

→ Schriften zum Kultur- und Museumsmanagement



CLAUDIA GEMMEKE, HARTMUT JOHN, HARALD KRÄMER (Hg.)

euphorie digital?

Aspekte der Wissensvermittlung in Kunst,
Kultur und Technologie

[transcript]

LANDSCHAFTSVERBAND RHEINLAND
Rheinisches Archiv- und Museumsamt

euphorie digital?

Publikation der Abteilung Museumsberatung Nr. 10
LANDSCHAFTSVERBAND RHEINLAND
Rheinisches Archiv- und Museumsamt
und Heinz Nixdorf MuseumsForum

CLAUDIA GEMMEKE / HARTMUT JOHN / HARALD KRÄMER (Hg.)

euphorie digital?

Aspekte der Wissensvermittlung in Kunst,
Kultur und Technologie

[transcript]



LANDSCHAFTS-
VERBAND
RHEINLAND

Der regionale Kommunalverband
der rheinischen Städte und Kreise



Tagungsband zur gleichnamigen Veranstaltung
des Fortbildungszentrums Abtei Brauweiler/
Rheinisches Archiv- und Museumsamt
und des Heinz Nixdorf MuseumsForums, Paderborn,
am 28./29. September 1998

Herausgegeben von Claudia Gemmeke, Hartmut John
und Harald Krämer
im Auftrag des LANDSCHAFTSVERBANDES RHEINLAND
– Amt für Öffentlichkeitsarbeit –
– Rheinisches Archiv- und Museumsamt –



This work is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 3.0 License.

Die Deutsche Bibliothek –
CIP-Einheitsaufnahme

Euphorie digital? :

Aspekte der Wissensvermittlung in Kunst, Kultur und Technologie ;
[Tagungsband zur gleichnamigen Veranstaltung des Fortbildungszentrums
Abtei Brauweiler/Rheinisches Archiv- und Museumsamt und des Heinz-Nixdorf-
MuseumsForums, Paderborn, am 28./29. September 1998] / [im Auftr. des
Landschaftsverbandes Rheinland, Amt für Öffentlichkeitsarbeit ; Rheinisches
Archiv- und Museumsamt]. Claudia Gemmeke / Hartmut John / Harald Krämer (Hg.). –
Bielefeld : transcript Verl., 2001

(Publikationen der Abteilung Museumsberatung ; Nr. 10)

ISBN 3-933127-56-4

© 2001 transcript Verlag, Bielefeld

Landschaftsverband Rheinland und Autoren

Konzeption: Claudia Gemmeke, Hartmut John und Harald Krämer

Organisation: Rheinisches Archiv- und Museumsamt,

Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn

Redaktion: Harald Krämer, Nicole Birtsch, Kathrin Lucht, Universität zu

Köln, SFB/FK 427, Teilprojekt B4

Umschlagfoto: Archiv Harald Krämer

Umschlaggestaltung: Kordula Röckenhaus, Bielefeld

Satz: digitron GmbH, Bielefeld

Druck: Interpress, Budapest

Printed in Hungary

ISBN 3-933127-56-4

Inhalt

CLAUDIA GEMMEKE / HARTMUT JOHN / HARALD KRÄMER Vorwort	9
--	---

HARALD KRÄMER Einleitung	11
------------------------------------	----

Information

MARTIN WARNKE Informationstechnologie – das digitale Monopol	21
--	----

KIM H. VELTMAN New Media and Transformations in Knowledge (I)	35
---	----

MICHAEL GIESECKE Herkunft und Zukunft der Museen als kulturelle Informationsspeicher	63
--	----

BAZON BROCK Imaging Von der In-Formation zur Kommunikation	79
---	----

Kommunikation

- BEATRICE VON BISMARCK
Demokratisierte Vermittlungen? 93
Neue Medien, Kunstinstitutionen und
künstlerische Praxis
- GU DRUN GERSMANN
Schöne Welt der bunten Bilder 105
Kritische Anmerkungen zur Geschichtsdarstellung
in den Neuen Medien
- HANS PETSCHAR
Digitale Archive und Bibliotheken 121
- KIM H. VELTMAN
New Media and Transformations in Knowledge (II) 131

Transformation

- NORBERT KANTER
Arktis – Antarktis 169
Erfahrungen aus fünf Multimedia-Projekten
- CLAUDIA GEMMEKE
Real und digital 183
Multimedia im Museum
- GABRIELE STAARMANN
Kunstvermittlung digital 191
- HARALD KRÄMER
CD-ROM und Digitaler Film 199
Interaktivität als Strategie der Wissensvermittlung
- MIL THIERIG
Kinderleicht lernen 229
Multimedia als Herausforderung

Vision

ECKHARD STEPMANN

Raum Museum Wissen 243

Autorinnen und Autoren 253

Bildnachweis 257

Vorwort

In hohem Tempo erobern die modernen IuK-Technologien auch Kultureinrichtungen wie Museen, Archive und Bibliotheken. Vor allem im Arbeitsfeld Museum scheinen die digitalen Medien einen neuen Informations- und Kommunikationsstandard zu setzen. Allerdings existiert vielfach eine nicht zu übersehende Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der realisierten Multimedia-, Internet- und Datenbankprojekte und den mit ihrer Einführung verknüpften hochgespannten Erwartungen. Angesichts der verbreiteten Faszination, die von der vermeintlich unbegrenzten Machbarkeit des Technischen ausgeht, wird dieser Widerspruch von Museums- und anderen Kulturfachleuten viel zu wenig wahrgenommen und noch weniger kritisch reflektiert und in entsprechendes Handeln umgesetzt.

Vor diesem Hintergrund haben das Heinz Nixdorf MuseumsForum und das Fortbildungszentrum Brauweiler des Rheinischen Archiv- und Museumsamtes Ende 1998 Fachleute und Experten aus Museen, Kunst und Kultur, Wirtschaft und Wissenschaft zu einer dreitägigen Forumsveranstaltung nach Paderborn eingeladen. Unter dem Titel *euphorie digital? Aspekte der Wissensvermittlung in Kunst, Kultur und Technologie* trafen sich mehr als 120 Interessenten aus Kultur, Wirtschaft, Politik und Wissenschaft zu einem disziplin-übergreifenden Diskurs. Ziel der Veranstaltung war es, die neuen Technologien kritisch auf ihren tatsächlichen Nutzwert für die Gewinnung, Verarbeitung und Vermittlung von Informationen

und Wissen im Kulturbereich zu hinterfragen. Wird die *multimedialen Aufrüstung* von Museen, Archiven und Bibliotheken dazu führen, dass diese sich zunehmend auf daten- und faktenorientierte Wissensschöpfung und -vermittlung konzentrieren und letztlich beschränken? Wird mit der maschinengestützten Anhäufung immer größerer Daten- und Informationsmengen einer technisch-instrumentellen Auffassung von Wissen Vorschub geleistet, die nur noch an Zugang, Erwerb und praktischer Verwertung von Wissen interessiert ist? Verliert gegenüber diesem ›expliziten‹ Wissen das ›stille‹ Wissen – wie es der ungarische Philosoph Polanyi einmal bezeichnete – an Bedeutung oder erhalten laterale Kompetenzen wie Kommunikations- und Organisationsfähigkeit, konzeptuelles und personales Wissen einen noch größeren Stellenwert, weil sie die unverzichtbaren Interpretations- und Deutungsangebote liefern, um Ordnung in die komplexe Welt kontingenter Dinge zu bringen? Müssen Museumswissenschaftler, die in besonderer Weise zu Interpretation, Deutung und Verständnis kultureller Phänomene und Zusammenhänge befähigt sind, angesichts der digitalen Informationsflut ihre Kompetenz stärken und entwickeln, aus der Fülle redundanter und überflüssiger Informationen relevante zu filtern und brauchbare Informationen mit strukturellem Wissen zu aggregieren?

Die Beantwortung solcher und ähnlicher Fragen, die für künftige Strategien einer sinnvollen Wissensvermittlung und -bildung durch Museen und andere Kultureinrichtungen von Bedeutung sind, hat den im Heinz Nixdorf MuseumsForum versammelten Teilnehmerkreis drei Tage lang intensiv beschäftigt. Die wesentlichen Beiträge der Tagung legen die Veranstalter nunmehr in gedruckter Form vor.

Die Herausgeber des Bandes danken an dieser Stelle noch einmal den Teilnehmern, Mitdiskutanden und Vortragenden für die interessante und ertragreiche Gestaltung der Tagung und den Autoren für ihre Beiträge. Für die umfangreichen Arbeiten der Textredaktion zeichnet das Teilprojekt B4 des kulturwissenschaftlichen Forschungskollegs »Medien und kulturelle Kommunikation« (SFB/FK 427) der Universitäten Aachen, Bonn und Köln verantwortlich. Für ihre Mitarbeit gebührt Kathrin Lucht und Nicole Birtsch ebenso Dank wie Frau Karin Werner und Frau Roswitha Gost vom transcript Verlag für die verlegerische Betreuung des Titels.

HARALD KRÄMER

Einleitung

Auch wenn mancherorts schon eine gewisse Ernüchterung zu spüren ist, scheint die Begeisterung für den Einsatz der Informationstechnologie ungebrochen. Mit großer Geschwindigkeit erobern die neuen Technologien Museen, Bibliotheken und Archive und tragen zur Erstellung der sogenannten *Digitalen Sammlungen* bei. Die Gralshüter des kulturellen Erbes transformieren stetig zu »information brokern« und »content publishern«, die ihren Pool interdisziplinärer und multimedialer Daten mittels Meta-Daten universell verfügbar machen. Doch die Quantität der bereitgestellten Fakten und die technologische Faszination des Machbaren, so scheint es, überwiegt im Zugriff auf das gespeicherte Wissen. Die Qualität der Wissensvermittlung, der Kommunikation und Navigation hingegen wird eher vernachlässigt. Angesichts dieser Entwicklung tut eine kritische Auseinandersetzung mit dem Nutzen der neuen Technologien und den Auswirkungen auf die Vermittlung der Inhalte dringend not.

Die in dieser Publikation vorliegenden Beiträge berücksichtigen die Ergebnisse der 1998 im Heinz Nixdorf MuseumsForum in Paderborn geführten Diskussionen und gehen über das dort Gesagte hinaus. Die Autoren entwerfen Fragestellungen, skizzieren Positionen, erlauben aber auch Visionen und geben so einen guten Einblick in die derzeit stattfindende Diskussion, die an vielen Orten geführt wird. Die vorliegende Publikation gliedert sich in die Teil-

bereiche Information, Kommunikation, Transformation und Vision, die im folgenden näher betrachtet werden.

Information

Das typographische Medienmonopol der Buchkultur wird vom digitalen Medienmonopol stark bedrängt. Dessen wesentliche Kennzeichen sind die Universalität des digitalen Codes, die verlustfreie Reproduzierbarkeit der Speicherinhalte und die Anwendung ontologischer und operationaler Symbolsysteme. **Martin Warnke** widmet sich diesem neuen Monopol und stellt den mannigfaltigen Chancen der Bereitstellung von Wissen, welche die Informationstechnologie bietet, die Nicht-Automatisierbarkeit der Erzeugung und Vermittlung von Wissen gegenüber. Der Autor unterscheidet die Speicherung des Wissens in *diesseits und jenseits der Stirne*. Diesseits bezeichnet die Repräsentation und Modellierung der Wissensaneignung und des Gedächtnisses selbst, wie es beispielsweise durch die Künstliche Intelligenz geschieht. Jenseits der Stirne hingegen liegen die Sachverhalte und Gegenstände, die man sich mittels des Mediums Computer aneignen kann. Angesichts des Machbaren warnt Warnke vor der »Digitalen Diplom-Mühle« und plädiert für die unmittelbare Wissensvermittlung zwischen Lehrenden und Lernenden.

Die von Warnke angerissenen Fragestellungen der Vermittlung von Wissen durch die Informationstechnologien erhalten durch den nachfolgenden Beitrag eine grundlegende Erweiterung. **Kim H. Veltman**, Wissenschaftlicher Direktor des Maastricht McLuhan Instituts, schafft in seinem komplexen und klaren Beitrag die Grundlage zum Verständnis der differenzierten Problematik des *knowledge transfer*. Sein Text gliedert sich in zwei Blöcke. Im ersten Part nennt Veltman, nach einem kurzen historischen Rückblick, die gegenwärtig weltweit herrschende *non-kompatible* Wildnis an technologischen Systemen und Standards, Produkten und Projekten als Hauptursache für das Scheitern der Bemühungen um Wissensaustausch. Doch können, so Veltman weiter, sieben Innovationen zum Erfolg führen. Hierzu gehört das prozeßunterstützende Wissensmanagement ebenso wie die Aufhebung der Unterschiede von Form und Inhalt durch die Digitalisierung der Daten; ein Prozeß, der weitreichende Konsequenzen auf unseren Umgang mit den vielen Ebenen der Realität haben wird. Die Zunahme der

Komplexität von Systemen geht Hand in Hand mit den wachsenden Anforderungen, welche die unterschiedlichen Benutzergruppen an die Hüter der Informationen, die Bibliotheken, Archive, Museen und die Wissenschaft, stellen.

Doch die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien sind ohne die Kenntnis traditioneller Systeme nicht zu verstehen. **Michael Giesecke** reflektiert in seinem Beitrag die Entwicklung der kulturellen Informationsverarbeitung und gliedert die Einführung neuer Medien und Technologien in drei Phasen. Erst in der dritten Phase sei eine ökologische und synergetische Vernetzung zwischen den neuen und alten Systemen und Medien möglich. Die neuen Medien ersetzen nicht die bestehenden, sondern stabilisieren die Bedeutung der vorhandenen Mediensysteme, deren Sicherung zum Aufgabenbereich einer zukunftsorientierten Kulturpolitik gehört. Voraussetzung für den Erfolg und die Entwicklung einer Informationsgesellschaft, so Giesecke, ist die Entmystifizierung der in Europa stark vorherrschenden Buchkultur und ihrer Wertmaßstäbe. Die elektronischen Medien decken die von der typographischen Kommunikationstechnologie vernachlässigten Funktionen der Informationsverarbeitung wie Multisensualität, Multimedialität und Interaktivität ab. Giesecke spricht sich in seinem Beitrag für eine Gestaltung der *Museen als informative Umwelt für Gruppen, als Katalysator für eine soziale Informationsverarbeitung* aus, dessen Ziel die Reflexion des gemeinsamen Umgangs mit den Dingen, die Möglichkeit multisensueller Erfahrungsgewinnung und -verarbeitung sein soll.

