eigenen Bildschirm gezogen werden. Ein ›Browser‹ zeichnet sich dadurch aus, daß in diesem einen Fenster sehr viele weitere Fenster geöffnet werden können. So können ganz verschiedene Netz-Inhalte parallel angeschaut werden. Diese Aufteilung des Bildschirms in viele Einzelbildschirme ist auch beim digitalen Fernsehangebot wiederzufinden. Die Multiplikation der Fenster schafft Gleichzeitigkeit: Parallel können ganz verschiedene Geschichten hinter

dem Fensterbild aufscheinen. Doch dieses Angebot ist zugleich auch ein Überangebot. Es gibt nur einen Ausweg aus dem Bilderlabyrinth. Aus ihm entkommen, bleibt zurück ein Bild von uns: als Widerspiegelung in der schwarzen Bildschirmoberfläche.



## 6. LITERATURVERZEICHNIS UND QUELLEN IM NETZ

Amerika, Mark: *Countdown To Ecstasy: The Disapperance of The Interface*. 22.12.97. Online: <http://www.heise.de/tp/english/inhalt/kolu/3145/1.html>

Atwood, Margaret : *Der Report der Magd*; Goldmann Verlag, Hildesheim 1998.

Atzori, Paola und Woolford, Kirk: *Extended-Body: Interview with Stelarc*. 6.9.95. Online: [http://www.ctheory.com/a29-extended\\_body.html](http://www.ctheory.com/a29-extended_body.html)

Baltes, Martin; Böhler, Fritz; Höltzschl, Rainer; Reuß, Jürgen: *Der McLuhan-Reader*. Bollmann Verlag, Mannheim 1997.

Behrendt, Gerald: *Tastbar*. In: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Bonn (Hg.): *Tasten*. Textsammlung der Kongreßreihe: Die Zukunft der Sinne. Steidl Verlag, Göttingen 1996. S. 287-294.

Benthien, Claudia: *Haut. Literaturgeschichte – Körperbilder – Grenzdiskurse*. Rowohlt, Hamburg 1999.

Benthien, Claudia: *Im Leibe wohnen. Zur Kulturgeschichte und Metaphorik des Hauses und der Grenze im Diskurs über die Haut*. In: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Bonn (Hg.): *Tasten*. Textsammlung der Kongreßreihe: Die Zukunft der Sinne. Steidl Verlag, Göttingen 1996. S. 143-164.

Berkeley, George: *Versuch einer neuen Theorie der Gesichtswahrnehmung*. Übersetzt und mit Anmerkungen von Raymund Schmidt. Verlag Felix Meiner, Leipzig 1912.

Blühm, Andreas: *Pygmalion. Die Ikonographie eines Künstlermythos zwischen 1500 und 1900*. Europ. Hochschulschriften, Reihe XXVIII, Kunstgeschichte, Bd. 90, Frankfurt/M. 1988.

Boehm, Gottfried: *Der erste Blick. Kunstwerk – Ästhetik – Philosophie*. In: Welsch, Wolfgang: *Die Aktualität des Ästhetischen*. Wilhelm Fink Verlag, München 1993. S. 355-371.

Böhme, Hartmut: *Der Tastsinn im Gefüge der Sinne. Anthropologische und historische Ansichten vorsprachlicher Aisthesis*. In: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Bonn (Hg.): *Tasten*. Textsammlung der Kongreßreihe: Die Zukunft der Sinne. Steidl Verlag, Göttingen 1996. S. 185-211.

Böhme, Hartmut: *Über die Unvorstellbarkeit der Gegenwart und den Verbleib des Menschen*. In: Sturm, Hermann (Hg.): *Verzeichnungen*. Verlag Klartext, 1989. S. 123-142.

Böhme, Hartmut: *Welt aus Atomen und Körper im Fluß. Gefühl und Leiblichkeit bei Lukrez*. In: Großheim, Michael; Waschkies, Hans-Joachim (Hg.): *Rehabilitierung des Subjektiven*. Festschrift für Hermann Schmitz. Bouvier Verlag, Bonn 1993. S. 413-441.

Bolter, Jay David: *Virtuelle Realität und die Epistemologie des Körpers*. In: Rötzer, Florian (Hg.): *Die Zukunft des Körpers I*, Kunstforum International, Bd. 132, Ruppichteroth 1996. S. 85-90.

