

FLEISCHMANN, Monika
STRAUSS, Wolfgang

**Medienkunst im Aufbruch:
Geschichtenerzählen von interaktiv bis
reaktiv**

Erstveröffentlichung:

Klaus Rebenburg (Ed.), Film & Computer - NMI 2005: Neue Medien der
Informationsgesellschaft, 30.6.–2.7.2005

Haus des Deutschen Städtetages, Berlin. Reihe: Informationsgesellschaft,
Alcatel SEL Stiftung, Stuttgart, Germany, 2005. (to appear)



Fraunhofer Institut
Medienkommunikation

The Exploratory Media Lab
MARS Media Arts & Research Studies

Medienkunst im Aufbruch

Geschichtenerzählen von interaktiv bis reaktiv



Monika Fleischmann,  Wolfgang Strauss

Fraunhofer Institut für Medienkommunikation, MARS - Exploratory Media Lab

Monika.fleischmann@imk.fraunhofer.de

Wolfgang.Strauss@imk.fraunhofer.de

Abstract

Die Medienkunst fängt dort an wo der klassische Film aufhört: bei interaktiven und prozessualen digitalen Erzählungen. Wo das Kino eine Beziehung zwischen Zuschauer und Dargebotenen aufbaut und dem Betrachter ein kollektives Erlebnis verspricht, bietet nichtlineares Geschichtenerzählen eine auf den Betrachter zugeschnittene, individuelle Erfahrung an. In unserem Artikel fragen wir nach den Wechselwirkungen zwischen Film und interaktiven Medien. Welche neuen Erzählformen ermöglichen digitale Medien? Wie können wir nichtlineare Bildabläufe verstehen? Wie gelingt die Einbeziehung des Zuschauers? Anhand ausgewählter Projekte der Medienkunst werden unterschiedliche Formen der Teilnahme herausgearbeitet, die sich keineswegs nur auf Interaktivität beschränkt. Vorgestellt wird das Umfeld der Medienkunst, ihre Aufgaben und Forschungsansätze. Und die Frage der Innovation, die mit den Neuen oder Digitalen Medien verbunden wird. Medienkunst vergegenwärtigt Entwicklungen unseres Alltags, der zukünftig immer stärker von Mikroprozessoren durchdrungen sein wird. Aktuelle Schwerpunkte der Medienkunst wie Wissensstrukturen, Medienfassaden und Urban Screens reflektieren Vorgänge in Gebäuden und im öffentlichen Raum. Film und Theater werden ebenso wie technische Methoden der Speicherung von Daten zum Anlass genommen, neue Bildsprachen zu erfinden oder die Reduktion von Information am Beispiel von Film und Bewegung zu visualisieren. Was lernen wir von der Medienkunst? Sie ist aufwendig, störend und animiert zu Eigenbewegung.

1 Einleitung

Der Begriff „Medienkunst“ wird hier für künstlerische Werke verwendet, die digitale Technologien entweder nutzen oder thematisieren. Es geht um künstlerische Konzepte, die digitale Informations- und Kommunikationstechnologien untersuchen, reflektieren, brechen, verändern oder erweitern. Medienkunst verbindet sich mit anderen kulturellen Ausdrucksformen wie Performance, Tanz, Theater, Film, Architektur, Sound, Design oder Mode. Ihre poetische Kraft hat die Medienkunst durch die neuen Interaktionsmöglichkeiten mit dem Publikum und das cross over von Wissenschaft und den Künsten. In den letzten zwei Jahrzehnten haben wir Medienkunst-Forschung an Instituten betrieben, die wir dafür privat gegründet haben oder die unter dem Label Medienkommunikation öffentlich eingerichtet wurden.¹

¹ Monika Fleischmann und Wolfgang Strauss wechselten 1992 vom Art+Com e.V. an die Kunsthochschule für Medien und an das GMD-Forschungszentrum Informationstechnik als Fellows und Gastforscher. Seit 1997 gründeten und leiten sie die Forschungsgruppe MARS – Media Arts Research Studies am Fraunhofer Institut für Medienkommunikation.

Die Interface-Forschung war in dieser Zeit unser Ausgangspunkt als Research Artists. Ende der 80er Jahre und zu Beginn der 90er Jahre dachten Medienkünstler nicht an den Verkauf ihrer Werke. Warum? Weil die Kunstwerke oftmals nur mit Großrechnern zu zeigen waren, die nur sehr Wenigen zur Verfügung standen. So war Medienkunst nur auf Festivals oder bei einzelnen Events zu sehen. Bis heute sind Betrieb und Wartung von Medienkunst technisch aufwendig – auch weil es kaum gemeinsame Standards gibt. Entsprechend selten ist sie zu sehen. Dennoch spiegelt keine andere Kunst so hautnah unsere elektronische Gegenwart und verdient deshalb größere Aufmerksamkeit.

Zwei Aussagen sind für unser Thema „Medienkunst im Aufbruch“ relevant. Die erste ist die Feststellung, dass wir, um Medienkunst zeigen zu können, seit fast 20 Jahren unsere Software immer wieder an neue, immer kleiner werdende Computersysteme anpassen müssen. Die zweite ist die Befürchtung einer Beschränkung des menschlichen Seins, Wahrnehmens und Handelns durch den Computer, wenn die kreativen Möglichkeiten digitaler Medien nicht erforscht und angewandt werden. Auch Konrad Zuse, der 1941 den ersten funktionstüchtigen Computer erfunden hat, vermutete: „Die Gefahr, dass der Computer so wird wie der Mensch ist nicht so groß, wie die Gefahr, dass der Mensch so wird wie der Computer.“² Interaktive Bilder, beschleunigte Prozesse, große Datenmengen erfordern neue Kulturtechniken. Diese Prozesse sichtbar zu machen, ist Aufgabe der Medienkunst-Plattform netzspannung.org. Am Beispiel medienkünstlerischer Werke und Diskurse zur elektronischen Kunst und Kultur wird hier Medienkunst-Forschung³ auch unter dem Begriff eCulture⁴ analysiert und dokumentiert.

2 Umfeld der Medienkunst

Seit den 1960er Jahren erleben wir durch die Entwicklung und Verbreitung des Computers eine Veränderung unseres Alltags und alle 10 Jahre einen Paradigmenwechsel. Die ersten programmierbaren Rechenmaschinen wurden zur schnellen Ausführung von Berechnungen ballistischer Flugbahnen für Geschosse genutzt. 1960 waren Großrechner nur in Rechenzentren, im Militär oder in großen Firmen wie IBM, Siemens oder Intel im Einsatz. Damals gab es zwar noch nicht viele, aber sicher mehr als fünf Supercomputer. Damit war der IBM-Chef Thomas Watson mit seiner Aussage von 1943 zum Bedarf solcher Rechner schon widerlegt: „Ich denke, es gibt weltweit einen Markt für vielleicht fünf Computer“.⁵ 1970 entwickelt sich das Paradigma des Network Computing⁶, das Hochschulen und Forschungsinstitute vernetzt. Nicht nur das Verteidigungsministerium auch Wissenschaftler wollen jetzt ihre Forschungsergebnisse austauschen und darüber kommunizieren. 1980 beginnt mit dem Personal Computing schon der Siegeszug des PC für jeden Arbeitsplatz. Anfang der 1990er Jahre gibt es mit Web Computing und dem World Wide Web (WWW)⁷ eine völlig neue Technologie: der erste

² Vgl. Hersfelder Zeitung Nr. 212, 12. September 2005. Konrad Zuse (1910 – 1995) war Bauingenieur, Erfinder, Unternehmer und Künstler.

³ <http://netzspannung.org/media-art/>

⁴ <http://netzspannung.org/eculture/>

⁵ vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/International_Business_Machines

⁶ Das Internet ging aus dem Ende der 1960er Jahre entstandenen ARPANET hervor, einem Projekt der *Advanced Research Project Agency* (ARPA) des US-Verteidigungsministeriums. Das ursprüngliche Ziel des Projektes bestand vor dem Hintergrund des Kalten Krieges in der Schaffung eines verteilten Kommunikationssystems, um im Falle eines Atomkrieges eine störungsfreie Kommunikation zu ermöglichen. Es wurde zunächst benutzt, um Universitäten und Forschungseinrichtungen zu vernetzen, erst in den USA, später dann auch weltweit. Die anfängliche Verbreitung des Internets ist eng mit der Entwicklung des Betriebssystems Unix verbunden. Nachdem das ARPANET 1982 TCP/IP adaptierte, begann sich auch der Name Internet durchzusetzen.

⁷ Das WWW wurde im CERN (European Organization for Nuclear Research) bei Genf von Tim Berners-Lee entwickelt.

grafikfähige Webbrowser namens Mosaic wird veröffentlicht und zum kostenlosen Download angeboten. Seit 2000 wird der Computer unmerklich in den Alltag eingebunden. Lifestyle Computing integriert die Computerchips in alle möglichen Konsumergeräte wie tragbare Musikgeräte und globale Navigationssysteme. Der Computer ist für den Menschen ein Kulturmedium geworden. Wir müssen uns heute ständig neue Kulturtechniken aneignen und mit neuen Interfaces umgehen, die, wie bspw. das PointScreen-Interface⁸, berührungslos funktionieren. Wenn die Prognose zur Chipentwicklung zutrifft, die Gordon Moore mit dem „Moore'schen Gesetz“⁹ aufstellt, wäre bereits 2010 eine neue Computing Epoche zu erwarten. Eine gigantische Menge von sensitiven Mikroprozessoren, verbunden mit Funktechnik und Übertragungsnetzen, wird dann in die Haushalte, Büros, in die Medizin, die Kleidung, die Produktion, den Handel und die Verkehrstechnik eingebaut sein. Eines der wesentlichen Produktionsländer dieses Mikro Computings wird China sein.