Das Wesen der Kommunikation und die grundlegenden Unterschiede zwischen Daten und Informationen sind Thema des Beitrags von **Bazon Brock**. Nach einer Erläuterung des ursprünglich aus dem Militärgeschichtlichen stammenden Begriffes der In-Formation, dessen Bedeutung das Verhalten zu und Agieren in sozialen Formationen wiedergibt, stellt er am Konzept des *Imaging* ein komplexes Kommunikationsmedium dar, welches die Produktion und Anwendung elektronisch generierter Zeichensysteme einer ganzheitlichen Wahrnehmung berücksichtigt. Diesem Konzept, im Deutschen vorsichtig mit Bildende Wissenschaften umschrieben, liegen neurophysiologische, anthropologische und kulturelle Ebenen zugrunde. Ziel des *Imaging* ist es, im synergetischen Umgang mit Daten und Informationen unterschiedlichster Art und Weise eine Qualität zu erreichen, die neue Formen von Kommunikation erlauben.

Kommunikation

Das demokratisierende und kommunikative Potential, welches den Neuen Medien zugesprochen wird, thematisiert **Beatrice von Bismarck** in ihrem Beitrag. Ausgehend von der Multifunktionalität offener Systeme, die dem Gedanken des Hypertext zugrunde liegt, ergeben sich für Kunstinstitutionen mannigfaltige Erweiterungsmöglichkeiten. Flexibilität und Offenheit in der Produktion, Inszenierung und Präsentation von Kunst werden zu Kennzeichen einer demokratisierten Vermittlung, die mittels der Möglichkeiten der Kommunikationstechnologie verstärkt den Besucher als aktiven Nutznießer einbindet. Bismarck visualisiert diesen Mehrwert an diversen Inszenierungen, wie beispielsweise an dem Digital Import/Export Funk Office von Renée Green oder der Nürnberger Ausstellung von Jason Rhoades. Künstlerische Zielsetzung ist das Aufbrechen klassischer Vermittlungsstrategien zugunsten eines multimedialen, interdisziplinären Ineinandergreifens von Inszenierung, Produktion und Austausch von Wissen.

Im Vergleich mit anderen geisteswissenschaftlichen Disziplinen stellten sich die Historiker erst recht spät der Herausforderung der Kommunikationstechnologie. **Gudrun Gersmann** skizziert und kritisiert in ihrem Beitrag den gegenwärtigen *Hype* geschichtswissenschaftlicher Websites und CD-ROMs, denen angesichts der Faszination der technologischen Machbarkeit häufig der wissenschaftliche Anspruch abhanden gekommen ist. Als hauptsächliche Kriterien der vorherrschenden Probleme gelten, so Gersmann, die fehlende Kontinuität in der Datenpflege, die katastrophale inhaltliche Qualität und methodische Mängel. Nur der Aufbau kontinuierlich von Fachwissenschaftlern betreuter, thematisch begrenzter Informationssysteme erlauben der Geschichtswissenschaft nebst ihren Hilfswissenschaften langfristig einen qualitätsvollen Nutzen.

Anhand des Beispiels der Österreichischen Nationalbibliothek schildert **Hans Petschar** praxisnah die umfangreichen Bemühungen der Digitalisierung von Bibliotheksbeständen. Angesichts der alltäglichen Probleme in der Vorbereitung, Eingabe und Pflege der Daten kann jedoch von Euphorie keine Rede sein. Noch wird die Mehrzahl der Informationen europäischer Bibliotheken und Archive keineswegs elektronisch angeboten. Als Vorreiter im Aufbau digitaler Archive gelten die Nationalbibliotheken, die enorme Investitionen tätigen, um ihre Sammlungen elektronisch zu erschließen. Am Beispiel einiger prominenter Bibliotheken wie der Bibliothèque

nationale de France, der British Library oder auch der Biblioteca electronica del Archivo General de Indias in Sevilla, skizziert Petschar die jeweiligen mißlungenen oder gelungenen Projekte der Digitalisierung und ruft abschließend zu einer vorausschauenden langfristigen Planung und strategischen Entwicklung digitaler Bibliotheken und ihre Einbindung in den Kontext globaler *informationprovider* auf.

Doch erst die Erstellung und Nutzung von Meta-Daten ermöglichen künftig einen gehaltvollen und interdisziplinären Datentransfer im großen Stil. Der zweite Part des Beitrages von **Kim H. Veltman** gibt einen Überblick über die Fülle der vorhandenen technologischen und inhaltlichen Standards und der mit dem weltweiten Datenaustausch verbundenen Initiativen und Projekte. Mit der Realisierung des von der G8 unterstützten *Systems for Universal Media Searching* wird eine die unterschiedlichen Bestrebungen übergreifende Struktur geschaffen, die mittels Meta-Daten den globalen Austausch von wissensbasierenden und prozeßunterstützenden Daten mitträgt.

Transformation

Lernen und Forschen wird zur großen Herausforderung unserer Zukunft. Bestehende Grenzen der Wissensvermittlung werden aufgehoben, eine stetige Transformation des interdisziplinären Wissensflusses wird ermöglicht. Ein gutes Beispiel für dieses Zusammenwirken bietet das Projekt »Arktis – Antarktis«, das im Winter 1997/1998 in der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland in Bonn präsentiert wurde. **Norbert Kanter** legt in seinem Erfahrungsbericht das synergetische Zusammenspiel von fünf Multimedia-Projekten offen dar und gibt einen Einblick in das INFO 2000 EU-Projekt »ARCTIC2«, eine interaktive Multimedia-Installation namens »Polar Theater«, in die Zusammenarbeit im Rahmen der Initiative »Schulen ans Netz«, in die im Rahmen der Ausstellung angebotenen »Internet Services« und in die CD-ROM »Arktis – Antarktis«.

Das Zusammenspiel unterschiedlicher Medien der Vermittlung wird von **Claudia Gemmeke** am Fallbeispiel des »Heinz Nixdorf MuseumsForum« beschrieben. Hierbei wird der Bogen von den traditionellen Informationsträgern der Bild- und Texttafeln über den »Virtual Explorer«, einer interaktiven 3D-Animation des

menschlichen Immunsystems, bis hin zum »Elektronischen Klassenzimmer« gespannt. Das HNF versteht sich als Museum und als Forum. Durch diese Doppelfunktion als Museumssammlung und Diskussionsforum ergeben sich zahlreiche Anforderungen an Inszenierung, Vermittlung und Kommunikation, die es zielgruppenorientiert zu lösen gilt.

Kunstvermittlung digital, so lautet der Titel des Beitrages von **Gabriele Staarmann**. Sie hinterfragt an den Beispielen der CD-ROM »Kurt Schwitters« des Sprengel Museums Hannover und an der digitalen Inszenierung des Land-Art-Projektes »Die Liegende – KonWerl 2010« den Einsatz neuer Medien als Instrumente der Vermittlung. Staarmann bezeichnet die von Museen produzierten CD-ROMs als *digitale Kompromißpakete*, die aus Gründen der teuren Produktion eine mehrfache *Zwitterfunktion* ausüben. Museums-CD-ROMs müssen eine Vielzahl von Bedürfnissen unterschiedlichster Zielgruppen befriedigen, und hierin liegt auch der Grund des Scheiterns dieser Medien verborgen. Nur die zielgruppenspezifische Konzentration auf einen zu vermittelnden Inhalt, der dramaturgisch und graphisch ansprechend umgesetzt wurde, kann zum Erfolg führen.

Was verbirgt sich hinter dem gegenwärtig so häufig gebrauchten Modewort der Interaktivität und inwieweit unterstützen CD-ROMs und Digitale Filme Kommunikation, Lehre, Forschung und Vermittlung? **Harald Krämer** geht in seinem Beitrag diesen Fragestellungen nach und skizziert anhand diverser Beispiele die Chancen und Grenzen multimedialer Produkte als Strategien des *knowledge transfer*. Besonderen Stellenwert nehmen hierbei die CD-ROM »Kunst und Industrie« und die DVD-ROM »Vienna Walk Demo« ein. Erstere erlaubt Einblick in Konzeption von Dramaturgie, Design und Navigation einer ausstellungsbezogenen CD-ROM, letztere vermittelt die mannigfaltigen Ansätze, die ein interaktiver Film bietet.

Ausgehend vom eingeschränkten Nutzen traditionell-didaktisch gestalteter Lernsoftware eröffnet **Mil Thierig** die Welt der Edutainment-Software. Von Thierig und seinem Team wird die Multimedia wahrhaftig als Herausforderung verstanden, da die Neigungen der Kinder für die Konzeption der Edutainment-Produkte entscheidend sind. Dies bedeutet die unbedingte Berücksichtigung von Strategien des spielerischen Entdeckens und des multiperspektiven Ansatzes des gewählten Themas bei der Entwicklung von Drama-

turgie, graphischer Gestaltung und Navigation. Diese Anforderungen werden an einigen Produkten des Tivola Verlages visualisiert.

Vision

In ihrem Zwiegespräch mit **Eckhard Siepmann** entwickelt die fiktive Wahrsagerin **Madame Sosostris** die Vision eines *leichten Erdbebens in der Museumslandschaft*, welches durch die Digitalisierung der Wissensvermittlung ausgelöst werden wird. Ausgehend von den gegenwärtigen Merkmalen der Spezialisierung auf Gattungen des Museums, seiner Objektfixiertheit und des vorherrschenden positivistischen Ansatzes in der Wissensvermittlung skizziert Madame Sosostris als Siepmanns Alter Ego einen neuen Museumstypus. Dessen Kennzeichen sind Dematerialisierung, Multimedialität, Transdisziplinität und Transformation. Dieses Neue, sozusagen als Abschluß und Ausblick der Publikation, versteht sich als Performance, nutzt alle vorhandenen Medien und unterstützt aktiv die räumliche Generierung von Wissen, von Realität, Wahrnehmung und Erfahrung.

Information

Informationstechnologie – das digitale Monopol

Weder euphorisch, noch niedergeschlagen

»Euphorie digital?«, noch dazu mit einem Fragezeichen. Unter dem Stichwort »Euphorie« vermerkt der Fremdwörter-Duden: *subjektives Wohlbefinden Schwerkranker*. Irgendwie sei also die Hochstimmung, befänden wir uns in einer solchen, nicht sehr vertrauenerweckend, vielleicht sogar Unheil verheißend, sozusagen als eine Euphorie vor der Agonie. Das Thema dieses Beitrages lautet: *Das digitale Monopol*. Monopole sind jedoch unbeliebt. Die Diskussion um die digitalen Medien ist im Moment eigentlich nicht sehr erhitzt, sie scheint weder euphorisch noch niedergeschlagen. Derzeit wird geregelt, werden Gesetze erlassen, wie z. B. das Multimedia-Gesetz, es wird kräftig vermarktet. Jedenfalls wird der Versuch dazu unternommen. Mittlerweile ist es auch kein Skandal mehr, wenn Museen digitale Medien bei sich einsetzen. Eine Stürmerei digitaler Bilder ist auf jeden Fall nicht zu erwarten. Nach dem Moore'schen Gesetz – benannt nach dem ehemaligen Chef der Intel Corporation, dem weltgrößten Prozessor-Hersteller – gibt es alle achtzehn Monate eine neue Generation von Rechnern. Der Computermarkt bestätigt das auch. Über dreißig Generationen sind seit dem Aufkommen dieser Geräte verstrichen. Zwar ist die Computertechnik noch vergleichsweise jung, aber eine euphorische Aufbruchstimmung, so scheint es mir, herrscht nicht mehr. Vielleicht findet

sich hier nun die Zeit für ein wenig Resümee und Ausblick, dies jedoch ohne in Euphorie oder in Endzeitstimmung zu verfallen.

Diesseits und jenseits der Stirne

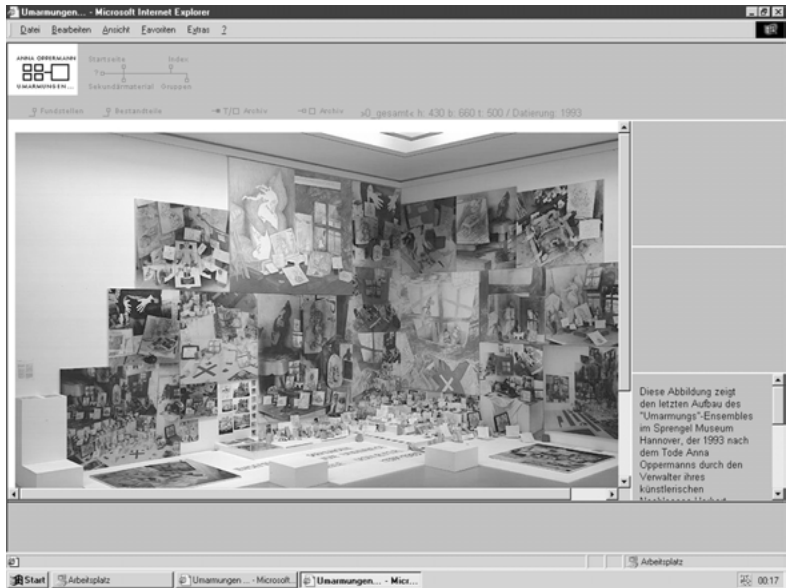
Diese Publikation setzt sich unter dem Leitmotiv der Digitalisierung mit Aspekten der Wissensvermittlung auseinander. In diesem Beitrag ist also zu klären, was Wissen und die Vermittlung des Wissens mit Computertechnik zu tun haben und des weiteren, wie sich das neue Medium Computer in den delikaten Prozeß einmischt, in dem sich Individuen ein Bild von der Welt machen. Im folgenden möchte ich zwei Gegenstandsbereiche unterscheiden, die bei der Wissensspeicherung in Computern zum Zuge kommen können. Plakativ könnte man sagen: diejenigen *diesseits der Stirne* und *jenseits der Stirne*, d. h. innerhalb und außerhalb unserer Köpfe. Diese beiden Bereiche stehen natürlich auch für unterschiedliche Forschungsansätze, für verschiedene Schulen. Auf der einen Seite – *jenseits der Stirne* – liegen die Sachverhalte. Die Gegenstände, über die zu wissen sich lohnt, werden repräsentiert. Computer sind dann Medien, mit denen man sich die repräsentierten Gegenstände und Sachverhalte aneignen kann. Dies geschieht in einem aktiven Prozeß, der vom Einzelnen gesteuert ist. Hierüber läßt sich passabel diskutieren, wenn man versucht, Lehren aus der Ära des Buchdrucks zu ziehen, denn das Buch tut ja Ähnliches. Auf der zweiten Seite – *diesseits der Stirne* sozusagen – geht es um die Repräsentation und Modellierung der Wissensaneignung und des Gedächtnisses selbst. Dies bedeutet, ein maschinelles Modell des Geistes anzufertigen, wenigstens von Teilen davon. Als Beispiele seien hier die Funktionsweise des Lernens einer Fremdsprache oder das Verstehen von Geometrie genannt. Das künstliche Wissen und Denken – die *Künstliche Intelligenz* – ist spätestens seit 1950 ständige Zukunftsmusik. Alan Turing, der als Konstrukteur der Idee des Computers gilt, fragte damals, ob Maschinen wohl jemals werden denken können (Turing 1950). An dieser Front der Informatik-Forschung sind Euphorie und Agonie ständige Kombattanten. Hierüber könnten sich vielleicht noch einmal Gemüter erhitzen. Ich bin jedenfalls der Auffassung, die Erfahrungen der Computer Aided Instruction und der Künstlichen Intelligenz selbst belegen dies, daß wir von dieser zweiten Seite nichts Brauchbares erwarten dürfen; sie funktioniert einfach nicht.