Bolz, Norbert: *Am Ende der Gutenberg-Galaxis. Die neuen Kommunikationsverhältnisse*. Wilhelm Fink Verlag, München 1995.

Bolz, Norbert: *Die Wirklichkeit des Scheins*. In: Rötzer, Florian; Weibel, Peter (Hg.): *Strategien des Scheins*. Kunst Computer Medien. Klaus Boer Verlag, München 1991. S. 110-122.

Bolz, Norbert: *Theorie der neuen Medien*. Raben Verlag, München, 1990.

Brandes, Uta: *Design ist keine Kunst. Kulturelle und technologische Implikationen der Formgebung*. Lindinger + Schmid Verlag, Regensburg 1998.

Brandes, Uta: *Körperlose Berührung*. In: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Bonn (Hg.): *Tasten*. Textsammlung der Kongreßreihe: *Die Zukunft der Sinne*. Steidl Verlag, Göttingen 1996. S. 9-18.

Bredenkamp, Horst: *Cyberspace, ein Geisterreich. Freiheit fürs Internet: Eine Achterbahn durch die Reste der zerfallenen Utopien*. FAZ, Nr. 29, 3. Februar 1996.

Bredenkamp, Horst: *Politische Theorien des Cyberspace*. In: Konersmann, Ralf (Hg.): *Kritik des Sehens*. Reclam Verlag, Leipzig 1997. S. 320-340.

Burckhardt, Martin: *Metamorphosen von Raum und Zeit. Eine Geschichte der Wahrnehmung*. Campus Verlag, Frankfurt a.M./ New York 1994.

Bush, Vannevar: *As we may think*. Atlantic Monthly, Heft 176, S. 101-108.

Çakir, Ahmet E.: *Ein Sinn verliert seinen Sinn und findet ihn wieder. Der Tastsinn im Spiegel des Technikwandels*. In: Kunst- und Ausstellungshalle der Bun-

desrepublik Deutschland, Bonn (Hg.): Tasten. Textsammlung der Kongreßreihe: Die Zukunft der Sinne. Steidl Verlag, Göttingen 1996. S. 262-276.

De Kerckhove, Derrick: *Brauchen wir, in einer Realität wie der unseren, noch Fiktionen?* In: Vattimo, Gianni; Welsch, Wolfgang (Hg.): Medien-Welten, Wirklichkeiten. Wilhelm Fink Verlag, München 1997. S. 187-200.

De Kerckhove, Derrick: *Cyberdesign – Interaktion mit virtuellen Realitäten*. In: Langenmaier, Arnica-Verena (Hg.): Neue Technologien und Design. Das Verschwinden der Dinge. Design Zentrum München, München 1993. S. 32-59.

De Kerckhove, Derrick: *Propriodezeption und Autonomation*. In: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Bonn (Hg.): Tasten. Textsammlung der Kongreßreihe: Die Zukunft der Sinne. Steidl Verlag, Göttingen 1996. S. 330-345.

De Kerckhove, Derrick: *Schriftgeburten: Vom Alphabet zum Computer*. Wilhelm Fink Verlag, München 1995.

De Kerckhove, Derrick: *Täuschung der Eigenwahrnehmung und Automatisierung*. In: Rötzer, Florian (Hg.): Die Zukunft des Körpers II, Kunstforum International, Bd. 133, Ruppichterorth 1996. S. 121-126.

De Kerckhove, Derrick: *Touch vs. Vision*. In: Welsch, Wolfgang (Hg.): Die Aktualität des Ästhetischen. Wilhelm Fink Verlag, München 1993. S. 137-168.

Edwards, Paul N.: *The Closed World. Computers and the Politics of Discourse in Cold War America*. Massachusetts Institute of Technology, MIT Press, Cambridge 1996.

Elsner, Monika; Gumbrecht, Hans-Ulrich; Müller, Thomas; Spangenberg, Peter: *Zur Kulturgeschichte der Medien*. In: Merten, K.; Schmidt, S.J.; Weischenberg, S. (Hg.): Die Wirklichkeit der Medien. Westdeutscher Verlag, Opladen 1994. S. 163-186.