Was bedeutet das? Wir müssen über die Auswirkung nachdenken! Nur durch die Leistungsfähigkeit der Prozessoren ist Interaktion in Echtzeit und Darstellungen in vielschichtiger High Resolution möglich. Aber mit jeder Beschleunigungsstufe gibt es auch neue Probleme und Fragestellungen. Die Technologien und Inhalte müssen immer wieder neu aneinander angepasst werden. Ein Computerspiel, das 1960 entwickelt wurde, hatte andere Anforderungen an den Entwickler als ein heutiges Spiel. Lebenslanges Lernen ist damit die Grundlage für ökonomische Entwicklung. Teamwork und transdisziplinäre Kompetenz ist die Voraussetzung. Anstatt nur wie ein Informatiker zu fragen: *Was können wir alles mit unserer beschleunigten Technik tun? Wo schließt meine Arbeit an gesellschaftliche Realität an? ...* ist es ebenso wichtig wie ein Künstler oder Gestalter zu fragen: *Was haben wir? Wie ist die Technik spezifisch einzusetzen? In welchem Bezugssystem bewege ich mich, nach welchen dramaturgischen Prinzipien gehe ich vor? Was heißt "Dramaturgie" in diesem Kontext? ...* und ebenso wie Theoretiker zu fragen: *Was macht die Technik mit uns? Welche Prognosen geben wir? Welche Probleme und Gefahren erwarten uns? In welcher theoretischen und praktischen Tradition stehe, denke, handle ich?* Für diese aktuelle Medienentwicklung gibt es noch wenige spezifische Studiengänge. In 2001 war das ein Anlass für uns, den „digital sparks“¹⁰ Wettbewerb zu initiieren. Er richtet sich an Studierende der Fachbereiche Medienkunst, Mediengestaltung, Medieninformatik sowie mediale Inszenierung und Vermittlung. Ziel war nicht nur, transdisziplinäre Projekte auszuzeichnen und den Nachwuchs zu fördern, sondern zugleich, einen Wettbewerb in der Vermittlung medienkultureller Bildung unter den deutschsprachigen Hochschulen anzuregen.¹¹

⁸ <http://netzspannung.org/about/mars/projects/> und <http://www.imk.fraunhofer.de/de/pointscreen>

⁹ Die Beobachtung des Intelgründers Gordon Moore, der in einem Artikel, der am 19. April 1965 – also nur wenige Jahre nach der Erfindung der Integrierten Schaltung (IC) im September 1958 – in der Fachzeitschrift Electronics erschien, „besagt, dass sich die Speicherdichte auf Chips seit ihrer Erfindung in den fünfziger Jahren etwa alle 18 Monate verdoppelt. Bereits bei der neuesten Chip-Generation sind die Leitungen zwischen den Transistoren 0,18 Mikrometer dünn, was einem Fünfhundertstel der Dicke eines menschlichen Haares entspricht. Nach Moore müssten die Leitungen in drei bis vier Jahren nur noch 0,1 Mikrometer messen und wären somit nach heutigem Technologiestand nicht mehr kontrollierbar. Eine Lösung bieten holographische, laserbeschriebene Kristalle, die mindestens ein Terabyte Information aufnehmen können und zudem eine höhere Lebensdauer haben.“ http://www.wissensnavigator.com/interface2/knowledge/computing/moores_law/ Vgl. auch http://de.wikipedia.org/wiki/Mooresches_Gesetz

¹⁰ Initiiert wurde der „digital sparks“ Wettbewerb im Rahmen des F+E Projekts „CAT – Communication of Art & Technology“, das von 1999 – 2005 unter Leitung von Fleischmann/Strauss am Fraunhofer Institut für Medienkommunikation durchgeführt wurde. Die Arbeiten der Preisträger sowie die beteiligten Hochschulen sind auf der „netzspannung.org“ Plattform für Medienkunst und Medientechnologie dokumentiert, die ebenfalls Teil des CAT Projekts ist. <http://netzspannung.org/digital-sparks/> 2006 wird der Wettbewerb im Rahmen des eCulture Factory Projekts in Bremen weitergeführt. <http://eculturefactory.de>

¹¹ digital sparks Interfaces: Übersichtskarte der ausgezeichneten Projekte und Hochschulkarte der teilnehmenden Hochschulen <http://netzspannung.org/digital-sparks/>

3 Medienkunst als Probehandlung und mediale Inszenierung

Zu Beginn der 1990er Jahre experimentiert die Medienkunst zwischen Wissenschaft und Kunst mit dem ästhetischen Potenzial der prozessualen Bildwelten. Der Kunsthistoriker Oliver Grau schreibt: „International renommierte Vertreter wie Charlotte Davies, Christa Sommerer / Laurent Mignonneau, Monika Fleischmann / Wolfgang Strauss, Jeffrey Shaw oder Victoria Vesna arbeiten in der Regel als Wissenschaftler an Forschungslaboren und entwickeln zum Beispiel neue Interfaces, Interaktionsmodelle und Code-Innovationen – damit setzen sie die technische Grenze gemäß ihrer ästhetischen Ziele und kritischen Botschaften neu.“¹² Der Begriff der Probehandlung steht im Vordergrund der neuen Telepräsenz. Auf das Bild wird nun global über Breitbandnetze zugegriffen. Im Herbst 1991 schicken wir eine frühe Version unserer Medienkunstinstallation „Home of the Brain“¹³ über ISDN-Datenleitungen aus unserem Forschungslabor in Berlin¹⁴ nach Genf. Besucher in Genf bewegen sich per Datenhandschuh durch einen virtuellen Potsdamer Platz. „Home of the Brain“ überträgt das Konzept der Stoa als öffentlichen Ort der Begegnung und der Diskussion in eine virtuelle Umgebung.



Abb.1: Home of the Brain – VR Installation (Fleischmann / Strauss 1991)

Mit der Idee vernetzter Computer stellt „Home of the Brain“ eine Vision des Internet dar. Inspiriert von Laurie Anderson, Robert Wilson, Klaus Michael Grüber und den Vordenkern der Cyber-Community antizipieren wir mit dieser Arbeit 1989-1991 bereits Paradigmen, die noch heute zentrale Themen der Medienkommunikation sind: die Organisation und Strukturierung von Informationen; Orientierung, Interaktion und Navigation im virtuellen Raum sowie Fragen der Telepräsenz. „Home of the Brain“ wird von Kritikern und Befürwortern der Medienentwicklung bewohnt: Vilém Flusser, Paul Virilio, Joseph Weizenbaum und Marvin Minsky. Ihre Gedanken mit kontroversen Vorstellungen zur Zukunft unserer medialen Kultur werden wie in einem virtuellen Museum ausgestellt. Die farblich unterschiedenen Gedankengebäude von vier Mediendenkern liefern Fixpunkte im digitalen Modell. Da die Orientierung im virtuellen Raum sonst verloren gehen würde, ist der Handlungsraum überschaubar und leicht navigierbar eingerichtet. Der Besucher wird von Argument zu Argument durch die Sprachlandschaft bewegt. Er navigiert sich selbst nach seinem eigenen Zeitgefühl durch diesen Hör- und Seh-Raum. Gedankenketten winden sich um die mystisch beleuchteten Häuser. Die Häuser spiegeln die jeweiligen Gedankengebäude und Positionen wider. Jeder Besucher wird zum Spieler in

¹² Oliver Grau in: Immersion und Interaktion. Vom Rundfresko zum interaktiven Bildraum. Auf MedienKunstNetz.

http://www.medienkunstnetz.de/themen/medienkunst_im_ueberblick/immersion/scroll/

¹³ „Home of the Brain“: <http://netzspannung.org/database/home-of-the-brain/>

¹⁴ 1988 wurde von einer Gruppe von Künstlern, Designern, Wissenschaftlern und Technikern wie Monika Fleischmann, Wolfgang Krüger, Dirk Lüsebrink, Joachim Sauter, Wolfgang Strauss u.a. unter Leitung von Edouard Bannwart der gemeinnützige ART+COM e.V. gegründet mit dem Ziel im Bereich der Gestaltung von Informations- und Kommunikationstechnologie zu forschen und entwickeln.

diesem komplexen Virtual-Reality-Szenario, in dem er sich tastend und taumelnd durch einen dynamisch sich verändernden Raum bewegt.

Die handelnde Person wird im Bildraum über die Simulation der Gestik ihrer navigierenden Hand repräsentiert. Ein Abbild der eigenen Hand im Datenraum vor Augen zu sehen, bedeutet, die beiden Räume - die Realität vor Ort in Genf und die Simulation im entfernten Berlin - über die Interaktion mit dem Datenmodell erfahrbar zu machen. Der Kunsthistoriker Oliver Grau schreibt dazu: „ »Home of the Brain« zeigt sich mithin bereits 1991 als früherer Aufschein der epistemischen Innovation Telepräsenz. In der Konsequenz verliert die Rezeption des Kunstwerkes auf diese Weise ihre örtliche Fixierung, der Betrachter geht nicht zum Werk, zum Tafelbild, Panorama, Kinofilm et cetera, das Werk kommt aber auch nicht ausschließlich zu ihm.“¹⁵ „Home of the Brain“ war ein Modell für die wenig später mit dem World Wide Web entstehende neue Öffentlichkeit globaler Computernetze. Als einer der frühesten virtuellen Gedächtnisräume ist dieser morphologische Simulationsraum für den Besucher polysensuell und interaktiv als eine Vision in die Zukunft der Telekommunikation erfahrbar.

Bezeichnete man zunächst nur solche 3D-Echtzeitsimulation als Virtuelle Realität, wird in den 1990ern das Internet selbst mit dem von William Gibson geprägten Begriff des Cyberspace verbunden. „Mit »Johnny Mnemonic« aus der Kurzgeschichten-Sammlung »Cyberspace« und vor allem mit seinem Roman »Neuromancer« von 1984 revolutioniert Gibson den Science-Fiction Roman. Anstatt paradiesischer High-Tech Utopien zeichnet er ein düsteres Bild der Zukunft, in der intelligente Maschinen die Welt knechten. Im Zeitalter der globalen Vernetzung kann nur der überleben, der die neuen Technologien beherrscht.“¹⁶ Diese Vorstellung Gibsons ist bis heute einer der Antriebsmotoren der Medienkunst-Community, die den Anspruch hat, ihr Wissen weiterzugeben und dafür das Internet als öffentlichen Raum extensiv nutzt.