Medientechnik Buch

Um zur ersten Seite, derjenigen *jenseits der Stirne*, zurückzukommen und schon einmal mit den Lehren aus dem bisherigen Leitmedium Nr. 1, dem Buch, zu beginnen: die Experten sind sich einig, daß das Buch als Medientechnik nicht nur einfach ein brauchbares Speichermedium für die Gegenstände der Wissenschaften abgegeben hat. Das Buch hat diese Wissenschaften überhaupt erst *hervorgebracht*, und mit ihnen die Universitäten, die Nationalsprachen, damit auch die Nationen, den Nationalstaat und die Demokratie.¹ Der Einfluß von Medientechnik auf das Wissen scheint ungeheuer groß zu sein und darf keineswegs unterschätzt werden. Falls das Buch als Leitmedium vom Computer abgelöst werden würde, stünden uns – so darf man zu Recht mutmaßen – wieder ähnlich umwälzende Prozesse ins Haus. Natürlich müssen die Medien funktionieren, um einflußreich zu sein. Das Buch funktioniert als perfektes Medium für Text. Text ist dabei die Kodierung von Rede, vom gesprochenen Wort. Bücher als Massenmedien nach der Gutenbergschen Erfindung agieren an Stellen, die für das Wissen und seine Aneignung strategisch bemerkenswert sind. Bücher können eine Quelle von Wissen beliebig vervielfältigen, d. h. die Rede, die Unterredung, die mündliche Unterweisung wird stückweise ersetzbar durch das Buch, das von jedermann und jeder Frau leicht zu haben ist. Das Wissen anderer wird uns über zeitliche und räumliche Distanzen hinweg ohne deren körperliche Anwesenheit zugänglich gemacht. Das klingt wie ein Werbetext für die Virtuelle Universität übers Internet. Dazu später mehr. Der Einfluß des Buchdrucks auf die Sprache, die er kodierte und transportierte, war enorm. Die Sprache wurde vereinheitlicht, Grammatiken entstanden, die Rechtschreibung wurde normiert. Es entstand schließlich eine Wissenschaft von der Sprache, die nur noch Gedrucktes als Gegenstand ihrer Wissenschaft akzeptierte. Überhaupt galt nur noch, was gedruckt werden konnte. So etablierte sich ein Medienmonopol. Man kann ahnen, was so alles in der Ära des Buchdrucks vom Diskurs ausgeschlossen war, wenn man sich ansieht, was mit Hilfe von Computern jetzt möglich wird. Es ist auch schon einiges gezeigt worden in den bisherigen Beiträgen, was zwar nicht mehr zwischen zwei Buchdeckel, wohl aber auf eine CD-ROM paßt. Auf Schritt und Tritt in modernen Museen findet man weiteres. Gegenstände von *vor* Erfindung des Buchdrucks und solche, die sich nie an die ausgrenzenden Diskursregeln der Buchkultur gehalten ha-

ben, die Kunstwerke nämlich sind die spannendsten Versuchsbjekte für digitale Wissensspeicher, da sie den Diskurszwängen des Buches ja nicht unterliegen (Abb. 1, 2).²

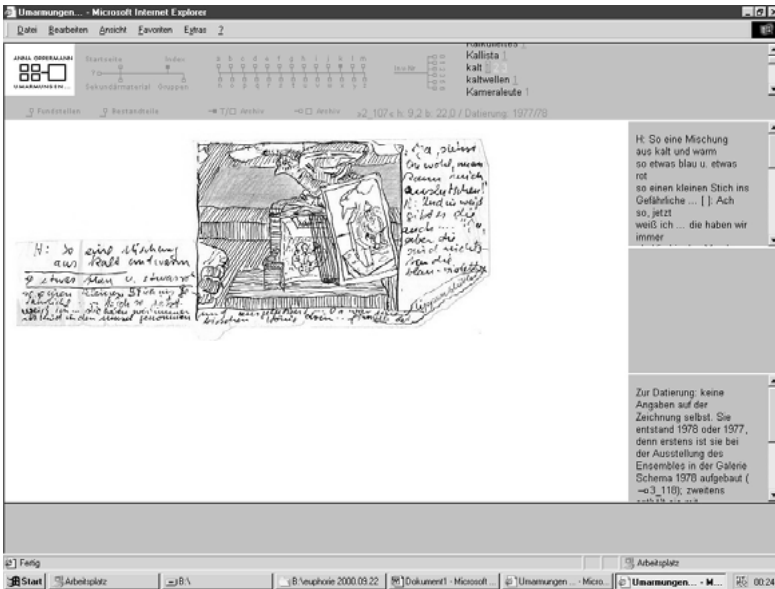
Abbildung 1: CD-ROM, Anna Oppermann, »Umarmungs-Ensemble« im Sprengel Museum Hannover, 1993



Siegeszug des Digitalen

Gesetzt den Fall, Computertechnik gäbe ein ebenso perfektes Medium ab wie das Buch für den Text; also einmal angenommen, die Computertechnik würde genauso gut funktionieren, was bedeutete dies an Neuem für das menschliche Wissen? Welches können die Wirkungen eines digitalen Medienmonopols sein? Der Siegeszug des Digitalen, sein Monopol im Medienbereich, das Neue, das die Digitaltechnik bringt, liegt begründet in mindestens drei Dingen, die jeweils eigene Folgen für die Wissensvermittlung haben. Diese Strukturmerkmale sind: die Universalität des digitalen Codes, die verlustfreie Reproduzierbarkeit der Speicherinhalte und das von-Neumann-Prinzip.

Abbildung 2: CD-ROM, Anna Oppermann, Index K, Kalt 1



Universeller Kode

Während der Buchdruck nur Buchstaben und Satzzeichen digital kodierte, kann dies die Computertechnik außerdem mit Bildern, Tönen, Filmen tun. Die Computertechnik erlaubt also Wissens-Speicher, die sich auch anderer Medientypen bedienen. Die Rech-ner-technik für die Rezeption solcher Materialien, also die Lesema-schi-nen, sind mittlerweile billig geworden; für 2.000 DM kann man heutzutage Geräte erstehen, die das Etikett »multimedial« ver-die-nen. Die ersten Beispiele für gelungene Medienintegration waren elektronische Lexika, die vormalig ungeahnte Möglichkeiten der Veranschaulichung und der Verknüpfung von Wissensgegen-stän-den eröffneten. Lexika sind ja auch ganz untypische Bücher, man liest sie schließlich nur in den seltensten Fällen von der ersten zur letzten Seite durch. Für die Wissenschaft von der Kunst erwarte ich Folgen der nunmehr leichten und billigen Integration von Bildern in Publikationen. Das Verhältnis von Text zu Bild wird sich ver-schieben. Michel Foucault schreibt hierzu:

Sprache und Malerei verhalten sich zueinander irreduzibel: vergeblich spricht man das aus, was man sieht: das, was man sieht, liegt nie in dem, was man sagt; und vergeblich zeigt man durch Bilder, Metaphern, Vergleiche das, was man zu sagen im Begriff ist. Der Ort, an dem sie erglänzen, ist nicht der, den die Augen freilegen, sondern der, den die syntaktische Abfolge definiert (Foucault 1991: 38).

So kann es gut sein, vielleicht wieder mehr zu zeigen als zu sagen. Das Ganze ist dann noch zu extrapolieren auf den Medientypus Bewegtbild. Jean Luc Godard (Vgl. Coy 1990) hat sich so etwas schon gewünscht. Die Digital Versatile Disk als Nachfolgerin der CD ist derzeit Konsumententechnik, mit ihr sind digitale Videos genauso handhabbar wie jetzt die Bilder und so leicht einsetz- und verschiebbar wie der Buchstabe »A«.

Verlustfreie Reproduzierbarkeit

Mit Digitaltechnik läßt sich das nachrichtentechnische Problem des Rauschens lösen. Man kann es hören, wenn man die analogen Schallplatten, schon von den Vorlieben für bestimmte Stellen von Knacksern gezeichnet, mit den digitalen Audio-CDs vergleicht, die entweder perfekt oder gar nicht funktionieren. Als gezielt eingesetzte Redundanz garantieren Fehlerkorrektur-Algorithmen die perfekte Übertragung von Inhalten. Steigende Rechnerleistung läßt nicht nur die Preise sinken, sondern erhöht ständig die Übertragungsraten, und so kann das digitale Material, z. B. digitalisiertes Wissen, mit Leichtigkeit überall hintransportiert werden. Vorausgesetzt, die technische Infrastruktur ist vorhanden. Und dies ist in den meisten Teilen der Welt außerhalb der reichen Industrienationen nicht der Fall: *there is only so few Africa in the Internet*. Falls nicht die großen Medienkonzerne und Militärdiktaturen den Traum vom überall verfügbaren, durchaus nicht kostenlosen Wissen beenden, hätte dies natürlich einschneidende Folgen für das Wissen und seine Vermittlung. Multimedial gespeichertes Wissen wird zur industriell reproduzierbaren Massenware, so, wie es Bücher schon jetzt sind. Die Kosten für die Produktion steigen, denn Multimedia-Projekte sind nämlich teurer, viel teurer als Buch-Produktionen. Diese Kosten sind nur noch einzuspielen durch große Marktanteile – hier kommen wir wieder zum Thema »Monopol« – und durch Kosteneinsparungen mittels Rationalisierung im konventionellen Bildungssektor. Neben dem in Büchern gespeicherten Wis-

sen tritt eine ungeheure Masse von Material, dessen Qualität sich nur sehr schwer abschätzen läßt, bevor man es selbst eingehend geprüft hat. Die Rolle der Verlage, Buchinhalte durch viele Köpfe gehen zu lassen, wird ohnehin schon durch die Unsitte geschwächt, lediglich die Einschweißfolie, den Deckel und die erste Seite mit der ISBN um die ansonsten selbstgemachte Druckvorlage des Fachautors zu wickeln. Sowohl die Leichtigkeit, mit der man heutzutage mit jedem handelsüblichen PC einen Web-Server betreiben und die Menschheit mit seinen Ergüssen beglücken kann, als auch die Emsigkeit der Suchmaschinen, die zwischen gut und schlecht nicht im geringsten unterscheiden, bringt neue Wissensordnungen hervor, die entschieden mehr Mündigkeit von den Lesern im Umgang mit unredigiertem Wissen verlangen, ihnen aber dafür auch totalen Zugang zu allen elektronischen Veröffentlichungen ermöglichen (vgl. Coy 1997). Dort, wo Material nicht in digitaler Form vorliegt, beschneidet das digitale Medium den Diskurs. Bis auf wenige Ausnahmen sind das Publikationen, die ohne digitales Pendant erscheinen, also mindestens alles, was älter als fünf Jahre ist. Allerdings sind diese wenigstens in Online-Katalogen zu finden. Einen Zukunftsmarkt im Dienstleistungssektor vermute ich dort, wo Online-Redakteure verwirrten Online-Lesern Hilfestellung geben können und müssen, damit diese sich noch im Meer grauer Online-Literatur zurechtzufinden.

Von-Neumann-Prinzip

Hier liegt der *dickste* Hund begraben, und zwar genau an der Stelle, wo Daten und Programme, die Daten verarbeiten, gespeichert werden, nämlich dem Speicher. Computer unterscheiden prinzipiell nicht zwischen Materialien und Verfahren. Auch Verfahren können bearbeitet werden, Materialien können Verfahren steuern, und es lassen sich sehr viele Ebenen von Repräsentationen übereinander schichten. Dies ist der Knackpunkt für die freie Programmierbarkeit von Computern. Ein anschauliches Beispiel dafür, daß Daten Prozesse steuern können, sind die Internet-Suchmaschinen. Daten, nämlich die WWW-Dokumente, werden zu Inputs von Programmen, nämlich den Such-Robots. Diese machen daraus neue Daten, nämlich die Ranglisten der Fundstellen. Dort steht so etwas wie »significance« in Prozent, und das hat oft nur bedingt damit zu tun, was wir dann für signifikant, für bedeutsam halten. Die künstlichen Sprachen, die in Computern verarbeitbar sind, betreffen

nicht nur die Kodierung von Sprache, sie stellen Sprachen dar, die keine Rede mehr aufzeichnen, so beispielsweise etwa die Programme, in denen die Suchmaschinen geschrieben sind. Sibylle Krämer hat diesen Sachverhalt auf das Begriffspaar der ontologischen und der operationalen Symbolisierung gebracht (vgl. Krämer 1997). Bei der alphabetischen Schrift etwa, einem *ontologischen* Symbolsystem, werden vorgefundene Gegenstände, die Phoneme der gesprochenen Sprache, repräsentiert. Bei mathematischer oder formal-logischer Formelschrift oder bei digitalen Daten hingegen, den sogenannten *operationalen* Symbolisierungen, sind die Symbole der Gegenstand *selbst*. Dies geschieht, indem sie Kalkülen unterworfen werden, wie z. B. den allseits bekannten Rechenregeln der Schulmathematik oder natürlich auch den Programm gewordenen Algorithmen, die von Computern abgearbeitet werden. So entsteht eine Schrift ohne Rede, ohne sprechbare Sprache, ein Text ohne personifizierbaren Autor, ohne persönliche Autorität, ohne Körper. Dieser Text kann nur noch von Computern interpretiert werden und wird es auch, die semiotische Dimension der Semantik geht dabei verloren.