Emrich, Hinderk M.: *Zensierte Weltbilder*. In: Dencker, Klaus Peter (Hg.): Interface 2. Weltbilder - Bildwelten. Computergestützte Visionen. Verlag Hans-Bredow-Institut, Hamburg 1995. S. 224-235.

Epikur: *Briefe – Sprüche – Werkfragmente*. Hrsg. von Hans-Wolfgang Krautz. Phillip Reclam jun., Stuttgart 1985.

Faßler, Manfred: *Mediale Interaktion. Speicher, Individualität, Öffentlichkeit.* Wilhelm Fink Verlag, München 1996.

Felderer, Brigitte (Hg.): *Wunschmaschine Welterfindung. Eine Geschichte der Technikvisionen seit dem 18. Jahrhundert.* Springer-Verlag, Wien 1996.

Flusser, Vilém: *Gesten. Versuch einer Phänomenologie.* Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt a.M. 1994.

Flusser, Vilém: *Ins Universum der technischen Bilder.* 2. Aufl. European Photography, 1989.

Flusser, Vilém: *Lob der Oberflächlichkeit. Für eine Phänomenologie der Medien.* Bollmann Verlag, Düsseldorf 1993.

Flusser, Vilém: *Projektion statt Realität.* In: Rötzer, Florian; Weibel, Peter (Hg.): *Strategien des Scheins. Kunst Computer Medien.* Klaus Boer Verlag, München 1991. S. 93-96.

Gebauer, Gunter: *Hand.* In: Wulf, Christoph (Hg.): *Vom Menschen. Handbuch Historische Anthropologie.* Beltz Verlag, Weinheim und Basel 1997. S. 479-488.

Gibson, William: *Neuromancer.* 6.Aufl. Heyne Verlag, München 1987.

Giedion, Siegfried: *Die Herrschaft der Mechanisierung: ein Beitrag zur anonymen Geschichte.* Europäische Verlagsanstalt, Frankfurt a.M. 1982.

Gombrich, Ernst H.: *Bild und Auge. Neue Studien zur Psychologie der bildlichen Darstellung.* Klett-Cotta, Stuttgart 1984.

Gombrich, Ernst H.: *Das forschende Auge. Kunstbetrachtung und Naturwahrnehmung.* Campus Verlag, Frankfurt a.M. 1994.

Göttlich, Udo; Nieland, Jörg-Uwe; Schatz, Heribert (Hg.): *Kommunikation im Wandel. Zur Theatralität der Medien.* Herbert von Halem Verlag, Köln 1998.

Haake, Fritz: *Grenzüberschreitungen.* In: Sturm, Hermann (Hg.): *Verzeichnungen.* Verlag Klartext, Essen 1989. S. 211-218.

Hahn, Alois: *Geheimnis.* In: Wulf, Christoph (Hrsg.): *Vom Menschen. Handbuch Historische Anthropologie.* Beltz Verlag, Weinheim und Basel 1997. S. 1105-1119.

Halbach, Wulf R.: *Interfaces. Medien- und kommunikationstheoretische Elemente einer Interface-Theorie*. Wilhelm Fink Verlag, München 1994.

Hegedüs, Agnes: *Die Hand als Schnittstelle*. In: Rötzer, Florian (Hg.): *Die Zukunft des Körpers I*, Kunstforum International, Bd. 132, Ruppichterorth 1996. S. 176-178.

Herder, Johann Gottfried: *Plastik. Einige Wahrnehmungen über Form und Gestalt aus Pygmalions bildendem Traume (1768-70)* In: *Schriften zur Philosophie, Literatur, Kunst und Altertum*. Hrsg. von Jürgen Brummack und Martin Bollacher. Deutscher Klassiker Verlag, Frankfurt a.M. 1994.

Hoch, Michael: *Intuitive Schnittstelle*. In: *Kunsthochschule für Medien Köln (Hg.): LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate*. Köln 1997. S. 293-310.

Hofer, Klaus C.; Zimmermann, Hans Jörg: *Good Webrations. Web-Design und Wahrnehmung*. Die Argonauten, München 1998.

Judy, Henri-Pierre: *Sinnereignis und Sinnkatastrophe*. In: Rötzer, Florian; Weibel, Peter (Hg.): *Strategien des Scheins*. Kunst Computer Medien. Klaus Boer Verlag, München 1991. S. 246-256.