4 Forschungsansatz Medienkunst

Medienkünstlerische Forschung beschäftigt sich mit dem Thema der „Digitalen Transformationen“,¹⁷ also mit den grundlegenden Transformationen, welche die Kunst und das moderne Leben durch digitale Technologien erfahren. Die Idee der Erzählform Film ist es, Ereignisse zu repräsentieren und Geschichten aus der Forschungslandschaft der Seele zu erzählen. Wo der Film aufhört, fangen digitale und interaktive, prozessuale Umgebungen an. Die Idee interaktiver Technologien ist es, neue Kommunikationsprozesse zu erfinden, um Menschen zu verbinden, Informationen zu filtern und daraus neues Wissen zu erschließen. Im 21. Jahrhundert gehören interaktive Medien zur Forschungslandschaft des Alltags. Neben Kulturtechniken wie Schreiben, Lesen, Rechnen, Bus fahren oder Stadtpläne lesen zu lernen, ist es heute notwendig, den Umgang mit neuen Kulturtechniken wie bspw. surfen, chatten, googeln¹⁸ einzuüben. Seitdem die Schauspielerin Jennifer Lopez 2002 im Film „Manhattan Love Story“ zu ihrem Sohn sagte: „Du kannst das ja

¹⁵ Oliver Grau in „Immersion und Interaktion Vom Rundfresko zum interaktiven Bildraum“

http://www.medienkunstnetz.de/themen/medienkunst_im_ueberblick/immersion/22/

¹⁶ Portrait auf ARTE: Dream - William Gibson <http://www.arte-tv.com/de/kunst-musik/tracks/Diese-Woche/20050203/804294.html>

¹⁷ M. Fleischmann, U. Reinhard (Hg). Digitale Transformationen. 2004 <http://netzspannung.org/media-art/publications/digital-transformations/>

¹⁸ Das Verb googeln steht nicht nur für die Suchmaschine Google, sondern gilt auch als Synonym für das Suchen im Internet.

nachher zu Hause googeln“ wurde der Begriff auch außerhalb der Cyber-Community aufgegriffen und zum Synonym für das Suchen im Internet.

Mit dem Internet ist der Computer zu einem (Massen-)Medium geworden. Das Internet ist ein Beispiel für ein hochgradig interaktives Medium. Es verfügt über Rückkanäle und ermöglicht so vernetzte Kommunikation. Diese Art der digitalen Vernetzung verändert unsere Kommunikationsformen und unser Denken. Information gibt es im Internet immer in Echtzeit. Eine der größten Herausforderungen für den Erwerb von Wissen ist es, mit der Vielfalt und der Geschwindigkeit neuer Informationen umzugehen. Wie kann ich aus einer Flut von Daten in angemessener Zeit Informationen filtern und bewerten? Wie finde ich die richtige Information? Wie müssen intelligente Suchsysteme aussehen? Wissenstrukturen, Suchmaschinen¹⁹ und digitale Archive sind aktuelle Themen der Medienkunstforschung. Unter dem Titel „Explore Information – Create Knowledge“ werden auf netzspannung.org Projekte vorgestellt, die sich mit der Strukturierung von unübersichtlichen Informationsmengen befassen und diese bspw. als semantische und narrative Karten, als Zeitleisten und begehbare Wissensräume oder als Körper im Datenraum darstellen. Abhängig vom Konzept des jeweiligen Werkes und den eingesetzten Technologien entstehen neue Formen der interaktiven Wissensaneignung. Diese Interface-Konzepte der Erschließung und Repräsentation von Information beinhalten auch eine Wiederentdeckung der natürlichen Eigenschaften menschlichen Wahrnehmens, Denkens, Handelns und Erinnerns und damit des menschlichen Körpers als Schnittstelle.

Neben den Wissensmedien ist der öffentliche Raum ein aktuelles Thema der Medienkunst. Interventionen im öffentlichen Raum sind geeignet, ein breites Publikum über den aktuellen Forschungsstand experimenteller Medien- und Netzkunst aufmerksam zu machen. Seit Mitte der 1990er Jahre verbinden Aktivisten und Künstler große Hoffnungen mit dem Internet als „öffentlichem Raum“ und Mittel der Demokratisierung. Eine Reihe stadtdähnlicher Gemeinschaften entwickelten sich 1994 mit Digitalen Stad (DDS) Amsterdam und 1995 mit der Internationalen Stadt (IS) Berlin im damals neuen World Wide Web. Sie wurden jedoch schnell von der kommerziellen Entwicklung eingeholt und zerbrachen daran. Die Künstlergruppe Knowbotic Research zeigte Mitte der 1990er Jahre die Erweiterung des öffentlichen Raums durch Neue Medien. Das Projekt „IO_dencies“ (1996–1999), das an der Schnittstelle von Netz und Realraum angesiedelt ist, untersucht die Möglichkeiten des Intervenierens in urbanen Prozessen, die innerhalb von Netzwerkumgebungen stattfinden.²⁰

In den letzten Jahren wurden Medienfassaden und öffentliche Plätze populäre Orte für Medienkunst. Dabei handelt es sich meist um „Mixed Reality“ Projekte, die temporär im Stadtraum inszeniert wurden. „Mixed Reality“²¹ bedeutet, dass reale und virtuelle Objekte so zueinander in Bezug stehen, dass gleichzeitig im digitalen und physikalischen Raum agiert werden kann. Aktionen an öffentlichen Orten können nicht nur verfolgt und begleitet werden, man kann auch selbst daran teilnehmen. So

¹⁹ Thomas Goldstrasz: „Suchmaschinen – Sechs Kunstwerke und eine Suche zum Thema suchen - speichern – suchen lassen“
In: <http://netzspannung.org/media-art/publications/digital-transformations/search-engines/>

²⁰ Vgl. http://www.medienkunstnetz.de/themen/medienkunst_im_ueberblick/gesellschaft/20/

²¹ Der Begriff „Mixed Reality“ ist im Umfeld der Forschung zur Mensch-Computer-Interaktion entstanden und bezeichnet verschiedene Mischformen computer-generierter Realität (Virtual Reality) und realer Welt. Der Begriff wurde 1994 von Paul Milgram und Fumio Kishino geprägt. Das Fraunhofer-Institut für Medienkommunikation veranstaltete in 2001 die „Conference on Communication of Art, Science and Technology“- cast01 / "Living in Mixed Realities" auf Schloss Birlinghoven bei Sankt Augustin. <http://netzspannung.org/cast01>

wird das Virtuelle im öffentlichen Raum platziert, wahrgenommen und diskutiert. „Blinkenlights“ vom Chaos Computer Club, stellte dem Publikum im Internet Werkzeuge zur Erstellung von Animationen bereit, die per E-Mail eingesandt wurden. Nach Selbstaussage des CCC war: „Blinkenlights (...) das größte interaktive Computer-Display, das es bis dahin gegeben hat. Die oberen 8 Etagen des Haus des Lehrers am Alexanderplatz in Berlin wurden im September 2001 durch Einsatz von 144 Strahlern zu einem überdimensionalen Bildschirm umgewandelt.“²² Die „Arcade Installation“, eine Variante, die 2002 in Paris ausgestellt war, zeigte neben „Pong“ auch die Computerspiele „Pac-Man“, „Breakout“ und „Tetris“, die mit dem Telefon gespielt werden konnten.²³ Die Installation fand zahlreiche Nachahmer, die angeregt wurden, eigene Spiele und Software für den öffentlichen Raum zu entwickeln.

Eine andere Form, den öffentlichen Raum und das Publikum einzubeziehen, zeigt Rafael Lozano-Hemmer mit seinem Konzept der Relational Architecture und dem Projekt "Body Movies".²⁴ Auch diese Installation nutzt eine Gebäudefassade als Bildträger und Zugang für Information. Hier werden Menschen - und ihre Schatten - zu Akteuren einer inszenierten Szenerie. Virtuelle Passanten, aufgenommen in verschiedenen Städten und auf eine Häuserwand projiziert, interagieren mit dem Schattenwurf der realen Passanten vor Ort. Die Verwandlung öffentlicher Plätze in Orte öffentlicher Aktion und Interaktion zeigt die Wirkung aktiver Teilnahme an einem kollektiven Prozess. Sie ist die treibende Kraft der medialen Improvisation. Eine ähnliche Wirkung war 2004 in unserem Projekt „Energie-Passagen“²⁵ zu beobachten. Es bot dem Publikum eine neue Lesart der Zeitung an und lässt gleichzeitig die Zeitung im Stadtraum neu schreiben. Auch hier führte ein kollektiver Prozess zu einer öffentlichen Intervention.