Daraus ergeben sich einige dramatische Konsequenzen im Vergleich zum Medium Buch. Elektronische Bücher können auf die Leser reagieren. Das heißt heutzutage *Interaktion*. Hypertexte sind eine Variante dieser Technik. Für diese Texte, die nun nicht mehr längs eines roten Erzählfadens dahinströmen, sondern den Leser durch ungezählte Wahlmöglichkeiten zum Ko-Autor machen, bedeutet dies den Verlust der Autorität eines Autors. Der Leser hingegen unterliegt dem Zwang, nun selbst autoritativ in das Lesegeschehen einzugreifen. Eine Frühform von Texten mit Interaktion waren die Programme der Computer Aided Instruction (CAI). Hier wurde der Wissenserwerb modelliert. Es ging um Dinge *diesseits der Stirne*, wie beispielsweise das Funktionieren des Spracherwerbs. Oder wie unterscheidet man richtige von falschen Antworten? Mit dem Effekt, daß das auch gelegentlich *schöpferisch* Unerwartete von Schülerseite falsch war, weil eben unerwartet. Wer die zu erlernende Sprache schon kann und sich an solche Systeme setzt, der wird sich viele solcher digitaler Rüffel einhandeln. Die Hypertext-Idee, wie sie von Bush und Nelson vorformuliert worden war, ist selbst auch der Sucht erlegen, alles an Menschenmaß zu messen, was von Menschen gemacht wird (vgl. Bush 1945; Nelson 1982; Nelson 1987). Bush und Nelson verglichen die neue Textsorte, die nur noch an Computern zu lesen und zu schreiben ist, mit

der Funktionsweise des menschlichen Gedächtnisses, und beide hatten sie Unrecht in dieser Frage, wie Tests gezeigt haben (vgl. Böhle 1997).

Die Reaktivität des Buches kann aber auch die Form annehmen, die man eher mit *Simulation und Modellbildung* bezeichnet. Für das Lernen und das daraus entstehende Wissen ergeben sich damit faszinierende Möglichkeiten. Durch Simulation kann sich eine Rückkopplungsschleife zwischen Lernenden und dem Medium Computer schließen, die neben der *Belehrung* auch die *Erfahrung* ermöglicht. Wobei die Erfahrung natürlich beliebig falsch sein kann, etwa, weil das Modell nicht stimmt oder, weil die Natur nun einmal nicht digital ist. Modelle, weil sie ja Vergleiche sind, hinken deshalb auch von Berufs wegen. Hier sind wir wieder *jenseits der Stirne*. Wundervolle Beispiele, bei denen Gegenstand und Modell zum Teil sogar zusammenfallen, sind etwa Geometrie-Lehrprogramme, die den vormals starren Figuren Leben einhauchen. Ein anderes Beispiel sind die jetzt in Mode kommenden digitalen Frösche, an denen angehende Biologen üben können, ohne den kleinen grünen Freunden die Beine wirklich ausreißen zu müssen. Ganz besonders gern mag ich Voyager, das Planetarium im PC, mit dem man sich die Ungeheuerlichkeit der Kopernikanischen Wende so vor Augen führen kann, daß ihr astronomischer Gehalt einem nicht mehr äußerlich bleibt. In Gestalt der *Virtual Reality* wird die Rückkopplungsschleife zwischen Kopf, Hand und Auge geschlossen, wodurch tatsächliche Körpererfahrungen so weitgehend möglich werden, daß man beim Navigieren durch den Cyberspace regelrecht seekrank werden kann. Wenn die Gerätschaften für diese Art von Simulation erschwinglich werden, werden die ersten Anwendungen zwar Videogames sein, aber bestimmt finden sich auch intelligente Autorinnen und Autoren, die dem Bildschirm und damit auch Lernmaterialien eine sinnvolle Tiefendimension geben. Ganz neue Möglichkeiten der Visualisierung eröffnen sich: wie die Erkundung des Raums in der Architektur oder des Körpers in der Medizin, etwa durch einen bislang unmöglichen Blick ins Innere oder die Visualisierung komplexer mathematischer oder empirischer Sachverhalte oder die Verknüpfung des realen Raumes mit dem virtuellen Raum. Bevor es jetzt zu euphorisch wird, kommt deshalb der Wermutstropfen, die sogenannte *Digitale Diplom-Mühle*.

Die Digitale Diplom-Mühle

Ich habe mich bemüht darzustellen, daß mit Computern mehr und anderes zu machen ist als mit Büchern. Nähmen Computer einmal die strategisch wichtige Stelle im Prozeß der Wissensverbreitung ein, die bislang die Bücher innehatten, könnten sie nicht nur die *Rede* ersetzen, sondern sogar die Möglichkeit von medial vermittelter *Erfahrung* bieten und sogar, über das Internet beispielsweise, den wichtigen Aspekt der *Kommunikation* einbringen. Die Kurse für die *Nürnberger Trichter AG* steigen. Sie sollten schnell ordern. Diese virtuelle Aktiengesellschaft gibt es nämlich tatsächlich.³ In *real life* stecken Kodak, IBM, Microsoft, Silicon Graphics, McGraw-Hill, Prentice-Hall und einige andere dahinter. Als Wissenslieferant dient die University of British Columbia in Kanada. Natürlich ziehen US-amerikanische Universitäten mit, allen voran die UCLA, Los Angeles. Das Ziel der kanadischen Unternehmung in Sachen *Virtueller Universität* ist schlicht und ergreifend Kostensenkung im Bildungswesen. Hochqualifiziertes Lehrpersonal entwickelt die Lehrmaterialien, die in Feldversuchen breit erprobt, evaluiert und verbessert werden. Die Westküste der USA zieht nach. Die Gouverneure, wie beispielsweise Mike Leavitt, der Gouverneur von Utah, erklären als Ziele des »Virtual University Project«:

*Expand the marketplace for instructional materials, courseware, and programs utilizing advanced technology, expand the marketplace for demonstrated competence. – In the future, an institution of higher education will become a little like a local television station.*⁴

Dazu werden Kursmaterialien entwickelt, erprobt und, mit der Möglichkeit, per E-Mail Kontakt mit den Lehrenden aufzunehmen, Studierenden als Lernmaterial angeboten. Ist dies geschehen, genügt schlecht bezahltes, weniger qualifiziertes Personal, um eine große Zahl von Studierenden mit den interaktiven, über das Internet gegen Gebühren zu beziehenden Lehrmaterialien zu versorgen. Hier winken Einnahmen, mit denen die Geldnot der Hochschulen scheinbar zu lindern ist. David Noble, Professor an der York University, Kanadas drittgrößter Universität, kommentiert diese Entwicklung kritisch:

In his classic 1959 study of diploma mills for the American Council on Education, Robert Reid described the typical diploma mill as having

the following characteristics: »no classrooms«, »faculties are often untrained or nonexistent,« and »the officers are unethical self-seekers whose qualifications are no better than their offerings.«⁵

Genau dagegen, gegen diese Dequalifizierung des Lehrpersonals und des Studiums, regt sich gegenwärtig schon der Widerstand. An der York University trat das hauptamtliche Lehrpersonal in einen zweimonatigen Streik, um sich gegen die erwarteten Folgen zur Wehr zu setzen. Die Studentenschaft der UCLA in Los Angeles solidarisierte sich mit ihnen. Auf lange Sicht erwartet Noble, daß der großen Masse von Studierenden – fraglich, ob diese Bezeichnung überhaupt noch angebracht ist – nur noch interaktive Lehrmaterialien angeboten werden, die mit einem Mindestmaß an Lehrpersonal und Ressourcen wie Seminarräumen, Bibliotheken, Labors und Mensen an die jungen Frauen und Männer zu bringen sind. Nur die privilegierten Kinder reicher Leute werden ihre Professorinnen und Professoren noch in heute üblichem Maße zu Gesicht bekommen, werden Erfahrungen aus erster Hand und mit eigenen Augen machen können, werden auf Fragen individuelle Antworten erhalten, was natürlich auch nur dann möglich ist, wenn ihnen nicht nur lediglich Bücher vorgelesen werden. Der Name »Vorlesung« kommt ja nicht von ungefähr.

Resümee

Es ist nicht von der Hand zu weisen, daß solche Entwicklungen auch in Mitteleuropa sehr wahrscheinlich sind, bedenkt man, daß in den nächsten Jahren bei stagnierenden staatlichen Ausgaben für den Bildungssektor die Studierendenzahlen enorm steigen, sich vervielfachen werden. Ganz sicher ist aber die Qualität des Studiums dabei nicht zu halten. Kurzstudiengänge und das auch bei uns bildungspolitisch hoch gehandelte Thema des »Virtuellen Campus« sind untrügliche Zeichen dafür, daß ein Zweiklassensystem des tertiären Bildungssektors entstehen wird. Einerseits ein virtueller Campus für die Massen und andererseits Eliteuniversitäten bei hohen Studiengebühren für die Betuchten und hoffentlich wenigstens auch Hochbegabten.

Technik allein löst keine Probleme, solche des Wissens schon gar nicht. Wissensproduktion verlangt diesseits der Stirne lebenslange Arbeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die

nicht automatisierbar ist. Wissensvermittlung verlangt den direkten Kontakt zwischen Lehrenden und Lernenden, der sich nicht durch multimediale Materialien ersetzen läßt. Genuin menschliche Leistungen wie Verstehen und Urteilen lassen sich nicht erfolgreich automatisieren. All das ist sehr teuer. Digitale Medien können im Prozeß der Wissensvermittlung dabei eine große und wichtige Rolle spielen, indem sie das immer komplexer und abstrakter werdende Wissen aller Generationen bis zur heutigen zugänglich machen helfen, aber die Erzeugung und die Vermittlung von Wissen sind beide nicht automatisierbar. Beides findet ausschließlich in unseren Köpfen statt, für die – künstliche neuronale Netze hin oder her – es keine digitalen Substitute gibt oder je geben wird.

Anmerkungen

- 1 Zur Geschichte des Buchdrucks und seiner Folgen s. Ivan Illich und den Beitrag von Michael Giesecke.
- 2 Hierzu das hypermediale Bild-Text-Archiv zu Ensemble und Werk von Anna Oppermann (Wedemeyer 1998; Warnke 1997).
- 3 Noble, David (1998): Digital Diploma Mills: The Automation of Higher Education, <http://www.firstmonday.org/issues/issue3-1/noble/index.html> (24.9.2000).
- 4 Ebd.
- 5 Ebd.

Literatur

- Böhle, Knud (1997): »Inkunablenzeit: Theoreme, Paratexte, Hypertexte«. In: Martin Warnke/Wolfgang Coy/Georg C. Tholen (Hg.), *HyperKult – Geschichte, Theorie und Kontext digitaler Medien*, Basel/Frankfurt a. M., S. 119–150.
- Bush, V. (1945): »As we may think«. *Atlantic Monthly* 176 (1), S. 101–108.
- Coy, Wolfgang (1990): »Film als Buch: Hyperdokumente zur Filmanalyse«. In: Peter A. Gloor/Norbert Streitz (Hg.), *Hypertext/ Hypermedia-Fachtagung*, Berlin/New York, S. 278–286.
- Coy, Wolfgang (1997): »turing@galaxis.com II«. In: Martin Warnke/Wolfgang Coy/Georg C. Tholen (Hg.), *HyperKult*, Basel/Frankfurt a. M., S. 15–32.
- Foucault, Michel (1991): *Die Ordnung der Dinge*, Frankfurt a. M.
- Giesecke, Michael (1992): *Sinnenwandel Sprachwandel Kulturwandel*, Frankfurt a. M.

- Illich, Ivan (1991): *Im Weinberg des Textes. Als das Schriftbild der Moderne entstand*, Frankfurt a. M.
- Krämer, Sibylle (1997): »Kalküle als Repräsentation. Zur Genese des operativen Symbolismus in der Neuzeit«. In: Hans-Jörg Rheinberger/Michael Hagner/Bettina Wahrig-Schmidt (Hg.), *Räume des Wissens: Repräsentation, Codierung, Spur*, Berlin, S. 111–122.
- Nelson, Theodor H. (1982): »A New Home for the Mind«. *Datamation* 28 (March), S. 169–180.
- Nelson, Theodor H. (1987): *Computer Lib; Dream Machines*. Überarbeitete Ausgabe von 1974, Redmond.
- Turing, Alan M. (1950): »Computing Machinery and Intelligence.« *Mind* 59 (236), S. 433–460.
- Warnke, Martin (1997): »Digitale Schreibzeuge«. In: Kohle, Hubertus (Hg.): *Kunstgeschichte digital*, Berlin, S. 171–191.
- Wedemeyer, Carmen (1998): *Umarmungen – /Embraces... – Anna Oppermann's Ensemble »Umarmungen, Unerklärliches und eine Gedichtzeile von R.M.R.«. Ein hypermediales Bild-Text-Archiv zu Ensemble und Werk*. Mit CD-ROM. Hrsg. v. Herbert Hossmann/Martin Warnke, Frankfurt a. M./Basel.

KIM H. VELTMAN

New Media and Transformations in Knowledge (I)

Introduction

As media change so also do our concepts of what constitutes knowledge. This, in a sentence, is a fundamental insight that has emerged from research over the past sixty years.¹ In the field of classics, Eric Havelock (Havelock 1963), showed that introducing a written alphabet, shifting from an oral towards a written tradition, was much more than bringing in a new medium for recording knowledge. When claims are oral they vary from person to person. Once claims are written down, a single version of a claim can be shared by a community, which is then potentially open to public scrutiny, and verification.² The introduction of a written alphabet thus transformed the Greek concept of truth (*episteme*) and their concepts of knowledge itself. In the field of English Literature, Marshall McLuhan (McLuhan 1962; McLuhan 1964)³ influenced also by historians of technology such as Harold Innis (Innis 1986; Innis 1964, Stamps 1995)⁴ went much further to show that this applied to all major shifts in media. He drew attention, for example, to the ways in which the shift from handwritten manuscripts to printed books at the time of Gutenberg had both positive and negative consequences on our world-view (Gordon 1997). In addition, he explored how the introduction of radio and television further changed our definitions of knowledge. These insights he distilled in his now famous phrase: *the medium is the message*.

Pioneers in technology, such as Vannevar Bush⁵, Douglas Engelbart⁶, and visionaries such as Ted Nelson⁷, have claimed from the outset that new media such as computers and networks also have implications for our approaches to knowledge. Members of academia and scholars have become increasingly interested in such claims, leading to a spectrum of conclusions. At one extreme, individuals such as Derrick de Kerckhove (Kerckhove 1995; Kerckhove 1997)⁸, follow the technologists in assuming that the overall results will invariably be positive. This group emphasizes the potentials of collective intelligence. This view is sometimes shared by thinkers such as Pierre Lévy (Lévy 1998; Lévy 1996)⁹ who also warn of the dangers of a second flood, whereby we shall be overwhelmed by the new materials made available by the web.