Jones, Steven G.: *Virtual Culture. Identity and communication in Cybersociety*. SAGE Publications, London 1997.

Kamper, Dietmar: *Das Mediale – das Virtuelle – das Telematische. Der Geist auf dem Rückweg zu einer transzendentalen Körperlichkeit*. In: Faßler, Manfred; Halbach, Wulf R. (Hg.): *Cyberspace. Gemeinschaften, virtuelle Kolonien, Öffentlichkeiten*. Fink Verlag, München 1994. S. 229-239.

Kamper, Dietmar: *Die Entfernung der Körper. Ein Menetekel*. In: Rötzer, Florian (Hg.): *Die Zukunft des Körpers II*, Kunstforum International, Bd. 133, Ruppichterorth 1996. S. 150-153.

Kamper, Dietmar: *Phantasie*. In: Wulf, Christoph (Hg.): *Vom Menschen*. Handbuch Historische Anthropologie. Beltz Verlag, Weinheim und Basel 1997. S. 1007-1015.

Keil-Slawik, Reinhard: *Das Gedächtnis lernt laufen – Vom Kerbholz zur virtuellen Realität*. In: Faßler, Manfred; Halbach, Wulf R. (Hg.): *Cyberspace. Gemeinschaften, virtuelle Kolonien, Öffentlichkeiten*. Fink Verlag, München 1994. S. 207-229.

- Kentie, Peter: *Web Graphics*. Addison Wesley, Reading, Massachusetts 1997.
- Kleinspehn, Thomas: *Der flüchtige Blick. Sehen und Identität in der Kultur der Neuzeit*. Rowohlt Verlag, Hamburg 1989.
- Konersmann, Ralf: *Kritik des Sehens*. Reclam Verlag, Leipzig 1997.
- Krämer, Sybille (Hg.): *Medien, Computer, Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*. Suhrkamp Verlag, Frankfurt a.M. 1998.
- Krämer, Sybille: *Sinnlichkeit, Denken, Medien: Von der ›Sinnlichkeit als Erkenntnisform‹ zur ›Sinnlichkeit als Performanz‹*. In: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Bonn (Hg.): *Der Sinn der Sinne*. Steidl Verlag, Göttingen 1998. S. 24-40.
- Krapp, Holger; Wägenbaur, Thomas (Hg.): *Künstliche Paradiese. Virtuelle Realitäten. Künstliche Räume in Literatur-, Sozial- und Naturwissenschaften*. Wilhelm Fink Verlag, München 1997.
- Kravagna, Christian (Hg.): *Privileg Blick. Kritik einer visuellen Kultur*. Edition ID-Archiv, Berlin 1997.
- Krueger, Myron W.: *A quarter of a century of interactive computer art*. In: Kunsthochschule für Medien Köln (Hg.): *LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate*. Köln 1997. S. 310-322.
- Langenmaier, Arnica-Verena (Hg.): *Neue Technologien und Design. Das Verschwinden der Dinge*. Design Zentrum München, München 1993.
- Laurel, Brenda: *Computers as Theatre*. 5. Aufl., Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1997.
- Leroi-Gourhain, André: *Hand und Wort: die Revolution von Technik, Sprache und Kunst*. 2. Aufl., Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1995.
- Linke, Detlef B.: *Aus der Haut fahren*. In: *Du*, Nr. 4, 1998.
- Linke, Detlef B.: *Vom verzichtenden Körper springt ein Funke auf den Computer*. In: Rötzer, Florian (Hg.): *Die Zukunft des Körpers II*, Kunstforum International, Bd. 133, Ruppichterorth 1996. S. 179-184.
- Lischka, Christoph: *Spurlos*. In: Kunsthochschule für Medien Köln (Hg.): *LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate*. Köln 1996. S. 113-122.

List, Elisabeth: *Vom Enigma des Leibes zum Simulakrum der Maschine. Das Verschwinden des Lebendigen aus der telematischen Kultur*. In: List, Elisabeth; Fiala, Erwin (Hg.): *Leib, Maschine, Bild. Körperdiskurse der Moderne und Post-moderne*. Passagen Verlag, Wien 1997. S. 121-139.