Im Gegensatz zu diesen temporären Installationen wurde an das Grazer Kunsthaus „BIX“ eine Medienfassade dauerhaft installiert, um die Themen des Hauses in den Stadtraum zu transportieren. Joachim Sauter beschreibt die Fassade als mediale Haut der Architektur und unterscheidet vier Möglichkeiten der Gestaltung von Medienfassaden: autoaktiv, reaktiv, interaktiv oder partizipativ. *Autoaktiv* bedeutet, dass ein bewegtes Bild auf einer dynamischen Fassade abgespielt wird wie bspw. die eingehenden Animationen bei „Blinkenlights“. *Reaktiv* bedeutet, dass die Fassade zum Beispiel durch Sensoren auf ihr Umfeld reagiert und diese wiederum auf die Bespielung. Da eine Fassade auch ein Witterungsschutz ist, kann sie als städtischer Monitor mit dem Wetter spielen. Auch kann sie auf Gebäudefunktionen im Inneren reagieren. Eine Bahnhofsfassade kann sich bspw. durch einfahrende und ausfahrende Züge verändern. *Interaktiv* bedeutet, dass der Mensch mit der Fassade in einen wechselseitigen Dialog treten kann. Durch Interfaces in der Umgebung oder Schnittstellen wie bspw. Mobiltelefone kann die Fassade verändert, erweitert oder mit ihr gespielt werden. *Partizipativ* bedeutet die Möglichkeit eine Fassade durch eine interessierte Öffentlichkeit zu bespielen. Durch die eigenen gestalterischen Beiträge identifiziert sich das Publikum mit der Fassade und es entsteht eine Community wie bei „Blinkenlights“. Dort haben die Teilnehmer die Kosten der Aktion durch ihre Handy-Telefonate mitfinanziert.²⁶

²² Zitiert nach der Website des Chaos Computer Club <http://www.blinkenlights.de/>

²³ vgl. Wikipedia <http://de.wikipedia.org/wiki/Blinkenlights> (Stand September 2005)

²⁴ Projekte von Rafael Lozano-Hemmer <http://www.fundacion.telefonica.com/at/rlh/eproyecto.html>

²⁵ <http://energie-passagen.de>

²⁶ vgl. Joachim Sauter. Das vierte Format: Die Fassade als mediale Haut der Architektur. <http://netzspannung.org/database/257044/de>

4.1 Geschichten erzählen: Film vs. Medienkunst

Digitale Medien verändern das traditionelle Verhältnis zwischen Film und Wirklichkeit und damit unseren Alltag. Die Verbindung von Film und Computer repräsentiert Ereignisse nicht nur, sie erlaubt dem Besucher vielfältige Formen der Erfahrung der Interpretation und der Interaktion. Mittels Hard- und Software-Konstruktionen wird das Publikum als Teilnehmer in Event-Welten einbezogen, die mehrere Wirklichkeitsebenen verbinden. Realitäten werden vermischt, und es werden Erzählweisen entwickelt, die im Kino nicht möglich sind. Medienkünstler experimentieren mit neuen Erzählstrukturen, die Internet, Montage, traditionelles Kino, experimentelle Literatur, Telepräsenz und Video vereinigen. Elektronische Arenas²⁷ und Wissen als Schauspiel²⁸ sind Modelle für mediale Inszenierungen, die von Literatur, Film, Theater und Spiel geprägt werden.

Während der Film von seinen Helden lebt, will der interaktive Spieler selbst Handelnder und Held sein. Der Film braucht einen Zuschauer, der sich in eine Geschichte hinein versetzt und Anteil nimmt. Dieser Erzählkunst liegt üblicherweise eine Story – ein Plot – zugrunde, die Handlung und Aktion beinhaltet. Normalerweise ist ein Plot durch Anfang, Mitte und Ende charakterisiert. Diese Regel gilt für interaktive Geschichten nicht. Interaktive Medienkunst setzt einen Betrachter voraus, der selbst handelt. Daher ist die Handlung des Akteurs als Plot zu interpretieren. Die eigene Teilnahme ist Voraussetzung für die Konstruktion der Geschichte, denn es geht nicht um Vermittlung einer einzigen Wahrheit, sondern um wechselnde Standpunkte und Positionen. Die Grundlagen für den interaktiven Plot basieren auf Loops und generativen Prozessen. Die interaktive Inszenierung entspricht mehr dem sprunghaften Assoziieren von Gedanken als dem geradlinigen Erzählen eines Films. Auch das Denken verläuft sprunghaft. Es wird unterbrochen von vielen Assoziationen, ausgelöst durch die unterschiedlichsten Sinnesreize. Der Plot des Denkens entsteht durch die Interaktion von Gedanke und Handlung. In Analogie dazu könnte man den Prozess des Umgangs mit interaktiven Werken als ein Denken im Handeln und Handeln im Denken bezeichnen.

Das vielleicht überzeugendste Werk, das die Ausstellung „Future Cinema“²⁹, 2003, zeigte, ist nicht interaktiv. „Illuminated Average # 1: Hitchcock's Psycho“ stammt von Jim Campbell und greift ein anderes Phänomen des Digitalen auf. Es beschäftigt sich mit der Komprimierung von Zeit in einem einzigen Bild. Jeder einzelne Frame aus Hitchcocks Film wurde gescannt, um daraus, übereinander gelegt, ein einziges neues Bild zu generieren. Es zeigt „Die DNA des Werkes Hitchcocks“³⁰. In einem einzigen Diapositiv gespeichert, ist ein Bild entstanden, das die gesamte visuelle Information des Spielfilms in sich trägt.³¹ Die ursprünglich linear erzählte Film-Geschichte lässt sich kaum noch in den schemenhaften Hell- und Dunkelspuren erahnen. In dieser Überlagerung dicht gepresster Bilder sucht man Bezugspunkte wie in einem Archiv, um das Geheimnis zu entschlüsseln. Campbell wendet eine

²⁷ Im EU-Projekt eRENA (electronic Arenas for Culture, Performance, Art and Entertainment, 1997-99) wurde das Potential digitaler Technologien für raumbezogene künstlerische Produktionen in den Bereichen VR, Mixed Reality und Multi-User-Environments erforscht. Im Rahmen des Projekts wurden Modelle und Interfaces für mediale Inszenierungen in Kunst, Theater und Unterhaltung entwickelt. <http://netzspannung.org/database/erena/>

²⁸ Siehe Peter Matussek: „Der performative Turn: Wissen als Schauspiel“ <http://netzspannung.org/database/256420/de>

²⁹ Das Zentrum für Kunst und Medientechnologie – ZKM, Karlsruhe zeigte 2003 mit „Future Cinema“ eine Ausstellung mit Kunstwerken, die sich neuer kinematographischer Verfahren und Ausdrucksformen bedienen sowie künftige Entwicklungen vorwegnehmen. http://www.zkm.de/futurecinema/index_d.html

³⁰ Zitiert nach Jorge La Ferla in: Interaktive Medienkunst essen Seele auf! Text zur Transmediale03: Fly Utopia! <http://www.rebelart.net/i0013.html> (September 2005)

³¹ Siehe dazu auch die Beschreibung des Werkes in MedienKunstNetz: <http://www.medienkunstnetz.de/werke/illuminated-average/> (September 2005)

Methode an, die normalerweise für die ökonomische Speicherung digitaler Medien benutzt wird, um Speicherplatz zu sparen oder um die Datenübertragung zu beschleunigen. Datenkompression wird entweder durch Vermeiden von Redundanz oder durch Irrelevanzreduktion hergestellt. Die verlustbehaftete Komprimierung wie Campbell sie einsetzt, verdichtet und reduziert die Information in Helligkeit und Dichte. Es wird ein Modell zu Grunde gelegt, das entscheidet, welcher Anteil der Information für den Empfänger entbehrlich ist. Da eine solche Abbildung nicht mehr eindeutig ist, kann die ursprüngliche Information mittels Dekompression nicht mehr hergestellt werden. Das ist auch nicht der Anspruch von Campbells Arbeit. Im Gegenteil nutzt er die Methode der Komprimierung, um die innere Konsistenz des Filmes wie in einem Röntgenbild sichtbar zu machen.

Nach Kant gibt es zwei Formen sinnlicher Anschauung, die als Erkenntnisquellen unserer Erfahrung vorausgehen: Raum und Zeit. Jede räumliche Vorstellung ordnet Gegenstände neben- oder hintereinander an. Diese Erzählform, die eine Vielzahl von Bildern auf ein einziges reduziert, zeigt eine ungewöhnliche Vorstellung von Zeit und Raum. Raum wird nur noch in der schemenhaften Bewegung angedeutet. Die Zeit steht still und ist digital komprimiert. Die digitalisierte Erzählung visualisiert Zeit: Erzählzeit, reversible, komprimierte, zeitlose Zeit.

4.2 Film als Seismograph von Bildkonzepten

Filme wie „2001: A Space Odyssey“ oder „Powers of Ten“ nehmen den Ansatz von Nicht-Linearität und die Unendlichkeit des Raumes vorweg, der mit interaktiven Medien erst erfahrbar wird. „2001: A Space Odyssey“ von Stanley Kubrick³² ist ein Science-Fiction-Epos und liegt 1968 im Trend: Amerika ist im Weltraumfieber. Der Film entsteht mit wissenschaftlicher Beratung von IBM und Boeing. Er handelt von der Begegnung mit dem Fremden und der Unendlichkeit des Weltraums. Statt mit Dialogen spielt der Film mit Musik von Johann Strauss und den Hörräumen von György Ligeti. Ihr gibt er den größten dramaturgischen Raum. Anfang und Ende des Films werden mit Paukenschlag und Fanfaren eingeleitet. Es ist das eineinhalb-minütige, von Friedrich Nietzsche inspirierte Tongedicht „Also sprach Zarathustra“ von Richard Strauss. Obwohl er keine der üblichen Erwartungshaltungen des Publikums einlöst - es gibt keine Action, keinen Plot und keine Auflösung - wird „2001“ zu einem der erfolgreichsten Filme und einem Klassiker der Filmgeschichte. Neben dem Fehlen eines Plots ist das Merkmal des grenzenlosen und bodenlosen Schwebens im Weltraum dem Raumgefühl von „Virtual Reality“³³ ähnlich.