Meanwhile, others have explored more nuanced assessments. Michael Giesecke (Giesecke 1991; see also Stock 1983), for instance, in his standard history of printing (focussed on Germany), has examined in considerable detail the epistemological implications of printing in the fifteenth and sixteenth centuries and outlined why the advent of computers invites comparison with Gutenberg's revolution in printing. Armand Mattelart (Mattelart 1985; Mattelart 1994; Mattelart 1997)¹⁰, in his fundamental studies, has pointed out that the rise of networked computers needs to be seen as another step towards global communications. He has also shown masterfully that earlier steps in this process, such as the introduction of the telegraph, telephone, radio and television, were each accompanied by more global approaches to knowledge, particularly in the realm of the social sciences. The present author has explored some implications of computers for museums (Veltman 1992), libraries (Veltman 1998), education (Veltman 1993a; Veltman 1997) and knowledge in general (Veltman 1983; Veltman 1993b).

In the context of museums seven elements were outlined: scale, context, variants, parallels, history, theory and practice; abstract and concrete; static and dynamic. Two basic aspects of these problems were also considered. First, computers entail much more than the introduction of yet another medium. In the past, each new innovation sought to replace former solutions: papyrus was a replacement for cuneiform tablets; manuscripts set out to replace papyrus and printing set out to replace manuscripts. Each new output form required its own new input method. Computers introduce fundamentally new dimensions in this evolution by introducing methods of translating any input method into any output meth-

od. Hence, an input in the form of an oral voice command can be output as a voice command (as in a tape recording), but can equally readily be printed, could also be rendered in manuscript form or potentially even in cuneiform. Evolution is embracing not replacing.

Second, networked computers introduce a new cumulative dimension to knowledge. In the past, collections of cuneiform tablets, papyri, manuscripts and books were stored in libraries, but the amount of accessible knowledge was effectively limited to the size of the largest library. Hence knowledge was collected in many parts but remained limited by the size of its largest part. In a world of networked computing the amount of accessible knowledge is potentially equal to the sum of all its distributed parts.

In deference to the mediaeval tradition, we shall begin by expressing some doubts (*dubitaciones*), concerning the effectiveness of present day computers. In a fascinating recent article, Classen assessed some major trends in new media (Classen 1998).¹¹ He claimed that while technology was expanding exponentially, the usefulness¹² of that technology was expanding logarithmically and that these different curves tended to balance each other out to produce a linear increase of usefulness with time. He concluded i) that society was keeping up with this exponential growth in technology, ii) that in order to have substantial improvements especially in education *fortunes have to be spent on R&D to get there*, and finally iii) that *we in industrial electronics research can still continue in our work, while society eagerly adopts all our results*. (Classen 1998: 184)

Dr. Classen's review of technological progress and trends is brilliant, and we would fully accept his second and third conclusions. In terms of his first conclusion, however, we would offer an alternative explanation. He claims that the (useful) applications of computers have not kept up with the exponential expansion of technology due to inherent limits imposed by a law of usefulness. We would suggest a simpler reason: because the technology has not yet been applied. In technical terms, engineers and scientists have focussed on ISO layers 1–6¹³ and have effectively ignored layer 7: applications.

Some examples will serve to make this point. Technologists have produced storage devices, which can deal with exobytes at a time (figure 1). Yet all that is available to ordinary users is a few gigabytes at a time. If I were only interested in word processing this

would be more than sufficient. As a scholar, however, I have a modest collection of 15,000 slides, 150 microfilms, a few thousand books and seven meters of photocopies. For the purposes of this discussion we shall focus only on the slides. If I wished to make my 15,000 slides available on line, even at a minimal level of 1 MB per slide, that would be 15 gigabytes. Following the standards being used at the National Gallery in Washington of using 30 megabytes per image, that figure would rise to 450 gigabytes. Accordingly, a colleague in Rome, who has a collection of 100,000 slides, would need either 100 gigabytes for a low-resolution version or 4 terabytes for a more detailed version.

Figure 1: Basic terms of size in electronic storage

1000 bytes	=	1 kilobyte
1000 kilobytes	=	1 megabyte
1000 megabytes	=	1 gigabytes
1000 gigabytes	=	1 terabyte
1000 terabytes	=	1 petabyte
1000 petabytes	=	1 exobyte

In Europe museums tend to scan at 50 MB/image which would raise those figures to 5 terabytes, while research institutions such as the Uffizi are scanning images at 1.4 gigabytes per square meter. At this resolution 100,000 images would make 1400 terabytes or 1.4 petabytes. There are no machines available at a reasonable price in the range of 450 gigabytes to 1.4 petabytes. The net result of this math exercise is thus very simple. As a user I cannot even begin to use the technology so it might as well not exist. There is no mysterious law of usefulness holding me back, simply lack of access to the technology. If users had access to exobytes of material, then the usefulness of these storage devices would probably go up much more than logarithmically. It might well go up exponentially and open up undreamed of markets for technology.

Two more considerations will suffice for this brief excursus on usefulness. Faced with the limitations of storage space at present, I am forced as a user to employ a number of technologies: microfilm readers, slide projectors, video players (sometimes in NTSC, sometimes in PAL), televisions, telephones, and the usual new technologies of fax machines, computers and the Internet. All the equip-

ment exists. It is almost impossible to find all of it together working in a same place, and even if it does, it is well nigh impossible to translate materials available in one medium, to those in another medium. We are told of course that many committees around the world are busily working on the standards (e.g. JPEG, JHEG, MPEG) to make such translations among media simple and nearly automatic. In the meantime, however, all the hype in the world about interoperability, does not help me one iota in my everyday efforts as a scholar and teacher. The net result again is that many of these fancy devices are almost completely useless, because they do not address my needs. The non-compatibility of an American, a European and a Japanese device may solve someone's notion of positioning their country's technology, but it does not help users at all. Hence most of us end up not buying the latest device. And once again, if we knew that they solved our needs, their usefulness and their use might well rise exponentially.

Finally, it is worthwhile to consider the example of bandwidth. Technologists have recently demonstrated the first transmission at a rate of a terabyte per second. A few weeks ago at the Internet Summit a very senior figure working with the U.S. military reported that they are presently working with 20–40 gigabits a second, and that they are confident they can reach terabyte speeds for daily operations within two years. Meanwhile, attempts by G7 pilot project five to develop demonstration centres to make the best products of cultural heritage accessible on an ATM network (a mere 622 MB/second) have been unsuccessful. A small number of persons in large cities now have access to ADSL (1.5 MB/second), while others have access to cable modems (0.5 MB/second). Even optimistic salesmen specializing in hype are not talking about having access to ATM speeds directly into the home anywhere in the foreseeable future. Hence, most persons are limited to connectivity rates of .028 or .056 MB/second, (in theory, while the throughput is usually much lower still), which is a very long way from the 1,000,000,000 MB (i.e. terabyte) that is technically possible today.

With bandwidth as with so many other aspects of technology, the simple reality is that use in real applications by actual users has not nearly kept pace with developments in technology. If no one has access to and chances to use the technology, if there are no examples to demonstrate what the technology can do, then it is hardly surprising that so-called usefulness of the technology lags behind. We would conclude therefore that there is no need to as-

sert logarithmic laws of usefulness. If technology is truly made available, its use will explode. The Internet is a superb example. The basic technology was there in the 1960's. It was used for over two decades by a very select group. Since the advent of the World Wide Web, when it was made available to users in general, it has expanded much more each year than it did in the first twenty years of its existence.

So what would happen if all the technological advances in storage capacity, processing power, bandwidth were available for use with complete interoperability? What would change? There would be major developments in over thirty application fields. Rather than attempt to examine these systematically, however, this paper will focus instead on some of the larger trends implicit in these changes. I shall assert that computers are much more than containers for recording knowledge, which can then be searched more systematically. They introduce at least seven innovations, which are transforming our concepts of knowledge. First, they offer new methods for looking at processes, how things are done, which also helps in understanding why they are done in such ways. Second, and more fundamentally, they offer tools for creating numerous views of the same facts, methods for studying knowledge at different levels of abstraction. Connected with this is a third innovation: they allow us to examine the same object or process in terms of different kinds of reality. Fourth, computers introduce more systematic means of dealing with scale, which some would associate with the field of complex systems. Fifth, they imply a fundamental shift in our methods for dealing with age-old problems of relating universals and particulars. Sixth, they transform our potential access to data through the use of meta-data. Seventh and finally, computers introduce new methods for mediated learning and knowledge through agents. This paper explores both the positive consequences of these innovations and examines some of the myriad challenges and dangers posed thereby.

Processes

Media also affect the kinds of questions one asks and the kinds of answers one gives to them. The oral culture of the Greeks favoured the use of *What?* and *Why?* questions. The advent of printing in the

Renaissance saw the rise of *How?* questions. As storage devices, computers are most obviously suited to answering questions concerning biography (*Who?*), subjects (*What?*), places (*Where?*) and chronology (*When?*). But they are also transforming our understanding of processes (*How?*) and hence our comprehension of relations between theory and practice. In the past decades there has, for instance, been a great rise in workflow software, which attempts to break down all the tasks into clearly defined steps and thus to rationalize the steps required for the completion of a task. This atomization of tasks was time consuming, expensive and not infrequently very artificial in that it often presented isolated steps without due regard to context.

Companies such as Boeing have introduced augmented reality techniques to help understand repair processes. A worker fixing a jet engine sees superimposed on a section of the engine, the steps required to repair it. Companies such as Lockheed are going further: reconstructing an entire workspace of a ship's deck and using avatars to explain the operating procedures. This contextualization in virtual space allows users to follow all the steps in the work process (McCarthy/Stiles 1998).¹⁴

More recently companies such as Xerox (Pycocock/Palfreyman/Allanson/Button 1998) have very consciously developed related strategies whereby they study what is done in a firm in order to understand what can be done. In the case of her Majesty's Stationary Office, for example, they used VRML models to reconstruct all the workspaces and trace the activities on the work-floor. As a result one can examine a given activity from a variety of different viewpoints: a manager, a regular employee or an apprentice. One can also relate activities at one site with those at a number of other sites in order to reach a more global view of a firm's activities. Simulation of precisely how things are done provides insights into why they are done in that way.

In the eighteenth century, Diderot and D'Alembert attempted to record all the professions in their vast encyclopaedia. This monumental effort was mainly limited to lists of what was used with very brief descriptions of the processes. The new computer technologies introduce the possibility of a new kind of encyclopaedia, which would not only record how things were done, but could also show how different cultures perform the same tasks in slightly or even quite different ways. Hence, one could show, for instance, how a

Japanese engineer's approach is different from that of a German or an American engineer. Instead of just speaking about quality one could actually demonstrate how it is carried out.

Computers were initially static objects in isolation. The rise of networks transformed their connectivity among these terminals into a World Wide Web. More recently there have been trends towards mobile or nomadic computing. The old notion of computers as large, bulky objects dominating our desks is being replaced by a whole range of new devices: laptop computers, palmtop and even wearable computers.¹⁵ This is leading to a new vision called ubiquitous computing, whereby any object can effectively be linked to the network. In the past each computer required its own Internet Protocol (IP) address. In future, we are told, this could be extended to all the devices that surround us: persons, offices, cars, trains, planes, telephones, refrigerators and even light bulbs.

Assuming that a person wishes to be reached, the network will be able to determine whether they are at home, in their office, or elsewhere and route the call accordingly. If the person is in a meeting, the system will be able to adjust its signal from an obtrusive ring to a simple written message on one's portable screen, with an option to have a flashing light in urgent cases. More elaborate scenarios will adjust automatically room temperatures, lighting and other features of the environment to the personal preferences of the individual. Taken to its logical conclusions this has considerable social consequences,¹⁶ for it means that traditionally passive environments will be reactive to users' needs and tastes, removing numerous menial tasks from everyday life and thus leaving individuals with more time and energy for intellectual pursuits or pure diversion.

At the international level one of the working groups of the International Standards Organization (ISO/IEC JTC1/WG4) is devoted to Document Description and Processing Languages, SGML Standards Committee. At the level of G8, a consortium spearheaded by Siemens is working on a Global Engineering Network (GEN).¹⁷ Autodesk is leading a consortium of companies to produce Industry Foundation Classes, which will effectively integrate standards for building parts such as doors and windows. Hence, when someone wishes to add a window into a design for a skyscraper, the system will *know* what kind of window is required. In future, it will be desirable to add to these foundation classes both cultural and historical dimensions such that the system can recognize the differences

between a Florentine door and a Sienese door of the 1470's or some other period.

The Solution Exchange Standard Consortium (SEL) consists of 60 hardware, software, and commercial companies, which are working to create an industry specific SGML markup language for technical support information among vendors, system integration and corporate helpdesks. Meanwhile, the Pinnacles Group, a consortium which includes Intel, National Semiconductor, Philips, Texas Instruments and Hitachi, is creating an industry specific SGML markup language for semiconductors. In the United States, as part of the National Information Infrastructure (NII)¹⁸ for Industry with Special Attention to Manufacturing, there is a Multidisciplinary Analysis and Design Industrial Consortium (MADIC), which includes NASA, Georgia Tech, Rice, NPAC and is working on an Affordable Systems Optimization Process (ASOP). Meanwhile, companies such as General Electric are developing a Manufacturing Technology Library, with a Computer Aids to Manufacturing Network (ARPA/CAMnet).¹⁹ ESI Technologies is developing Enterprise Management Information Systems (EMIS).²⁰ In the automotive industry the recent merger of Daimler-Benz and Chrysler point to a new globalization. A new Automotive Network eXchange (ANX)²¹ means that even competitors are sharing ideas, a process which will, no doubt, be speeded by the newly announced automotive consortium at MIT. A preliminary attempt to classify the roles of different interaction devices for different tasks has recently been made by Dr. Flaig (Flaig 1998).

As Mylopoulos et al. (Mylopoulos/Jurisica/Yu 1998) have noted, in the database world, this tendency to reduce reality to activities and data goes back at least to the Structured Analysis and Design Technique (SADT). It is intriguing to note that the quest for such an approach has a considerable history. In the United States, where behaviorism became a major branch of psychology, Charles S. Pierce claimed that: *The only function of thinking is to produce acting habits.*²² Such ideas have been taken up particularly in Scandinavia. For instance, Sarvimäki (Sarvimäki 1988), claimed that there is a continuous interaction between knowledge and action; that knowledge is created through and in action. These ideas have more recently been developed by Hjørland (Hjørland 1997).²³ Some would see this as part of a larger trend to emphasize subjective dimensions of reality in terms either of purpose (Hjelmslev 1961) or interest (Habermas 1972). Meanwhile, Albrechtsen and Jacob (Al-

brechtsen/Jacob 1998; cf. Albrechtsen 1993), have attempted to analyse work from a descriptive rather than a normative point of view. Building on the ideas of Davenport,²⁴ Star (Star 1989) and Law,²⁵ they have outlined an activity theory in terms of four types of work, namely, industrialized bureaucratically regulated work, learning network organization, craft type of individualized work and semi-independent market-driven result units.