Lukrez (=Titus Lucretius Carus): *De rerum natura (Über die Natur der Dinge)*. Übersetzt von Hermann Diels. Aufbau-Verlag, Berlin 1957.

Matussek, Peter: *Computer als Gedächtnistheater*. Vortrag auf dem Symposium »Metamorphosen: Zur Veränderung der Gedächtnismedien im Computerzeitalter«, Sprengel-Museum, Hannover, 26.4.1997.  
Online: <http://www.culture.hu-berlin.de/PM/Pub/Vor/Computer.html>

Matussek, Peter: *Der selbstbezügliche Blick. Ein Merkmal des erinnernden Sehens und seine medialen Metamorphosen*. In: *Zeitschrift für Germanistik* 3, 1999.  
Online: [http://www.culture.hu-berlin.de/PM/Pub/Kul/Der\\_selb.html](http://www.culture.hu-berlin.de/PM/Pub/Kul/Der_selb.html)

Matussek, Peter: *Durch die Maschen. Die Vernetzung des kulturellen Gedächtnisses und ihre Erinnerungslücken*. In: Dencker, Klaus Peter (Hg.): *Interface 3. Labile Ordnungen*. Verlag Hans-Bredow-Institut, Hamburg 1997.

Mc Luhan, Marshall: *Die magischen Kanäle*. 2. Auflage. Verlag der Kunst Dresden, Basel 1995.

McLuhan, Eric; Zingrone, Frank: *Essential McLuhan*. Routhledge, London 1997.

Metropolis, N; Howlett, J; Rota, Gian-Carlo: *A History of Computing in the Twentieth Century. A collection of essays with introductory essay and indexes*. Academic Press, Inc., New York 1980.

Meyer-Abich, Klaus Michael: *Nähe und Ferne – Verzeichnungen der natürlichen Mitwelt*. In: Sturm, Hermann (Hg.): *Verzeichnungen*. Verlag Klartext, Essen 1989. S. 188-197.

Meyer-Drawe, Käte: *Maschine*. In: Wulf, Christoph (Hg.): *Vom Menschen*. Handbuch Historische Anthropologie. Beltz Verlag, Weinheim und Basel 1997. S. 726-738.

Moravec, Hans: *Die Sinne haben keine Zukunft*. In: *Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Bonn (Hg.): Der Sinn der Sinne*. Steidl Verlag, Göttingen 1998. S. 319-335.

Morgan, John: *See what I mean? An introduction to visual communication*. 2nd Edition. Edward Arnold, London 1992.

Münker, Stefan; Roesler, Alexander (Hg.): *Mythos Internet*. Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1997.

Negroponte, Nicholas: *Being digital*. Alfred A. Knopf, New York 1995.

Ovid (=Publius Ovidius Naso): *Metamorphosen*. Übersetzt und herausgegeben von Hermann Breitenbach. Philipp Reclam jun., Stuttgart 1990.

Peitz, Christiane: *Das Schweigen der Leiber. Wie die Erotik aus dem Kino der neunziger Jahre verschwindet*. In: Die Zeit, Nr. 19., 29. April 1998. S. 43.

Peters, Maria: *Blick – Wort – Berührung. Differenzen als ästhetisches Potential in der Rezeption plastischer Werke von Arp – Maillol – F.E. Walther*. Wilhelm Fink Verlag, München 1996.

Plessner, Helmuth: *Die Stufen des Organischen und der Mensch*. Walter de Gruyter, Berlin 1975.

Reck, Hans Ulrich + Knowbotic Research: *›Computer Aided Nature‹, ›Knowbots und Navigation*. In: Kunsthochschule für Medien Köln (Hg.): LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate. Köln 1996. S. 138-154.

Reck, Hans-Ulrich: *Der Widerstand des Konstruktiven und die Autonomie der Bilder*. In: Rötzer, Florian; Weibel, Peter (Hg.): Strategien des Scheins. Kunst Computer Medien. Klaus Boer Verlag, München 1991. S. 23-55.

Reid, Elizabeth M.: *Cultural Formations in Text-Based Virtual Realities*. University of Melbourne, 1994. Online: <http://www.ee.mu.oz.au/papers>.

Rheingold, Howard: *Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace*. Rowohlt Verlag, Hamburg 1992.