Ein anderes Beispiel für seismographisch sich ankündigende neue Bildkonzepte ist der dokumentarisch angelegte neunminütige Kurzfilm „Powers of Ten“ von Charles and Ray Eames, der ebenfalls 1968 im Kontext der Weltraumforschung erscheint. Er demonstriert mit Zooming und Skalierung weitere Gestaltungsprinzipien interaktiver Medien. Es sind Ansätze einer interaktiven Erzählweise, die sich erst mit den Echtzeitsystemen der späten 1980er Jahre einsetzen lassen. Der Film nimmt die Zuschauer mit auf eine Reise, die mit einem Picknick am Seeufer in Chicago beginnt und an den Rand des Universums führt. Alle zehn Sekunden sehen wir den Ausgangspunkt der Reise zehnfach entfernt von der Erde, die nur noch als Lichtfleck

³² Kubrick 2001: The space odyssey explained ist eine Aufbereitung des Films im Internet von New Media Giants
<http://www.kubrick2001.com/>

2001: A Space Odyssey - 3D Modeling Archive: <http://www.strafe.com/2001/>

³³ Seit Beginn der 1990er Jahre bietet die Kommunikationstechnik unter dem Begriff „Virtuelle Realität“ Geräte und Konzepte an, die ein „Hineinschlüpfen“ in virtuelle Umgebungen ermöglichen. Mit Datenhandschuh und Datenbrille wird der Betrachter in die Szenerie einbezogen.

zwischen vielen anderen zu sehen ist. Bei der Rückkehr wird der Blick in atemberaubender Geschwindigkeit alle zehn Sekunden zehnfach vergrößert. Die Kamera zeigt den schlafenden Picknicker, verengt den Blick auf seine Hand, in seine Hand hinein, und endet im Inneren der Zellen eines seiner DNA Moleküle. Charles und Ray Eames geben mit diesem Film eine Vorstellung von der relativen Größe der Dinge im Universum. Sie zeigen, wie eine einzige Idee ein Universum von Gedanken reflektieren kann. Fragen des Maßstabs prägen unser Verständnis von der Welt. Ein Wissen über Maßstab und Skalierung - wie sie hier gezeigt wird - verändert die Perspektive aller Dinge. Beide Filme von 1968 geben uns ein Gefühl für unseren Platz im Universum und erweitern unser Denken in nichtlinearer Weise; sie lenken unseren Beobachterblick auf uns selbst. Sie entstanden in der Zeit der Vorbereitung des amerikanischen Apollo-Programms der NASA. Mit der Erforschung des Mondes und den ersten Schritten auf ihm 1969, hat der Mensch auch seinen eigenen Planeten entdeckt.³⁴ Mit einem Blick auf das Ganze war eine fundamentale Sinnstiftung verbunden. Die Erde aus dem Weltall gesehen, übertragen von den Fernsehsendern der Welt, wurde erstmals als verletzlicher und schützenswerter Heimatglobus erkannt.

4.3 Medienkunst als Informations- und Wissenstruktur zur Darstellung von Welt

Zeit und Raum bilden die Koordinaten kartografischer Darstellungen. Globen und Karten sind eine Verbildlichung der jeweiligen Wissenssysteme ihrer Zeit. Üblicherweise kann erst in archäologischer Spurensuche die Komplexität ihrer Bedeutung entschlüsselt werden. Im Juli 2005 bringt die Suchmaschine Google mit „Earth“ die Möglichkeit virtueller Weltreisen per Satellitenbild mit Zoomfunktion heraus. Chip Online schreibt: „Vom All aus bis zur Heimatstadt zoomen, der digitale Globus macht's möglich.“³⁵ Damit ist das filmische Vorbild „ Powers of Ten“ mit heutiger Kommunikationstechnik für jeden Nutzer in der Computer-Simulation direkt erfahrbar. Der Online-Globus liefert 3D-Karten von vielen Bereichen der Erde, indem er Satelliten- und Luftaufnahmen über Städte und Geschäftszweige zusammenstellt. Im September und Oktober 2005 nutzen die Opfer der Hurricanes in New Orleans und anderswo „Google Earth“, um sich ein Bild von der Zerstörung ihres Hauses und ihrer Nachbarschaft zu machen.³⁶ Mit „TerraVision“ wurde schon 1994 von Art + Com ein Vorläuferprojekt entwickelt, damals noch ohne Internetanbindung. Mit Hilfe des globusartigen Interfaces - dem „Earthtracker“ - konnten sich Nutzer interaktiv über einen simulierten Globus bewegen und jedem gewünschten Punkt beliebig annähern. „TerraVision“ und „Google Earth“ greifen die Idee der Skalierbarkeit auf, um - wie es scheint - die Welt in den Griff zu bekommen: wettertechnisch, ökonomisch, global. Satellitenbilder schicken Blicke aus großer Entfernung und erzeugen eine distanzierte Beobachterposition. Diese Bilder, die unser Auge scheinbar grenzenlos erweitern, suggerieren Begriffe wie: Totale Überwachung - Totaler Über-Blick. Es sind Systeme totaler Sichtbarkeit.

³⁴ Im Rahmen der Mission Apollo 11 landeten am 20. Juli 1969 um 21:17 Uhr (MEZ) die ersten beiden Menschen, Neil Armstrong und Edwin E. Aldrin auf dem Mond. Neil Armstrong betrat am 21. Juli 1969 um 03:56:20 Uhr (nach MEZ) als erster Mensch die Mondoberfläche.

³⁵ Mehr über Google Earth ist nachzulesen in „Chip Online de“: http://www.chip.de/downloads/c1_downloads_13015193.html

³⁶ „Gemeinsam mit der National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) und der NASA hat Google bereits fast 4000 Aufnahmen nach dem Hurrikan öffentlich zugänglich gemacht, berichtet die New York Times (NYT). Übereinander gelegte Davor- und Danach-Aufnahmen vermitteln demnach einen Überblick, ob und wie viel vom eigenen Haus und der ehemaligen Nachbarschaft noch steht.“

<http://www.zdnet.de/news/tkomm/0,39023151,39136289,00.htm>

Ähnlich wie ein dreidimensionaler Globus werden zweidimensionale Karten als komplexe Wissensgefüge behandelt. Mit der „Ebstorfer Weltkarte“³⁷ aus dem 13. Jahrhundert wird das Wissen der Welt bildhaft und mit kleinen Texten nachgezeichnet. Nebeneinander wird von Flora und Fauna, Geographie und Theologie, von politischen Verhältnissen und von Legenden über berühmte Persönlichkeiten berichtet. In spezifischer Relation und Ähnlichkeit zwischen den einzelnen Dingen wird eine große Welt- und Heilsgeschichte abgebildet, die Jerusalem als Ursprung dreier Weltreligionen in den Mittelpunkt stellt. Die Ebstorfer Weltkarte dient nicht als Navigationskarte, um die Erde zu bereisen. Sie vermittelt vielmehr das zentristische Weltbild und Wissen des Mittelalters und nimmt mit ihrer Wissensstruktur die Erzählweise digitaler und semantischer Methoden wie Multi-Perspektivität oder Ähnlichkeitsbezüge vorweg. Michel Foucault beschreibt einen charakteristischen Zug mittelalterlicher Wissensordnung mit einer mit dem Raum verbundenen Ähnlichkeit in der Form des unmittelbar Benachbarten. „So bildet durch die Verkettung der Ähnlichkeit und des Raumes, [...] die das Ähnliche in Nachbarschaft rückt und die nahe beieinander liegende Dinge assimiliert, die Welt eine Kette mit sich selbst.“³⁸

Das Ähnliche in Nachbarschaft zu rücken, ist auch ein Prinzip der „Semantic Map“³⁹, einem interaktiven Werkzeug zur Sichtung und Strukturierung von Information, das mit generativen Prozessen arbeitet. „Semantic Map“ ist eine Karte, die alle durch Texte beschriebenen Werke den Clustern zuordnet, zu denen inhaltlich jeweils die größte Nähe besteht und die Beziehungen der Datenbankeinträge untereinander aufzeigt. Diese Form der Kontextualisierung und Visualisierung ermöglicht den Nutzern verschiedene Einstiegspunkte, um die Inhalte der Datenbank von netzspannung.org zu durchstöbern und neue Inhalte zu entdecken. Die häufigsten relevanten Begriffe werden für die grafische Visualisierung verwendet: sie bilden die Titel der Cluster. Sobald neue Dokumente in ein digitales Archiv eingegeben werden, ordnen sie sich nach einer automatischen Textanalyse neu an. Sie gruppieren sich um bestimmte Schlagwörter, die häufig in den beschriebenen Inhalten vorkommen. Das Wissen eines Archivs ist damit nicht mehr „festgeschrieben“, sondern dadurch, dass die Dokumente „voneinander wissen“, können sie sich - sobald neue Bezüge hergestellt werden - automatisch „aufeinander zu bewegen“. Für die automatische grafische Anordnung auf dieser Navigations- und Wissenskarte wird ein selbstorganisierendes neuronales Netz eingesetzt, das nach seinem Erfinder Kohonen Map⁴⁰ genannt wird.



Abb.2: Semantische Karte mit Überblicks- und Detailebenen (Fraunhofer IMK.MARS 2004)

³⁷ vgl. Martin Warnke: Die Ebstorfer Weltkarte – ein mittelalterliches Weltbild. Universität Lüneburg 1999. Et mundus, hoc est homo. http://kulturinformatik.uni-lueneburg.de/projekte/homepage_ebskart/content/info_hintergr_fr.html

³⁸ Foucault, Michel: Die Ordnung der Dinge. (Übers. von Ulrich Köppen) Frankfurt am Main: Suhrkamp 1991. » Let mots et les choses«, 1966, Erstauflage in deutsch 1974 S. 47-48 zitiert nach Martin Warnke: "Et mundus, hoc est homo". <http://kulturinformatik.uni-lueneburg.de/warnke/etmundus.php>

³⁹ Die „Semantic Map“ wurde zur Strukturierung des netzspannung.org Archivs für Medienkunst und -technologie am MARS – Exploratory Media Lab entwickelt. <http://netzspannung.org/about/tools/semantic-map/>