If activities are seen as one aspect of the human condition such an activities based approach makes perfect sense. If, however, such activities are deemed to be the sole area to be studied, then one encounters the same problems familiar with a number of Marxist theoreticians. While claiming that reality must be reduced to the visible dimensions of practical, physical activities, they wish, at the same time, to create a conceptual, theoretical framework which goes beyond those very limits on which they insist.

Views and Levels of Abstraction

One of the fundamental changes brought about by computers is increasingly to separate our basic knowledge from views of that knowledge. Computer scientists refer to such views as contextualization, and describe them variously in terms of modules, scopes and scope rules (Norrie/Wunderli 1994). The importance of these views has increased with the shift towards conceptual modelling (Motschnik/Mylopoulos 1992; Bubenko/Boman/Johannesson/Wangler 1997). In the case of earlier media such as cuneiform, manuscripts and books, content was irrevocably linked with a given form. Changing the form or layout required producing a new edition of the content. In electronic media this link between form and content no longer holds. Databases, for instance, separate the content of fields from views of that content. Once the content has been input, it can be queried and displayed in many ways without altering the content each time. This same principle applies to Markup Languages for use on the Internet. Hence, in the case of Standard Generalized Markup Language (SGML) and Extensible Markup Language (XML), the rules for content and rules for display are separate. Similarly in the case of programming, the use of meta-object protocols is leading to a new kind of open implementation whereby software defined aspects are separated from user defined aspects (figure 2). An emerging vision of network computers, foresees a day

when all software will be available on line, and users will need only to state their goals to find themselves with the personally adapted tools. Linked with this vision are trends towards reusable code (cf. Kelly 1998).²⁶

Figure 2: Separation of basic software from user defined modalities through meta-object protocols in programming

Software Defined	User Defined
Base Program	Meta Program
Base Interface	Meta Interface

Related to the development of these different views of reality, is the advent of spreadsheets and data-mining techniques, whereby one can look at the basic facts in a database from a series of views at different levels of abstraction. Once a bibliography exists as a database, it is easy to produce graphs relating publications to time, by subject, by city, country or by continent. In the past any one of these tasks would have comprised a separate study. Now they are merely a different *view*.

One of the serious problems in the new electronic methods is that those designing the systems are frequently unfamiliar with the complexities of historical knowledge. An excellent case in point is the entity-relationship model, developed by Chen (Chen 1976),²⁷ which is the basis of most relational databases and object-oriented approaches. On the surface it is very simple. It assumes that every entity has various relationships in terms of attributes. Accordingly a person has attributes such as date of birth, date of death and profession. In the case of modern individuals this is often sufficient. In historical cases, however, the situation may be much more complex. For instance, there are at least five different theories about the year in which the painter Titian died, so we need not only these varying dates but also the sources of these claims. Although entity-relationship models do not cope with this, other systems with conceptual modelling do. We need new attention to the often, implicit presuppositions²⁸ underlying software and databases and we need to bring professionals in the world of knowledge organization up to date concerning the developments in databases.

Scale

These developments in views and different levels of abstraction are also transforming notions of scale. Traditionally every scale required a separate study and even a generation ago posed serious methodological problems.²⁹ The introduction of pyramidal tiling³⁰ means that one can now move seamlessly from a satellite image of the earth (at a scale of 1:10,000,000) to a life-size view of an object and then through a spectrum of microscopic ranges. These innovations are as interesting for the reconstruction of real environments such as shopping malls and tourist sites as they are for the creation of virtual spaces such as Alpha-World (Dramer 1998). Conceptually it means that many more things can be related. Systematic scales are a powerful tool for contextualization of objects.

These innovations in co-ordinating different scales are particularly evident in fields such as medicine. In Antiquity, Galen's description of medicine was limited mainly to words. These verbal descriptions of organs were in general terms such that there was no clear distinction between a generic description of a heart and the unique characteristics of an individual heart. Indeed the approach was so generic that the organs of other animals such as a cow were believed to be interchangeable with those of an individual.

During the Renaissance, Leonardo added illustrations as part of his descriptive method. Adding visual images to the repertoire of description meant that one could show the same organ from a number of different viewpoints and potentially show the difference between a typical sample and an individual one. However, the limitations of printing at the time made infeasible any attempts to record all the complexities of individual differences.

Today, medicine is evolving on at least five different levels. The GALEN project is analysing the basic anatomical parts (heart, lung, etc.) and systematically studying their functions and inter-relationships at a conceptual level. The Visible Human project is photographing the entire human body in terms of thin slices, which are being used to create Computer Aided Design (CAD) drawings at new levels of realism. In Germany, the Medically Augmented Immersive Environment (MAIE), developed by the Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) and three Berlin hospitals, dedicated to radiology (Virchow), pathology (Charité) and surgery (RRK) respectively, are developing models for showing structural relations among body parts in real time. This system

includes haptic simulation based on reconstructed tomographic scans. Other projects are examining the human body at the molecular and atomic level (figure 3). At present these projects are evolving in tandem without explicit attempts to co-relate them. A next step will lie in integrating all this material such that one can move at will from a macroscopic view of the body to a study of any microscopic part at any desired scale.

Figure 3: Different levels of scale in the study of contemporary medicine

Conceptual	GALEN ³¹
Physical	Visible Human ³²
Structural	OP 2000 Medically Augmented Immersive Environment (MAIE) ³³
Molecular	Bio-Chemical
Atomic	Human Genome ³⁴

In the past, anatomical textbooks typically provided doctors with a general model of the body and idealized views of the various organs. The Virtual Human is providing very detailed information concerning individuals (three to date), which can then serve as the basis for a new level of realism in making models. These models can then be confronted with x-rays, ultra-sound and other medical imaging techniques, which record the particular characteristics of individual patients.

Elsewhere, in the Medical Subject Headings (MeSH) project, a semantic net includes five relationship classes: identity, physical, spatial, conceptual and functional, with tree category groupings for anatomic spaces, anatomic structural systems, anatomic substances and diseases (Bean 1998). Potentially such projects could lead to a systematic linking of our general knowledge about universals and our specialized knowledge about particulars (see section 7 below).

A somewhat different approach is being taken in the case of the human genome project. Individual examples are studied and on the basis of these a »typical model« is produced, which is then used as a set of reference points in examining other individual examples. Those deviating from this typical model by a considerable amount are deemed defective or aberrant, requiring modification and improvement. A danger in this approach is that if the parameters of

the normal are too narrowly defined, it could lead to a new a version of eugenics seriously decreasing the bio-diversity of the human race.³⁵ If we are not careful we shall succumb to believing that complexity can be resolved through the regularities of universal generalizations rather than in the enormously varying details of individuals. Needed is a more inductive approach, whereby our models are built up from the evidence of all the variations.

Kinds of Reality

Another important way in which computers are changing our approach to knowledge relates to new combinations of reality. In the 1960's the earliest attempts at virtual reality created a) digital copies of physical spaces, b) simplified digital subsets of a more complex physical world or c) digital visualizations of imaginary spaces. These alternatives tended to compete with one another. In the latter 90's there has been a new trend to integrate different versions of reality to produce both augmented reality and augmented virtuality. As a result one can, for instance, begin with the walls of a room, superimposed on which are the positions of electrical wires, pipes and other fixtures.

Such combinations have enormous implications for training and repair work of all kinds. Recently, for instance, a Harvard medical doctor superimposed an image of an internal tumour onto the head of a patient and used this as an orientation method for the operation. (This method is strikingly similar to the supposedly science fiction operation of the protagonist's daughter in the movie *Lost in Space*). As noted elsewhere, this basic method of superimposition can also be very fruitful in dealing with alternative reconstructions of an ancient ruin or different interpretations of a painting's spatial layout. Other alternatives include augmented virtuality, in which a virtual image is augmented and double augmented reality in which a real object such a refrigerator has superimposed on it a virtual list which is then imbued with further functions.³⁶ (cf. figure 4).

Other techniques are also contributing to this increasing interplay between reality and various constructed forms thereof. In the past, for instance, Computer Aided Design (CAD) and video were fundamentally separate media. Recently Bell Labs have introduced the principle of pop-up video, which permits one to move seamlessly between a three-dimensional CAD version of a scene and the

Figure 4: Basic classes of simulated reality and their proponents

Reality, Nature, Man Made World	
Virtual Reality	Sutherland, Furness
Augmented Reality	Feiner, Stricker
Augmented Virtuality	Gelernter, Ishii
Double Augmented Reality	(Mankoff 1998) ³⁷ , Mankoff ³⁸

two-dimensional video recording of an identical or at least equivalent scene (Carraro/Edmark/Ensor 1998).³⁹ Meanwhile, films such as *Forrest Gump* integrate segments of »real« historical video seamlessly within a purely fictional story. This has led some sceptics to speak of the death of photographic veracity,⁴⁰ which may well prove to be an overreaction. Major bodies such as the Joint Picture Expert Group (JPEG) are working on a whole new framework for deciding the veracity of images, which will help to resolve many of these fears.

On the positive side, these developments in interplay among different kinds of reality introduce immense possibilities for the re-contextualization of knowledge. As noted earlier, while viewing images of a museum one will be able to move seamlessly to CAD reconstructions of the rooms and to videos explaining particular details. One will be able to move from a digital photograph of a painting, through images of various layers of the painting to CAD reconstructions of the painted space as well as x-rays and electron-microscope images of its micro-structures. One will be able to study parallels, and many aspects of the history of the painting. A new integration of static and dynamic records will emerge.

Complex Systems

The systematic mastery of scale in the past decades has lent enormous power to the zoom metaphor, to such an extent that one could speak of *Hollywoodization* in a new sense. Reality is seen as a film. The amount of detail, the granularity, depends on one's scale. As one goes further one sees larger patterns, as one comes closer one notices new details. Proponents of complex systems such as Yaneer Bar-Yam (Bar-Yam 1997),⁴¹ believe that this zoom metaphor can serve as a tool for explaining nearly all problems as one moves

from atomic to molecular, cellular, human and societal levels. Precisely how one moves from physical to conceptual levels is, however, not explained in this approach.

Complex systems entail an interdisciplinary approach to knowledge, which builds on work in artificial neural networks to explain why the whole is more than the sum of its parts. The director of the New England Center for Complex Systems (NECSI) believes that this approach can explain human civilization:

One system particularly important for the field of complex systems is human civilization the history of social and economic structures and the emergence of an interconnected global civilization. Applying principles of complex systems to enable us to gain an understanding of its past and future course is ultimately an important objective of this field. We can anticipate a time when the implications of economic and social developments for human beings and civilization will become an important application of the study of complex systems.⁴²

Underlying this approach is an assumption that the history of civilization can effectively be reduced to a history of different control systems, all of them hierarchically structured. This may well provide a key to understanding the history of many military, political and business structures, but can hardly account for the most important cultural expressions. If anything the reverse could well be argued. Greece was more creative than other cultures at the time because it imposed less hierarchical structures on artists. Totalitarian regimes, by contrast, typically tolerate considerably less creativity, because most of these expressions are invariably seen as beyond the parameters of their narrow norms. Hence, complex systems with their intriguing concepts of emergence, may well offer new insights into the history of governments, corporations, and other bureaucracies. They do not address a fundamental aspect of creativity, which has to do with the emergence of new individuals and particulars, non-controlled elements of freedom, rather than products of a rule based system.

Individuals and Particulars

As was already suggested above, one of the central questions is how we define knowledge. Does knowledge lie in the details of

particulars or in the universals based on those details? The debate is as old as knowledge itself. In Antiquity, Plato argued for universals: Aristotle insisted on particulars. In the Middle Ages, the debate continued, mainly in the context of logic and philosophy. While this debate often seemed as if it were a question of either/or, the rise of early modern science made it clear that the situation is more complex. One needs particular facts. But in isolation these are merely raw data. Lists of information are one step better. Yet scientific knowledge is concerned with laws, which are effectively summaries of those facts. So one needs both the particulars as a starting point in order to arrive at more generalized universals, which can then explain the particulars in question.

Each change in media has affected this changing relationship between particulars and universals. In pre-literate societies, the central memory unit was limited to the brain of an individual and oral communication was limited to the speed with which one individual could speak to another. The introduction of various written media such as cuneiform, parchment, and manuscripts meant that lists of observations were increasingly accessible. Printing helped to standardize this process and introduced the possibility of much more systematic lists. The number of particular observations on which universal claims and laws could be established thus grew accordingly. While there were clearly other factors such as the increased accuracy of instruments, printing made Tycho Brahe's observations more accessible than those made at the court of Alphonse the Wise and played their role in making Kepler's new planetary laws more inclusive and universal.

The existence of regular printed tables greatly increased the scope of materials, which could readily be consulted. It still depended entirely on the memory and integrating power of the individual human brain in order to recognize patterns in the data and to reach new levels of synthesis. Once these tables are available on networked computers, the memory capacities are expanded to the size of the computer. The computer can also be programmed to search both for consistencies and anomalies. So a number of the pattern discoveries, which depended solely on human perception, can now be automated and the human dimension can be focused on discerning particularly subtle patterns and raising further questions.

In the context of universities, the arts and sciences have traditionally been part of a single faculty. This has led quite naturally to many comparisons between the arts and the sciences, and even

references to the art of science or the science of art in order to emphasize their interdependence. It is important to remember, however, that art and science differ fundamentally in terms of their approach to universals and particulars. Scientists gather and study particulars in order to discern some underlying universal and eternal pattern. Artists gather and study examples in order to create a particular object, which is unique, although it may be universal in its appeal. Scientists are forever revising their model of the universe. Each new discovery leads them to discard some piece or even large sections of their previous attempt. Notwithstanding Newton's phrase that he was standing on the shoulders of giants, science is ultimately not cumulative in the sense of keeping everything of value from an earlier age. Computers, which are only concerned with showing us the latest version of our text or programme, are a direct reflection of this scientific tradition.⁴³

In this sense, art and culture are fundamentally different in their premises. Precisely because they emphasize the uniqueness of each object, each new discovery poses no threat to the value of what came before. Most would agree, for instance, that the Greeks introduced elements not present in Egyptian sculpture, just as Bernini introduced elements not present in Michelangelo, and he, in turn, introduced elements not present in the work of Donatello. Yet it would be simplistic to deduce from this that Bernini is better than Michelangelo or he in turn better than Donatello. If later were always better it would be sufficient to know the latest artists' work in the way that scientists feel they only need to know the latest findings of science. The person who knows about the Egyptians, Greeks, Donatello, Michelangelo and Bernini is much richer than one who knows only the latest phase. Art and culture are cumulative. The greatest scientist succeeds in reducing the enormity of particular instances to the fewest number of laws which to the best of their knowledge are unchanging. The most cultured individual succeeds in bringing to light the greatest number of unique examples of expression as proof of creative richness of the human condition. These differing goals of art and science pose their own challenges for our changing understanding of knowledge.