Roch, Axel: *Die Maus. Von der elektrischen zur taktischen Feuerleitung*. In: Kunsthochschule für Medien Köln (Hg.): LAB. Jahrbuch für Künste und Apparate. Köln 1996. S. 166-174.

Rötzer, Florian (Hg.): *Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien*. Suhrkamp Verlag, Frankfurt a.M. 1991.

Rötzer, Florian: *Digitale Weltentwürfe. Streifzüge durch die Netzkultur*. Carl Hanser Verlag, München 1998.

Rötzer, Florian: *Vom Bild zur Umwelt*. In: Dencker, Klaus Peter (Hg.): Interface 2. Weltbilder - Bildwelten. Computergestützte Visionen. Verlag Hans-Bredow-Institut, Hamburg 1995. S. 54-67.

Sandbothe, Mike: *Transversale Medienwelten. Philosophische Überlegungen zum Internet*. In: Vattimo, Gianni; Welsch, Wolfgang (Hg.): Medien-Welten, Wirklichkeiten. Wilhelm Fink Verlag, München 1997. S. 59-83.

Sauter, Joachim; Stratmann, Christoph: *Interaktionsstrategien für ein zukünftiges Kommunikationsmedium*. In: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (Hg.): Wirklichkeit versus Virtuelle Realität: Strategische Optionen, Chancen und Diffusionspotentiale. Nomos Verlag, Baden-Baden 1997. S. 55-69.

Schmitz, Hermann: *Leib und Gefühl. Materialien zu einer philosophischen Therapie*. Junfermann-Verlag, Paderborn 1992.

Sennett, Richard: *Der Tastsinn*. In: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Bonn (Hg.): Der Sinn der Sinne. Steidl Verlag, Göttingen 1998. S. 479-496.

Siegel, David: *Creating Killerwebsites*. Hayden Books, Indianapolis 1996.

Siegel, David: *Secrets of Successful Web-Sites*. Hayden Books, Indianapolis 1997.

Stelarc: *Von Psycho- zu Cyberstrategien: Prothetik, Robotik und Tele-Existenz*. In: Rötzer, Florian (Hg.): Die Zukunft des Körpers I, Kunstforum International, Bd. 132, Ruppichterorth 1996. S. 72-82.

Stoppa-Sehlbach, Ingrid: *Bemerkungen zum Handeln mit Computern*. In: Sturm, Hermann (Hg.): Verzeichnungen. Verlag Klartext, Essen 1989. S.159-164.

Sturm, Hermann (Hg.): *Geste und Gewissen im Design*. Dumont, Köln 1998.

Sturm, Hermann: *Der ästhetische Augenblick*. Wilhelm Fink Verlag, München 1997.

Tolksdorf, Robert: *Die Sprache des Web: HTML 4*. 3. Auflage. dpunkt-Verlag, Heidelberg 1997.

Turkle, Sherry: *Die Wunschmaschine. Der Computer als zweites Ich*. Rowohlt Verlag, Hamburg 1984.

Turkle, Sherry: *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet*. Simon & Schuster, New York 1995.

Vattimo, Gianni; Welsch, Wolfgang (Hg.): *Medien-Welten, Wirklichkeiten*. Wilhelm Fink Verlag, München 1997.

Weinbren, Graham: *Ein interaktives Kino*. In: Dencker, Klaus Peter (Hg.): *Interface 1*. Verlag Hans-Bredow-Institut, Hamburg 1992. S. 58-64.

Welsch, Wolfgang: *Ästhetisches Denken*. 4. Aufl., Reclam jun., Stuttgart 1995.

Winkler, Hartmut: *Docuverse. Zur Medientheorie der Computer*. Klaus Boer Verlag, München 1997.

Woolley, Benjamin: *Virtual Worlds: a journey in hype and hyperreality*. Blackwell Publishers, Oxford 1992.

Wulf, Christoph: *Geste*. In: Wulf, Christoph (Hg.): *Vom Menschen*. Handbuch Historische Anthropologie. Beltz Verlag, Weinheim und Basel 1997. S. 516-525.

Zielinski, Siegfried: *Künste und Apparate. Plädoyer für die Dramatisierung einer Schnittstelle*. In: Internationales Forum für Gestaltung Ulm (Hg.): *Mensch, Masse, Medien. Interaktion oder Manipulation*. Anabas-Verlag, Frankfurt a.M. 1997. S. 113-128.