⁴⁰ Teuvo Kohonen <http://www.cis.hut.fi/research/som-research/teuvo.html>

Heute ist das Wissen so umfangreich und vielfältig geworden, dass es immer wichtiger wird, Informationen zu filtern, neu zu gruppieren und eine differenzierte Auswahl zu treffen. Mit der „Semantic Map“ und anderen „Knowledge Discovery Tools“⁴¹ haben wir Werkzeuge entwickelt, die vielfältige Zugänge zu Information erlauben und gleichzeitig eine Gesamtschau auf große heterogene Datenmengen ermöglichen. Neben dem eher klassischen Zugang wie bspw. über Listen, wird Information auf netzspannung.org im thematischen Kontext zu Themen wie „Cultural Heritage“⁴² oder „Explore Information“⁴³ auf einem Zeitstrahl als „Timeline“⁴⁴ dargestellt oder relational nach Schlagworten in Clustern gebündelt. Diese Werkzeuge tragen zur Konstruktion von Wissen bei, die ein interessengeleitetes selbstständiges Lernen ermöglichen. Die „Knowledge Discovery Tools“ von netzspannung.org sind daher nicht nur dynamisches Bild und visuelle Erzählung im Kontext, sondern auch ein wichtiger Schritt zur Wissensgenerierung. Mit netzspannung.org beobachten wir die Veränderungen von Wissensstrukturen und bilden sie im Sinne eines öffentlichen Monitoring ab. Mit dem „Most Wanted“⁴⁵ Tool zur Visualisierung der Nutzung der Plattform werden statistische Daten öffentlich zugänglich. Dargestellt werden folgende Informationen: Geografische Herkunft der Nutzer, Meistgesehene Seiten, Häufigste Downloads, Herkunft der 10 letzten Nutzer (welche URL haben sie zuvor besucht?) Dabei wurde im Sinne der grundsätzlichen Philosophie von netzspannung.org versucht, die Daten kontextualisiert darzustellen und über die Visualisierung der Information Interesse beim Nutzer zu wecken sowie die Inhalte effizienter zu kommunizieren. Damit tragen auch wir zur Manipulation von Information bei und hoffen, dass der Nutzen überwiegt. Über den Einfluss von Suchsystemen auf unser Wissen schreibt der Autor Goedart Palm 2002 in Telepolis: „Wenn Wissen Macht ist, sind Suchmaschinen Supermächte. Entscheidend ist nicht allein, welche Wissensspeicher eine Gesellschaft besitzt und in welchem Umfang über sie von Wissbegierigen verfügt werden kann, sondern letztthin bestimmt der typische Gebrauch von Millionen Nutzern über die herrschenden Meinungen.“⁴⁶

4.4 Medienkunst als öffentlich begehbarer Wissensraum

Flanieren in den Nachrichten: Spazieren im Wissensraum. Erst nach der Entwicklung linguistischer Tools wie Semantischer Wissenskarten und dynamischer Zeitleisten, nach der Einbeziehung von Text und natürlicher Sprache, gelingt uns ein erstes Modell eines begehbaren Wissensraumes. Das Projekt „Energie-Passagen“⁴⁷ - die Stadt Lesen und (Be)Schreiben - thematisiert öffentliches und privates Interesse an Information. Die Installation im öffentlichen Raum bietet die Möglichkeit der Assoziation, Filterung und Auswahl in einem Wortfluss, der eine teilnahmeorientierte Meinungsbildung darstellt und damit ein erster öffentlicher interaktiver Wissensraum.

Energie-Passagen handelt von Sprache als geistiger Energie, die eine Stadt prägt. Die Gespräche der Bewohner, die Sprache der Politik und der Medien sind Energieströme. Sie bilden eine unsichtbare Architektur der Stadt, die mit der

⁴¹ Im Rahmen von netzspannung.org wurden mit den Knowledge Discovery Tools wie der Semantic Map und der Timeline dynamische Interfaces entwickelt, die es ermöglichen, die Inhalte des umfangreichen Datenarchivs intuitiv zu erfassen.
<http://netzspannung.org/about/tools/>

⁴² <http://netzspannung.org/media-art/cultural-heritage>

⁴³ <http://netzspannung.org/media-art/explore-information>

⁴⁴ siehe Timeline unter Knowledge Discovery Tools auf netzspannung.org <http://netzspannung.org/about/tools/timeline/>

⁴⁵ <http://netzspannung.org/tools/most-wanted/>

⁴⁶ Goedart Palm, Die Welt ist fast alles, was Google ist, 2002, Telepolis. <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/auf/12187/1.html>

⁴⁷ Energie-Passagen wurde von Monika Fleischmann und Wolfgang Strauss 2004 am Fraunhofer MARS Lab entwickelt.
<http://energie-passagen.de>

Installation "vermessen" und sichtbar gemacht wird. Ausgangspunkt der "Energie_Passagen" sind Texte des Massenmediums Tageszeitung. Ein automatisiertes Computerverfahren analysiert täglich die Süddeutsche Zeitung und reduziert sie auf Schlagworte. Die so gefilterten Begriffe erscheinen im großflächig projizierten "Informationsfluss" im November 2004 auf dem Salvatorplatz vor dem Literaturhaus in München. Besucher können vor Ort Begriffe auswählen und in den Fluss "einwerfen". Damit werden Text-Bewegungen in Gang gesetzt, die inhaltliche Verbindungen zwischen den Begriffen hervortreten lassen. Die dabei entstehenden Begriffsnetze schaffen neue Bedeutungen, die sich von den ursprünglich linearen Texten unterscheiden. Computerstimmen reagieren unmittelbar auf den "Einwurf" der Besucher und begleiten ihn als mehrstimmiges Echo. Zusätzlich visualisiert eine Weltkarte den Weg, den der ausgewählte Begriff durch die geografische Landschaft der Nachrichten nimmt. Sichtbares Ergebnis der interaktiven Prozesse sind die "Living Newspaper", deren dynamisch generierten Texte ebenso auf den „Informationskubus“ projiziert wie im Internet abgebildet werden.⁴⁸ Die De-Konstruktion der Zeitung, die durch Fragmentierung ihrer originären Inhalte entsteht, führt zu einem ungewohnten Lesen und Verstehen. Die künstlichen Stimmen des Flusses laden dazu ein, neue Sinnzusammenhänge zu entdecken. Die Besucher befinden sich in einem energetischen elektronischen Fluidum von Sprache und Lichtzeichen.



Abb.3: Energie-Passagen – interaktive Installation im öffentlichen Raum (Fleischmann / Strauss 2004)

Mit „Energie_Passagen“ thematisieren wir Sprache im öffentlichen Raum. Das Drehbuch – die Tagesnachrichten – ist für den Besucher ein bekanntes Modell. Sie zeigt ihm den Inhalt der Zeitung in Form eines Medien-Protokolls. Die Worte im Fluss setzen aber auch eigene Assoziationen frei. Die ungewohnte Wahrnehmung bekannter Tagesnachrichten führt zu überraschenden Aktionen und Reaktionen. Das Publikum sucht bspw. unter dem Begriff „Faust“ nicht die Hand des Politikers, der auf den Tisch klopfte, sondern Goethes Faust, der auch gleich rezitiert wird. Über eigene Assoziationen zur täglichen Berichterstattung und über deren Beeinflussung diskutierte das Publikum vor Ort vier Wochen lang jeden Abend. Besonders erfreulich

⁴⁸ <http://www.energie-passagen.de/webinstallation.html>

sind Gespräche mit älteren Besuchern⁴⁹, die sich so in aktuelle Entwicklungen einbezogen fühlten und nicht immer nur „zum hundertsten Mal den Blauen Reiter sehen möchten.“ Energie-Passagen“ zeigt, wie Bedeutung durch Differenz entsteht und bietet dem Publikum vor Ort einen sinnlich erfahrbaren Handlungsraum, der neues Kommunikationspotential freisetzt.



Abb.4: Energie-Passagen – Informationsfluss, Living Newspaper, Streaming Smart Phone (Fleischmann / Strauss 2004)

4.5 Medienkunst als Interfaceforschung und Spurensuche

Die Konsequenzen der globalen Vernetzung machen Internetnutzer zu „gläsernen“ Menschen. Die zunehmende Vernetzung und Überwachung unserer Umgebung produziert Datenspuren. Der Forderung nach Informationsfreiheit und Transparenz stehen Themen wie Sicherheit, Kontrollierbarkeit und Manipulation gegenüber. Je komplexer die Systeme, desto attraktiver wird ihr Missbrauch - auch für den Erfindungsgeist von Medienkünstlern. „Manipulationen am öffentlichen Raum“ könnte der rote Faden genannt werden, der sich durch die Arbeiten von Franz Alken zieht. Sein superbot.tk⁵⁰ reagiert auf die massive Jagd nach Nutzerdaten, wie sie von kommerziellen Institutionen im Internet betrieben wird. Eine seiner Ideen ist, das

⁴⁹ Ein Großteil der ca. 4000 Besucher der Installation und des Literaturhauses vor Ort war zwischen 50 und 70 Jahre alt. Im Internet waren es im Zeitraum November noch einmal 3.000 Teilnehmer, die teilweise auch Kommentare schickten. Bis heute haben – allein im Internet - 25.000 Besucher die Installation gesehen. <http://www.energie-passagen.de/presse2.html>

⁵⁰ Das digital sparks Preisträgerprojekt „Machines will eat itselfs“ von Franz Alken ist auf netzspannung.org dokumentiert. <http://netzspannung.org/database/90024/en>

Data-Mining⁵¹ ad absurdum zu führen, indem Bots, ausgestattet mit virtuellen Nutzerprofilen, die Firmen gezielt mit ihren Daten versorgen. So werden die Datenbanken der Konzerne systematisch mit nicht existenten Kunden gefüllt. Die Bots bedienen sich der gängigen Mechanismen zur Datenerfassung und nutzen die Tatsache, dass im Internet die Überwachung hochgradig abstrakt bleibt: Überwacher und Überwachte treten nie direkt, sondern immer über ihre Interfaces in Kontakt. Zwischen Zukunftsangst und Euphorie wechselt daher auch die Vorstellung darüber, wie „Interfaces“ Menschen, Maschinen und Aufgaben miteinander in Kontakt bringen. Für uns allerdings klingt der Begriff wie Poesie und ist seit bald 20 Jahren ein Schwerpunkt unserer künstlerischen Forschung und Entwicklung. Unsere ersten interaktiven Geschichten - „Home of the Brain“ und „Berlin, CyberCity“⁵² - verkörpern die Idee räumlich inszenierter Information und sind von Konzepten der Stimme, der Bühne und des Theaters inspiriert.