Before the advent of printing, an enterprising traveller might have recorded their impressions of a painting, sculpture or other work of art, which they encountered in the form of a verbal description or at best with a fleeting sketch. In very rare cases they might have attempted a copy. The first centuries after Gutenberg

saw no fundamental changes to this procedure. In the nineteenth century, lithographs of art gradually became popular. In the late nineteenth century, black and white photographs made their début.⁴⁴ In the latter part of the twentieth century colour images gradually became popular.

Even so it is striking to what extent the horizons of authors writing on the history of their subject remained limited to the city where they happened to be living. It has often been noted, for example, that Vasari's *Lives of the Artists*, focussed much more on Florence than other Italian cities such as Rome, Bologna, Milan or Urbino. At the turn of the century, art historians writing in Vienna tended to cite examples found in the Kunsthistorisches Museum, just as others since living in Paris, London or New York have tended to focus on the great museum that was nearest to home. The limitations of printing images meant that they could give only a few key masterpieces by way of example. From all this emerged a number of fascinating glimpses into the history of art, which were effectively summaries of the dominant taste in the main halls of the great galleries. It did not reflect the up to 95 Prozent of collections that is typically in storage. Nor did it provide a serious glimpse of art outside the major centres.

A generation ago scholars such as Chastel (Chastel 1965) pointed to the importance of studying the smaller cities and towns in the periphery of such great cities: to look not only at Milan but also at Pavia, Crema, Cremona, Brescia and Bergamo. Even so, in the case of Italy, for instance, our picture is still influenced by Vasari's emphases from over four centuries ago. Everyone knows Florence and Rome. But who is aware of the frescoes at Bominaco or Subiaco, of the monasteries at Grottaferata and Padulo, or the architecture of Gerace, Urbania or Asolo? The art in these smaller centres does not replace, nor does it even pretend to compete, with the greatest masterpieces which have usually made their way to the world's chief galleries. What they do, however, is to provide us with a much richer and more complex picture of the variations in expression on a given theme. In the case of Piero della Francesca, for example, who was active for much of his life in San Sepolcro, Arezzo and Urbino, we discover that these masterpieces actually originated in smaller centres although they are now associated with great cities (London, Paris, Florence). In other cases we discover that the smaller centres do not simply copy the great masterpieces. They adapt familiar themes and subjects to their own tastes. The

narrative sequences at San Gimignano, Montefalco, Atri add dimensions not found even in Florence or Rome.

To be sure some of this richness has been conveyed by the medium of printing, through local guidebooks and tourist brochures. However, in these the works of art are typically shown in isolation without any reference to more famous parallels in the centres. Computers will fundamentally change our approach to this tradition. First they will make all these disparate materials accessible. Hence a search for themes such as *Virgin and Child* will not only bring up the usual examples by Botticelli or Raphael but also those in museums such as L'Aquila, Padua, and Volterra (each of which were centres in a previous era). Databases will allow us to study developments in terms of chronology as well as by region and by individual artist. Filtering techniques will allow us to study the interplay of centre and periphery in new ways.

More importantly, we shall be able to trace much more fully the cumulative dimensions of culture, retaining the uniqueness of each particular object. In the past, each of the earlier media precluded serious reproductions of the original objects. As noted above, colour printing has only been introduced gradually over the past half-century. Even then, a single colour image of a temple or church, can hardly do justice to all its complexities. The advent of virtual and augmented reality, and the possibility of stereo-lithographic printing, means that a whole new set of tools for understanding culture is emerging. They will not replace the value and sometimes the absolute necessity of studying some of the originals in situ, but if we always had to visit everything, which we wished to study in its original place, the scope of our study would be very limited indeed.

Earlier media typically meant that one emphasized one example often forgetting that it represented a much larger phenomenon. The Coliseum in Rome is an excellent case in point. History books typically focus on this amphitheatre and tell us nothing of the great number of amphitheatres spread throughout the Roman empire. Networked computers can make us aware of all known examples from Arles and Nîmes in France to El-Djem in Tunisia and Pula in Croatia. This new encyclopaedic approach means that we shall have a much better understanding of how a given structure spreads throughout a culture to form a significant element in our cultural heritage such as the Greek temple, the Romanesque and Gothic Church, and the Renaissance villa. It means that we shall also have

a new repertoire of examples for showing even as these styles spread, each new execution of the principle introduces local uniqueness. Hence the cathedrals at St. Denis, Chartres, Notre Dame, Cologne, Magdeburg, Bamberg, Ulm and Burgos are all Gothic, and yet none is a simple copy of the other.

A generation ago when Marshall McLuhan coined the phrase »the global village«, some assumed that the new technologies would invariably take us in the direction of a world where every place was more or less the same: where Hiltons and McDonalds would spread throughout an increasingly homogenized planet. This danger is very real. But as critical observers such as Barber have noted (Barber 1995), the new technologies have been accompanied by a parallel trend in the direction of regionalism and new local awareness. The same technologies, that are posing the possibility of global corporations, are introducing tremendous new efforts in the realms of citizen participation groups and of local democracy. Networked computers may link us together with persons all over the world as if we were in a global village but this does not necessarily mean that every village has to look the same. Indeed, the more the mass-media try to convince us that we are all inhabitants of a single interdependent ecosystem, the more individuals are likely to articulate how and even why their particular village is different from others. In this context, the new access to individuals and particulars introduced by networked computers, becomes much more than an interesting technological advance. It provides a key to maintaining the cultural equivalent of bio-diversity, which is essential for our well being and development in the long run.

In themselves the particulars are, of course, only lists and as such merely represent data or, at best, information. Hence they should be seen as starting points rather than as results per se. Their vital importance lies in vastly increasing the sample, the available sources upon which we attempt to draw conclusions. The person who has access to only one book in art history will necessarily have a much narrower view than someone who is able to work with the resources of a Vatican or a British Library. In the past, scholars have often spent much more time searching for a document than actually reading it. In future, computers will greatly lighten the burden of finding. Hence, scholarship will focus increasingly on determining the veracity of sources, weighing their significance, interpreting and contextualizing sources, and learning to abstract from the myriad details which they offer, some larger

patterns of understanding. Access to new amounts of particulars will lead to a whole new series of universal abstractions.

Implicit in the above discussion are larger issues of knowledge organization that go far beyond the scope of this paper. We noted that while the arts and science typically share the same faculty and are in many ways interdependent, there are two fundamental ways in which they differ. First, the sciences examine individual facts and particulars in order to arrive at new universal summaries of knowledge. The arts, by contrast, are concerned with creating particulars, which are unique in themselves. They may be influenced by or even inspired by other particular works, but they are not necessarily universal abstractions in the way that the sciences are. Second, and partly as a result thereof, the sciences are not cumulative in the same way that the arts and culture are. In the sciences only the latest law, theory, postulate etc. is what counts. In the arts, by contrast, the advent of Picasso does not make Rubens or Leonardo obsolete, any more than they made Giotto or Phidias obsolete. The arts and culture are defined by the cumulative sum of our collective heritage, all the particulars collected together, whereas the sciences are concerned only with the universals abstracted from the myriad particulars they examine.⁴⁵

It follows that, while both the arts and sciences have a history, these histories ultimately need to be told in very different ways. In the arts, that history is about how we learned to collect and remember more and more of our past. Some scholars have claimed, for instance, that we know a lot more about the Greeks than Aristotle himself. In the sciences, by contrast, that history is at once about how scientists developed ever better instruments with which to make measurable that which is not apparent to the naked eye, and how they used the results of their observations to construct ever more generalized, universal, and at the same time, testable theories. To put it simply, we need very different kinds of histories to reflect these two fundamentally different approaches to universals and particulars, which underlie fundamental differences between the arts and sciences. With the advent of networked computers the whole of history needs to be rewritten: at least twice, a process that will continue in future.

Now and Eternity

Not unrelated to the debates concerning particulars and universals are those connected with the (static) fine arts versus (semi-dynamic) arts such as sculpture and architecture⁴⁶ and (dynamic) performance arts such as dance, theatre, and music. Earlier media such as manuscripts or print were at best limited to static media. They could not hope to reproduce the complexities of dynamic performance arts. Even the introduction of video offered only a partial solution to this challenge, inasmuch that it reduced the three-dimensional field to a particular point of view reduced to a two-dimensional surface. Hence, if a video captured a frontal view of actors or dancers their backs were necessarily occluded. These limitations of recording media have led perforce to a greater emphasis on the history of fine arts such as painting than on the semi-dynamic arts such as sculpture and architecture or the dynamic arts such as dance and theatre.⁴⁷

These limitations have had both an interesting and distorting effect on our histories of culture. It has meant, for instance, that we traditionally knew a lot more about the history of static art than dynamic art: a lot more about painting than about dance, theatre or music. It has meant that certain cultures such as the Hebrew tradition, which emphasize the now of dynamic dance and music over the eternal static forms of sculpture and painting were under-represented in traditional histories of culture. Conversely, it has meant that the recent additions of film, television, video and computers have focussed new attention on the dynamic arts, to the extent of undermining our appreciation of the enduring forms. Our visions of eternal art are being replaced by a new focus on the now.

From a more global context these limitations have also had a more general, subtle, impact on our views of world culture. Those strands, which focussed on the static, fine arts were considered the cornerstones of world cultural development. Since this was more so in the West (Europe, the Mediterranean and more in recently North America), sections of Asia Minor (Iran, Iraq, Turkey), and certain parts of the Far East (China, Japan and India),⁴⁸ these dominated our histories of art. Countries with strong traditions of dance, theatre and other types of performance (including puppet theatre, shadow theatre and mime) such as Malaysia, Java and Indonesia were typically dismissed as being uncultured. The reality of course was quite different. What typically occurred is that these

cultures took narratives from static art forms such as literature and translated them into dynamic forms. Hence, the stories of an Indian epic, the *Ramayana*, made their way through Southeast Asia in the form of theatre, shadow puppet plays, dances and the like. Scholars such as Mair (Mair 1988)⁴⁹ have rightly drawn attention to the importance of these performance arts (figure 5).

Figure 5: Examples of narrative based performance art in various countries

Art	Country
Etoki	Japan
Par	India
Parda Da	Iran
Pien Wen	China
Waysang Beber	Malaysia

Ultimately, however, the challenge goes far beyond simple dichotomies of taste, namely, whether one prefers the static, eternal arts of painting to the dynamic, now, arts of dance and music. A more fundamental challenge will lie in re-writing the whole of our history of art and culture to reflect how these seeming oppositions have in fact been complementary to one another. In the West, for instance, we know that much Renaissance and Baroque art was based directly on Ancient mythology either directly via books such as Ovid's *Metamorphoses*, or indirectly via Mediaeval commentaries on these myths. We need a new kind of hyper-linking to connect all these sources with the products, which they inspired. Such hyper-links will be even more useful in the East where a same mythical story may well be translated into half a dozen art forms ranging from static (sculpture and painting) to dynamic (dance, mime, shadow theatre, puppet theatre, theatre). From all this there could emerge new criteria for what constitutes a seminal work: for it will become clear that a few texts have inspired works over the whole gamut of cultural expression. The true key to eternal works lies in those which affect everything from now to eternity.

Den zweiten Teil dieses Beitrages finden Sie auf S. 131; die Literaturangaben zu Teil I finden Sie ab S. 161.

Notes

- 1 It is instructive to note that although the impulses for this research came from various centres, notably, Cambridge, many of the key ideas developed at the University of Toronto in the context of classical studies, history, English literature and media studies.
- 2 In the past generation scholars such as Jack Goody (Cambridge) have explored the implications of this phenomenon in the context of developing cultures, particularly, Africa. See, for instance, Goody 1977 (cf. <http://gopher.sil.org/lingualinks/library/literacy/GFS812/cjJ360/GFS3530.htm>). See also Goody 1996 (cf. <http://www.um.es/info/especulo/numero5/goody.htm>).
- 3 Cf. <http://www.mcluhanmedia.com/mmclmo05.html>.
- 4 See <http://www.mala.bc.ca/~soules/paradox/innis.htm>.
- 5 See <http://www.daimi.aau.dk/~dibuck/hyper/bush.html>.
- 6 See <http://www2.bootstrap.org/>.
- 7 See <http://www.sfc.keio.ac.jp/~ted/>.
- 8 See <http://www.mcluhan.toronto.edu/derrick.html>.
- 9 Cf. <http://www.unesco.or.kr/culturelink/mirror/research/21/cl21-levi.html> and <http://www.georgetown.edu/grad/CCT/tbase/levy.html>.
- 10 See <http://www.geoscopie.com/guide/g717opi.html>.
- 11 I am grateful to Eric Livermore (Nortel) for this reference.
- 12 The definition of usefulness could readily detour into a long debate. For the purposes of this article we shall take it in a very broad sense to mean the uses of computers in terms of their various applications.
- 13 The ISO identifies seven basic layers to the telecommunications network: three which belong to the network layer (physical, data-link, network), one which belongs to the transport layer (transport) and a further three which belong to the user service layer (session, presentation and application). These seven layers have been applied to computers. With respect to the Internet discussions usually focus on the bottom three layers. These seven layers focus on pipelining and while this is of fundamental value it does not differentiate sufficiently the many elements on the application side.
- 14 See <http://www.isi.edu/vet>.
- 15 See Steve Mann at <http://n1nlf-1.eecg.toronto.edu/index.html>.
- 16 The potential problems with such responsive environments are actually quite considerable. It is all fine and well to have the television turn on to channel two when A enters the room. But what if B enters the room at the same time, who has programmed the same device to display channel three. What then is the decision strategy? Is it in favour of the older rather than the younger, the owner rather than the guest?