Zizek, Slavoj: *Die Pest der Phantasmen. Die Effizienz des Phantasmatischen in den neuen Medien*. Hrsg. von Peter Engelmann, Passagen-Verlag, Wien 1997.

<http://sloan.stanford.edu/MouseSite/Archive.html>

[http://unrev.stanford.edu/hosts/sva/body\\_sva.html](http://unrev.stanford.edu/hosts/sva/body_sva.html)

<http://www-sul.stanford.edu/depts/hasrg/histsci/ssvoral/engelbart/main1-ntb.html>

<http://www.argonauten.de>

<http://www.bootstrap.org>

<http://www.cs.msu.su/wwwart/>

<http://www.ctheory.com>

<http://www.jodi.org>

<http://www.phenomenology.com>

<http://www.pixelpark.de>

<http://www.sensorium.org>



## 6. ABBILDUNGSNACHWEISE

Abb. 1: Ambroise Paré, Manus factitae ex ferro imago, (Prothesenhand).

Illustration in: Opera Chirurgica Ambrosii Paraei Galliarum Regis Primarii et pariesis Chirurgi, Frankfurt a.M., APVD, Ioanem Feyrabend, Impensis Pietri filcheri, S. 656, 1590, Österreichische Nationalbibliothek, Wien. Aus: Felderer, Brigitte (Hg.): *Wunschmaschine Welterfindung. Eine Geschichte der Technikvisionen seit dem 18. Jahrhundert*. Springer-Verlag, Wien 1996, S. 386.

Abb. 2: Stelarc: Performance in der Akademie der Künste, Wien 1992. Aus: Felderer, Brigitte (Hg.): *Wunschmaschine Welterfindung. Eine Geschichte der Technikvisionen seit dem 18. Jahrhundert*. Springer-Verlag, Wien 1996, S. 219.

Abb. 3: Aus: Sturm, Hermann (Hg.): *Geste und Gewissen im Design*. Dumont, Köln 1998, S. 29.

Abb. 4: Datenhandschuh der Firma VPL. Aus: Halbach, Wulf R.: *Interfaces. Medien- und kommunikationstheoretische Elemente einer Interface-Theorie*. Wilhelm Fink Verlag, München 1994, S. 205.

Abb. 5: Morton Heilig: ›Sensorama Simulator‹. Aus: Halbach, Wulf R.: *Interfaces. Medien- und kommunikationstheoretische Elemente einer Interface-Theorie*. Wilhelm Fink Verlag, München 1994, S. 248.

Abb. 6: Motion Platform, Illustration zu: Frank Biocca, Virtual Reality Technology, in: Journal of Communication, Herbst 1992, Bd. 42, Nr. 4, S. 26. Aus: Felderer, Brigitte (Hg.): *Wunschmaschine Welterfindung. Eine Geschichte der Technikvisionen seit dem 18. Jahrhundert*. Springer-Verlag, Wien 1996, S. 256.

Abb. 7: Whirlwind Display. Aus: Metropolis, N; Howlett, J; Rota, Gian-Carlo: *A History of Computing in the Twentieth Century. A collection of essays with introductory essay and indexes*. Academic Press, Inc., New York 1980, S. 376.

Abb. 8: Lightgun. Aus: Metropolis, N; Howlett, J; Rota, Gian-Carlo: *A History of Computing in the Twentieth Century. A collection of essays with introductory essay and indexes*. Academic Press, Inc., New York 1980, S. 376.

Abb. 9: Das Graficon. Bildnachweis: <http://www.bootstrap.org/images/photos/index.htm>

Abb. 10: Die erste Maus. Bildnachweis: <http://www.bootstrap.org/images/photos/index.htm>

Abb. 11: Douglas Englebarts office workstation. Aus: Goldberg, Adele (Hg.): A History of Personal Workstations. ACM Press, New York 1988, S. 201.

Abb. 12: Werbeprospekt der Mercedes S-Klasse, 1998.



Hiermit versichere ich, diese Magisterarbeit in allen Teilen selbständig verfaßt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben. Diese Versicherung gilt auch für die grafischen und medialen Anteile dieser Arbeit.

Berlin, den 3. Mai 1999

Larissa Böhning