Eine Inspiration für unsere Arbeit ist das Werk von Laurie Anderson, die mit ihrem Album, Film und performativem Konzert „Home of the Brave“ 1986, so poetisch wie kritisch und eindrücklich von ihrer US-Heimat der Mutigen erzählt - multimedial und interaktiv. Ein anderes Vorbild ist „Rudi“, eine theatrale Inszenierung von Klaus Michael Grüber,⁵³ die in der Ruine des Hotel Esplanade am Potsdamer Platz 1979 auch die Berliner beeindruckt und verstört. Der Schauplatz nahe der Mauer bringt beim Rundgang durch das Haus die Gedanken in Bewegung, obwohl sich kaum etwas im Raum bewegt. Einer sitzt da und liest laut vor. Eine ähnlich eindrückliche Erfahrung machen zu können, schien uns wesentlich für eine virtuelle Inszenierung. „Home of the Brain“ wurde als digitaler Erinnerungsraum und Austragungsort von Rededuellen konzipiert. Das theatrale Vorbild steht für die Verortung von Information im Raum und für die Bewegung des Publikums. Eine Denkbewegung ist notwendig, um das Ganze zu erleben, interaktiv zu durchwandern und so das Stück selbst spielen zu können. Das Theater mit seinem abstrahierenden Bühnenraum scheint uns auch heute noch besser als Vorbild geeignet als der Film mit seinen fertig produzierten Bildern. Gleichwohl empfinden die Besucher ihre virtuelle Betrachtersituation so, als ob sie durch einen Film gehen würden. Mit Datenbrille und Datenhandschuh ist die virtuelle Umgebung nur in reiner Isolation erfahrbar. Der Rückkanal für die virtuelle Begegnung mit anderen wird technisch erst Jahre später mit unserer Arbeit „Murmuring Fields“ realisierbar. Der virtuelle Raum wird jetzt nicht nur metaphorisch-virtuell, sondern auch physikalisch-real ein begeh- und begreifbarer Klang- und Wissensraum. Mit unserer Mixed-Reality Methode der Durchdringung und Überlagerung physikalischer und elektronischer Räume entwickeln wir 1998-2000 mit „Murmuring Fields“⁵⁴ eine performatives Klangarchiv für die Bühne. Datenraum und Bühnenraum werden durch ein unsichtbares optisches Tracking-Verfahren miteinander verbunden. Ohne hinderliche und schwere Geräte - wie noch 1990 - bespielen zwei Tänzerinnen den interaktiven Klangraum von verschiedenen Orten aus. Mit ihren Körpern in Bewegung nutzen sie den Raum wie ein Instrument und spielen mit Worten, Bildern und Tönen. Martina Leeker sieht: „In solchen informationstechnischen Modifizierungen von Theater und Bühne (...) die Verinnerlichung von Denken und Imagination insofern aufgehoben, als die Akteure körperlich in sie hineingehen. Die Externalisierung von Denken und Imagination durch Neue Medien dient dazu den mentalen Mixed Reality Raum entstehen zu

⁵¹ Unter Data-Mining versteht man das systematische (in der Regel automatisierte oder halbautomatische) Entdecken und Extrahieren unbekannter Informationen aus großen Mengen von Daten. <http://de.wikipedia.org/wiki/Datamining>

⁵² <http://netzspannung.org/database/cyber-city/>

⁵³ siehe Friedemann Kreuder, Formen des Erinnerns im Theater Klaus Michael Grübers, Alexander Verlag Berlin (2002)

⁵⁴ <http://netzspannung.org/database/murmuring-fields>

lassen und diesen zugleich mit unserem kulturellen Erbe der Schriftkultur zu begleiten.“⁵⁵

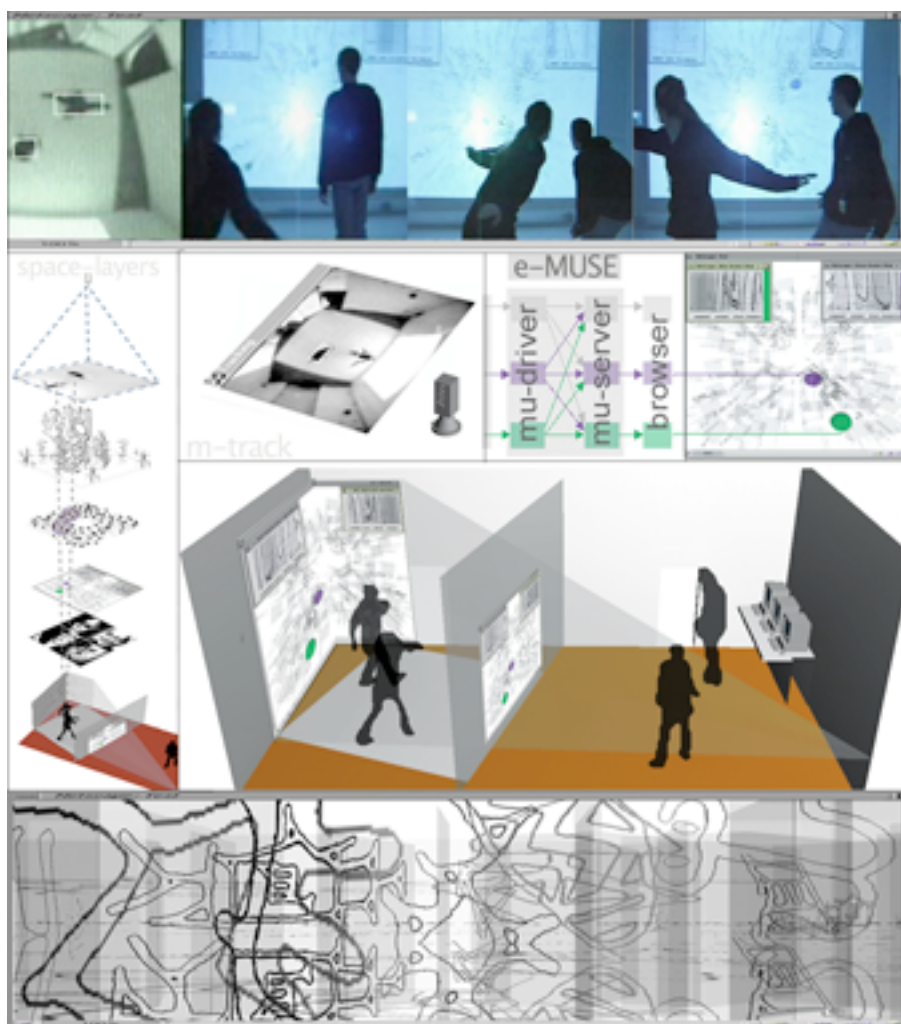


Abb.5: Murmuring Fields – Mixed Reality Installation (Fleischmann / Strauss 1999)

4.6 Das Bild im Zeichen seiner medialen Formbarkeit

Künstler und Wissenschaftler konstruieren Anschauungen von Wirklichkeit. Im MARS-Lab beschäftigen wir uns mit der Wirklichkeit des Übergangs in eine digital vernetzte Welt. Wir suchen nach Geschichten und Metaphern, diesen Übergang bewusst zu machen. Die Spiegelmetapher ist jedem Kulturkreis bekannt. Überall erzählt man sich Geschichten von dem Augenblick des ersten Erkennens im Spiegel. Die mythischen Figuren Orpheus und Narzissus, von denen der römische Dichter Ovid in seinen Metamorphosen erzählt, stehen beide für das Bild des Spiegels als Übergang in eine andere Welt. Mit „Liquid Views“, 1993, inszenieren wir diese altbekannte Geschichte mit interaktiven Mitteln neu. Es geht uns um die Reflexion der eigenen Identität - des digitalisierten Selbst. „Liquid Views“⁵⁶ setzt den Betrachter ins Bild. Der Vorgang des sich Spiegeln und sich Erkennens wird immer wieder

⁵⁵ vgl. Martina Leeker. Vortrag beim „Memoria Futura“ Symposium der GMD, 2000: Theater, Tanz, Performance und Informationstechnologie: Die Rolle des Schauspielers und des Publikums in Mixed Realities. http://maus.gmd.de/imk_web-pre2000/docs/ww/mars/cat/memoria/leeker_dt.htm

⁵⁶ „Liquid Views“ 1993 entwickelt von Monika Fleischmann, Wolfgang Strauss, Christian-A. Bohn wurde 1997 von Hans-Peter Schwarz in der Eröffnungsausstellung des ZKM-Medienmuseums gezeigt. <http://netzspannung.org/database/liquid-views/> und [http://on1.zkm.de/zkm/stories/storyreader\\$601](http://on1.zkm.de/zkm/stories/storyreader$601) http://www.iamas.ac.jp/interaction/i97/artist_FSB.html

durchgespielt. Technisch erforschen wir mit der Installation die Interaktion zwischen Bild und Betrachter mit Hilfe eines sensorischen Interfaces und das künstlerische Potential des digitalen Videobildes. Ein mit einem Touch Screen ausgestatteter Monitor zeigt die Simulation einer Wasseroberfläche, die den Betrachter scheinbar spiegelt. Wellenbewegungen werden algorithmisch erzeugt und mit den entsprechenden Wassergeräuschen gekoppelt. Die Wassergeräusche locken den Besucher heran, und lassen ihn sein Spiegelbild in der virtuellen Wasseroberfläche eines Bildschirms entdecken, in dem eine kleine Kamera versteckt ist. Die Simulation der Wellen verführt dazu den Touch Screen zu berühren, woraufhin sein Spiegelbild von dem Wellenalgorithmus transformiert wird und zerfließt. Sobald der Betrachter aufhört, den Touch Screen zu berühren, kommt das virtuelle Wasser zur Ruhe und das Bild setzt sich wieder zusammen. Im Hintergrund wird das Bild des Monitors vergrößert an die Wand projiziert, so dass der Besucher zu seinem eigenen Beobachter wird, wenn er aufblickt. Über die Großprojektion scheint der Akteur in den Raum zu schauen und auf die umstehenden Zuschauer. So wird der introvertierte Blick auf sich selbst in einen Blick auf die Anderen umgeleitet. Er sieht sich selbst aus einer anderen Perspektive und in Momenten, die im sonst unbewusst bleiben. Ein Spiegel kann zerstört werden, nicht aber das digitale Spiegelbild, denn es wird gespeichert. Computer und Videokamera werden zur Sehmaschine.

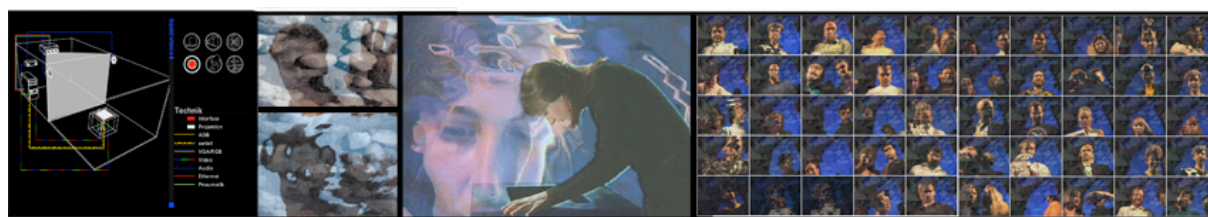


Abb. 6: Liquid Views - interaktive Installation (Fleischmann / Strauss / Bohn 1993)

Das ZKM Medienmuseum schreibt zu „Liquid Views“⁵⁷: „Die Parabel vom Narziss hat immer wieder zu visuellen und intellektuellen Reflexionen über das Verhältnis von Bild und Abbild angeregt. Das Reich hinter den Spiegeln gilt als unberührbar. Erst Computertechnologien ermöglichten es, ein Interface zu schaffen, mit dessen Hilfe man in die virtuelle Welt der Spiegelbilder eindringen kann und mit dem eigenen Abbild kommuniziert, ohne wie Narziß die eigene physische Existenz aufgeben zu müssen. (...) Man kann den Spiegel zerstören, doch nicht das Spiegelbild! Diese Maxime der optischen Virtualität gilt nicht länger im abstrakten Raum der Rechner. Die Welt hinter den virtuellen Spiegeln ist eine Welt, die von den Naturgesetzen der Computerzeichen, der Algorithmen und Rechenprogramme bestimmt wird, und auch wir sind in dieser Welt nichts als eine Zeichenstruktur und den gleichen Regeln der Informationsverarbeitung unterworfen. Wenn diese Regeln, die niemand uns nennt, verletzt werden, zerstören wir unser Spiegelbild - der Spiegel aber bleibt unversehrt, unberührt.“⁵⁸

Mit dieser Arbeit erleben wir auch einen Spiegel kultureller Verhaltensweisen und Reaktionen: In den USA beobachten wir die Besucher, die völlig aus dem Häuschen sind. Jeder dritte Teilnehmer des Interactive Media Festival, 1995 im Variety Theatre in Los Angeles will die Installation kaufen. „This touch is like having sex with my computer“ oder „My children should play liquid instead of watching TV“, so praktisch

⁵⁷ <http://on1.zkm.de/zkm/werke/LiquidViews>

⁵⁸ vgl. <http://on1.zkm.de/zkm/werke/LiquidViews>

und konkret will die Hollywood-Schickeria unsere Installation einsetzen. Das kritische deutsche Publikum dagegen fragt sich im gleichen Jahr: "Wofür ist das gut?", "Wozu kann man das gebrauchen?" In Madrid - und nur dort - küssen sich viele Paare vor dem virtuellen Wasserspiegel, der diesen Moment ewig festhalten soll. In Japan soll die Installation zunächst abgebaut werden, weil sie als Affront gegen den Hausherrn verstanden wird. Spiegelkompetenz ist gefragt. „Unter Spiegelkompetenz versteht man die Fähigkeit, sich in einem Spiegel zu erkennen und ihn beispielsweise zur Exploration von nicht direkt zugänglichen Körperteilen zu verwenden. (...)Man nennt die Technik der Ausnutzung der Spiegelkompetenz zum Zweck der Personwerdung »Autismustherapie«.“⁵⁹ Sie beinhaltet die Fähigkeit zum Guten und zur Übernahme von Verantwortung. „Liquid Views“ hat - wie einige andere unserer interaktiven Installationen – immer wieder bei Therapeuten Interesse hervorgerufen, um sie für die Autismusforschung einzusetzen. Inzwischen sind technischer Aufwand und Kosten gering genug, um solche Werke in Therapien einsetzen zu können.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Medienkunst hat die Aufgabe, ein kritisches Hinterfragen der Prozesse zu initiieren, in denen wir uns befinden. Diese Bewusstseinsprozesse, die in Gang gesetzt werden, führen dazu, Neues zu denken und so auch neue Produkte zu erfinden. Die Medienkunst hat dafür vielfältige Modelle entwickelt. Medienkünstler sind daher geeignete Vermittler zur Initiierung innovativer Prozesse. Will sich die Informatik also dem Geschäftsfeld der digitalen Medien im kulturellen Bereich zuwenden, so braucht sie Verbündete aus gestalterischen und auch aus geisteswissenschaftlichen Disziplinen, wie beispielsweise Linguistik, Logik, Philosophie. Diese werden aber gerade abgebaut. Es scheint nicht mehr wichtig zu sein, das Denken zu Lernen.

Nachdem heute in Tschechien zehnjährige Schüler bereits in „Soundstudies“⁶⁰ unterrichtet werden, wird es Zeit, auch bei uns transdisziplinäre Studiengänge für Digitale Medien⁶¹ einzurichten. Es gibt noch keine Berufsbilder für interaktive Dramaturgie oder Online-Journalismus. Die gehören zu den Kernberufen der viel beschworenen Gesellschaft von Wissensarbeitern. Es wird zukünftig neue Berufsbilder und entsprechende Ausbildungsgänge geben müssen: Den Problemdesigner, der Arbeit erfindet, indem er Probleme scoutet und Szenarien für Nutzergruppen definiert. Den Prozessdesigner, der Prozesse zwischen heterogenen Gruppen initiiert, um zu ungewöhnlichen Problemlösungen zu kommen. Seit 2000 wird in der Forschung mit dem Begriff „eCulture“ der Prozess und die Rolle digitaler Technologien thematisiert bei der Herausbildung einer Kultur, die durch digitale Medien geprägt wird. Unter „eCulture“ wird der Einsatz von digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien für Unterhaltung, Kunst, Kultur, Bildung und Freizeit verstanden. eCulture wird als ein wesentlicher Faktor für die regional-ökonomische Entwicklung im Bereich der Creative Industries⁶² gesehen.

⁵⁹ vgl. Der Wissensnavigator. Das Lexikon der Zukunft. Def. Spiegelkompetenz <http://www.wissensnavigator.com/interface2/coding/life/spiegelkompetenz/>

⁶⁰ Immerhin gibt es einen solchen Studiengang ab 2006 an der UdK Berlin. <http://www.udk-sound.de/>

⁶¹ Bremen hat mit dem hochschulübergreifenden Studiengang Digitale Medien einen Anfang gemacht. <http://www.digitale-medien-bremen.de/>

⁶² „Unter Creative Industries wird eine neue zusammenfassende Betrachtung unterschiedlicher Wirtschaftszweige verstanden, deren Gemeinsamkeit darin liegt, dass der Faktor Kreativität eine wesentliche Rolle bei der Erstellung von Produkten und Dienstleistungen spielt. Rein marktwirtschaftlich orientierte Bereiche (wie etwa Werbung, Multimedia, Software oder Mode/Design) fallen hierunter, wie Bereiche, die an der Schnittstelle von Kunst und Wirtschaft operieren (etwa Bildende und Darstellende Kunst, Literatur, Musik oder Museen).“ Studie Creative Industries in Wien <http://www.creativeindustries.at/1024x768>

6 Referenzen

- Anderson, Laurie: <http://www.laurieanderson.com/>
- Eco, Umberto; *Das offene Kunstwerk*. 1962
- Fleischmann, Monika; Reinhard, Ulrike; *Digitale Transformationen*, Mannheim 2004. <http://netzspannung.org/media-art/publications/digital-transformations/>
- Fuhrmann, Manfred (Hrsg.); *Aristoteles: Poetik*, Stuttgart 1982
- Kohonen, Teuvo; *Self-Organizing Maps*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1995, 1997, 2001
- Schaal, Hans-Jürgen. 2005 *Stanley Kubricks Suche nach den Klängen des Weltraums*. In: du 754 – Augen zu, Film ab. Ein Handbuch zum Soundtrack. Zeitschrift für Kultur. Nr. 2, März 2005, „du“ Verlags AG, Zürich, Switzerland; 2005; pp. 46-48
- Kreuder, Friedemann: *Formen des Erinnerns im Theater Klaus Michael Grübers*, Berlin 2002
- Schwarz, Hans-Peter: *Medien-Kunst-Geschichte*, Medienmuseum ZKM Karlsruhe, 1997
- Shaw, Jeffrey; Weibel, Peter: *Future Cinema. The Cinematic Imaginary After Film*. MIT Press, Cambridge, MA, 2003
- Strauss, Wolfgang; *Virtuelle Architektur + Imagination*; in film+arc 1, Intern. Festival Film+Architektur, 1993 Graz 1993
- Strauss, Wolfgang: *Der Begehbare WissensRaum: eine Architektonische Annäherung an Digitale Archive*. *Global J. of Engng. Educ.*, Vol.7. UICEE. *Australia 2003*
- Strauss, Wolfgang; Zschocke, Nina: *Explore Information / Create Knowledge*. <http://netzspannung.org/media-art/explore-information/>
- Warnke, Martin: *Das Thema ist die ganze Welt: Hypertext im Museum*. In: Gloor, P.A. und Streit, N.A. (Hrsg.): *Hypertext und Hypermedia*. Informatik-Fachberichte 249 , 268-277. Berlin, Heidelberg, New York 1990
- Warnke, Martin: *"Et mundus, hoc est homo"* von einer sehr alten, nun wieder virtuellen Weltkarte. *Zeitschrift für Semiotik*, 20 (Heft 1-2), 119-132 (1998). <http://kulturinformatik.uni-lueneburg.de/warnke/etmundus.php>
- Zschocke, N.; Blome, G.; Fleischmann, M.: *Cultural Heritage-Kulturvermittlung mit digitalen Medien*. <http://netzspannung.org/media-art/cultural-heritage>