- 17 See <http://gen.net/index.htm>.
- 18 See <http://www.npac.sgr.edu/users/gcf/asopmasterB/foilsephtmlidir/001HTML.html> and <http://www.npac.sgr.edu/users/gcf/asopmasterB/fullhtml.html>.
- 19 See <http://ce-toolkit.crd.ge.com>.
- 20 See <http://www.interex.org/hpuxvsr/jan95/new.html#RTFTToC33>.
- 21 See <http://www.anxo.com/>.
- 22 Charles. S. Pierce, *Collected Papers*, 5400.
- 23 He draws also on the ideas of Buckland 1993.
- 24 Davenport (1997).
- 25 John Law, *Multiple Laws of Order*.
- 26 See <http://ricis.cl.uh.edu/virt-lib/soft-eng.html>.
- 27 According to F. Miksa (personal communication), this system was further developed while Chen was a professor of computer science at Louisiana State University in 1980.
- 28 For some discussion of the philosophical and sometimes subjective assumptions underlying such methods see Kent 1978; Klein/Hirscheim 1987; Phelan 1998.
- One might expect that librarians, whose lives are dedicated to organizing knowledge should be very sensitive to these problems. In fact, their professional lives are typically spent cataloguing and dealing with materials concerning which the reality is not in question. Each call number applies to a physical book. If there is no physical book in evidence, then it is »because the book is missing,« which is typically »a user problem.« Their daily work engages them in simple realism. This helps to explain why librarians have frequently accepted and in most cases continue to accept naïve systems such as the entity-relationship model.
- 29 Mandelbrot, for instance, noted how the length of the coast of England changed as one changed scale. See: Mandelbrot 1967. These ideas were dramatically developed in his major book: Cf. Mandelbrot (1982).
- 30 This is being developed in the context of the Joint Picture Experts Group (JPEG) at <http://www.jpeg.org> and <http://www.periphere.be/lib/jpeg.htm>; and <http://www.gti.ssr.upm.es/~vadis/faq-MPEG/jpeg.html>. This is CCITT/ISO(JTC1/SC2/WG10 and has the following standards:
- T.80 Common components for image and communication-basic principles
 - T.81 Digital compression and encoding of continuous tone still image
 - T.82 Progress compression techniques for bi-level images
 - T.83 Compliance testing

As well as Still Picture Interchange File Format (SPIFF), Registration Authority (REGAUT) and JPEG Tiled Image Pyramid (JTIP), their spokesperson, Jean Barda, has developed a System of Protection for Images by Documentation identification and Registration of digital files (SPIDER), which combines two important elements: (1) a system for registering ownership over an image (2) metadata tags embedded within the image (header and directory) that identify the image and its owner. SPIDER is one of the first applications to employ SPIFF, the newly developed ISO standard designed to supersede the JFIF/JPEG file storage format. AVELEM, the company that developed SPIDER, also has built a system called Saisie numerique et CONsultation d'images PYRAMIDALES (SCOPYR), i.e. Digital image capture and exploitation of pyramidal images. See: <http://www.sims.berkeley.edu/courses/is290-1/f96/Lectures/Barda/index.html>.

- 31 See <http://www.cs.man.ac.uk/mig/giu/>.
- 32 See <http://madsci.wustl.edu/~lynn/VH/>.
- 33 See <http://www.igd.fhg.de/www/igd-a7/Projects/OP2000/op2000-e.html>.
- 34 See <http://www2.igh.cnrs.fr/HUM-Genome-DB.html>.
- 35 To take a hypothetical example, suppose it was decided that a »normal« male is 6 feet in height. Hence, the whole range of variation from small pygmies (c. 3 feet) to very tall persons (over 7 feet) would require »modification.«
- 36 For an alternative and more subtle classification see: Verna/Grumbach 1998.
- 37 See: <http://www.cc.gatech.edu/fce/domisilica>.
- 38 Jmankoff@cc.gatech.edu.
- 39 The author distinguishes between two distinct types integrated video space and complementary videos. In an integrated video space a CAD space and a video space are merged. In a complementary video one might be watching a golf player whose swing interests one. A CAD version of the player would allow one to view the person who had been merely two-dimensional in the video image from all directions in the model. See also: Carraro/Edmark/Ensor 1998.
- 40 For a more balanced assessment see: Mitchell 1992.
- 41 Cf. <http://www.necsi.org/mclemens/viscss.html>. For a rather different approach to complex systems see: Casti 1997.
- 42 See <http://www.necsi.org/html/complex.html>.
- 43 This is not to say of course that there cannot be a history of science and technology. There definitely is and it is essential that we continue to foster awareness of that history. Without a clear notion

of the steps required to reach our present machines for working in the world and models for understanding that world, it would be all but impossible to understand many aspects of present day science, and we would be in sore danger of constantly re-inventing the wheel.

- 44 For a brief history see the excellent study by Ivins 1953.
- 45 It may be true that the masterpieces of art also represent a selection from the many particulars, but the masterpieces are not generalizations of the rest: they remain individuals per se.
- 46 I owe this distinction to my colleague and friend André Corboz, who notes that although sculpture and architecture are static in themselves, they require motion on the part of the observer in order to be seen completely from a number of viewpoints.
- 47 There are of course histories of these dynamic subjects but their contents are limited to verbal descriptions and give no idea of the richness of performances. In the case of dance there have been some attempts to devise printed notations, which can serve as summaries of the steps involved. In the case of music there are of course recordings. More recently there are also films and videos to cover performances of dance and theatre.
- 48 China, Japan and India also had rich traditions of theatre and dance which, for the reasons being discussed, were typically ignored until quite recently.
- 49 On this topic I am grateful to Nirranjan Rajah who gave a lecture »Towards a Universal Theory of Convergence. Transcending the Technocentric View of the Multimedia Revolution« at the Internet Society Summit, Geneva, July 1998 (see nirranjan@faca.unimas.my).

MICHAEL GIESECKE

Herkunft und Zukunft der Museen als kulturelle Informationsspeicher

Gegenstand und Fokus der Betrachtung

Es kann in diesem Beitrag nicht um eine Anamnese, Diagnose und Therapie eines speziellen Typs von Ausstellungen und gar eines einzelnen Museums gehen. Natürlich stehen viele dieser Institutionen unter dem Druck, ihre Organisations- und Präsentationsformen, die sie vielleicht sogar erst in den 70er Jahren verändert haben, wieder an eine gewandelte soziale Umgebung anzupassen. Das Bedürfnis nach konkreten Vorschlägen ist insoweit verständlich. Diese können aber letztlich nur in maßgeschneiderten Organisationsentwicklungsmaßnahmen, in denen sich interne Strukturreflexionen und Umweltbeobachtung abwechseln, formuliert werden. Ich werde mich jedoch nicht mit den Museen als Organisationen unseres Dienstleistungssektors, sondern als kulturelle Phänomene in einem viel allgemeineren Sinne befassen. Der Ausgangspunkt meiner Betrachtung ist dabei informations- und kulturtheoretisch sowie historisch vergleichend: Museen, Bücher, Menschen und alle anderen Phänomene werden zum einen als *informationsverarbeitende* Systeme oder als deren Elemente betrachtet. Es wird dann gefragt, wie sie Informationen gewinnen, speichern, verarbeiten und darstellen. Oder aber sie erscheinen als Medien oder Kommunikatoren in *kommunikativen* Netzwerken. Von *Kulturen* spreche ich, wenn ich die Vernetzung und Wechselwirkung unterschiedlicher Klassen von Informations- und Kommunikations-

systemen – psychischen, sozialen, neuronalen, biogenen, technischen usf. – im Auge habe. Ich betrachte sie also genauso wie die Menschen als Ökosysteme oder als Elemente in ökologischen Netzwerken.

Es macht vor diesem Hintergrund keinen Sinn von Kultur zu sprechen, wenn man nicht die Existenz und das Zusammenwirken völlig unterschiedlicher Kommunikations- und Informationssysteme annimmt. Weder läßt sich soziale Informationsverarbeitung auf psychische Vorgänge oder deren Addition, noch die psychische Informationsverarbeitung auf neurophysiologische Vorgänge reduzieren. Und es ist auch nicht sinnvoll, kulturelle und soziale Informationsverarbeitung miteinander zu identifizieren. In der *Kulturgeschichte* (und ebenso in der Naturgeschichte) werden aus den prinzipiell unendlich vielen Vernetzungsmöglichkeiten und den ebenfalls unendlich vielen Möglichkeiten, Menschen und andere Phänomene für die Informationsverarbeitung zu funktionalisieren, jeweils bestimmte Möglichkeiten und Funktionen ausgewählt, sozial, technisch und in anderer Weise stabilisiert und kulturell prämiert. Von kultureller *Entwicklung* (Evolution) spreche ich, wenn die Vernetzungsmöglichkeiten bzw. die Funktionen, die Menschen in den Informationsverarbeitungsprozessen einnehmen können, steigen. Die Kulturen werden dann multimedialer, multisensorieller, multiprozessoraler und flexibler und stellen somit mehr Auswahlmöglichkeiten für Vernetzung und Informationstransformation bereit. Schon daraus folgt, daß neue Medien nur dann eine evolutionäre Funktion haben, wenn sie die vorhandenen nicht bloß ersetzen. Vielmehr müssen die Optionen der alten Medien oder Informationssysteme bis zu einem gewissen Grade erhalten bleiben. In diesem Sinne haben alle sogenannten Medienrevolutionen nicht nur Neues hinzugefügt, sondern zugleich die Bedeutung von vorhandenen Systemen und Medien stabilisiert: Die Schrift hat die kognitive (psychische) Informationsverarbeitung gefördert, dem Gespräch eine größere Autonomie und mehr Funktionen gegeben und den sozialen Systemen eine Auswahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Speicherungsformen eröffnet. Der Buchdruck hat die skriptographische Informationsverarbeitung keineswegs zerstört – ebensowenig sind die privaten *Schatzhäuser* als eine Vorstufe neuzeitlicher Museen in der Neuzeit verschwunden. Immer noch werden private Sammlungen angelegt und immer noch werden sie hin und wieder für die Allgemeinheit in der Form traditioneller Museen geöffnet. Kolonialisierungen und andere Formen des Imperia-

lismus verändern zwar Kulturen, aber sie entwickeln sie nicht unbedingt weiter. Wie lange eine solche Steigerung der Auswahlmöglichkeiten und damit eben die Zunahme der Komplexität von Kulturen noch überlebensfördernd für die Menschheit ist, ist eine andere, durchaus diskussionswürdige Frage. Läßt man ihre Behandlung einmal beiseite, so läßt sich für die Zukunft der Wissensvermittlung in Kunst, Kultur und Technologie schon einmal vorab festhalten, daß wir, auch wenn die neuen Medien tatsächlich revolutionär sind, dennoch mit den traditionellen Formen weiterleben werden. Wenn das Ägyptische Museum in Kairo, welches seine Sammlung ja im Wesentlichen nach Gesichtspunkten der Grabfunde und Chronologie in Fensterschränken präsentiert, verschwände, dann wären auch die interaktiven, benutzerorientierten Ausstellungen wie etwa die *All Hands Gallery* im National Maritime Museum in Greenwich keine Bereicherung mehr. Gewinn und Verlust hielten sich die Waage. Gerade in Zeiten, in denen neue Formen der Informationsverarbeitung und Kommunikation *euphorisch* aufgenommen und unterstützt werden, hat eine Kulturpolitik solch ökologische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Die Erhaltung, Modifikation und das Umfunktionieren traditioneller Medien ist das Pendant zum Arten- und Naturschutz. Manche Museen werden ihr Überleben gerade nicht durch eine Anpassung an die Multimediatechnologie, sondern nur durch eine offensive Kultivierung ihrer Eigenart sichern, die aus anderen Zeitumständen herrührt.

Ich habe diese grundsätzlichen Bemerkungen vorangestellt, weil es in meinem Beitrag eher um die *neuen* Informationssysteme und -medien gehen wird. Natürlich müssen wir uns mit ihrer Gestaltung beschäftigen und es ist auch unstrittig, daß sich im Zuge ihrer Durchsetzung die Bedeutung der traditionellen Medien relativ verringern wird. Aber man kann die zukünftige Informationsgesellschaft nicht verstehen und gestalten, wenn man sich ausschließlich mit der Gegenwart und den neuen Informations- und Kommunikationstechnologien beschäftigt. Das beste Gegengewicht gegen den Sog der Medieneuphorie ist der Ökocheck und die konsequente Berücksichtigung der Ambivalenz aller Medien und Informationssysteme: ihren Leistungen in einzelnen Bereichen stehen immer – verglichen mit anderen Informationssystemen und Informationsmedien – Schwächen in anderen Bereichen gegenüber. Wenn die Aufmerksamkeit auf diesen Ergänzungs- und Ersetzungszusammenhang gelenkt würde, wäre meine wesentliche Botschaft schon angekommen. Sie hätte zur unmittelbaren praktischen Konse-

quenz, daß z. B. keine Großprojekte zur Gestaltung der Informationsgesellschaft durch die EU mehr gefördert werden, die sich ausschließlich der Entwicklung und Verbreitung *neuer* Technologien widmen. Wir wissen schon heute über die Informatik der Rechner viel mehr als über die Informatik vom natürlichen Zweiergespräch; von Gruppen und Teams ganz zu schweigen. Die immer noch kaum überwundene Konzentration auf technische Lösungen zeigt zuallererst, daß der eigentliche Inhalt der Schlagworte *Multimedialität* oder *Ökologie* nicht erkannt ist. Sie kann sich überhaupt nur legitimieren, indem sie sich auf die Mythen der Buchkultur der vergangenen Jahrhunderte stützt. Allen voran jenem, daß die Technisierung der Königsweg des Fortschritts ist.

Hypothesen

Eine der Fragen lautet, ob sich aus der Kultur- und Mediengeschichte Entwicklungstendenzen für die Museen, Bibliotheken und Archive in der Informationsgesellschaft ableiten lassen. Mit Museen und Archiven habe ich mich bislang nur am Rande wissenschaftlich beschäftigt. Da sie jedoch in ihrer heutigen *traditionellen* Form ein neuzeitliches Produkt sind, liegt die Vermutung nahe, daß sie einen Ursprung in der typographischen Buchkultur besitzen. Die Veränderung dieser Kultur durch die neuen elektronischen Medien und die Globalisierung der sozialen Informationsverarbeitung, die wir gegenwärtig erleben, dürfte dann auf die Funktionen, die Struktur und Dynamik sowie auf das Selbstverständnis der Museen ähnliche Auswirkungen wie auf die Verlage und auf die typographische Informationsverarbeitung und Kommunikation überhaupt besitzen. Da ich mich in der Entstehung und Entwicklungsgeschichte der typographischen Medien etwas auskenne, bin ich der Einladung zu diesem Beitrag gerne gefolgt. Ich werde also zunächst einige wesentliche Leistungen der Buchkultur aus *informationstheoretischer Sicht* vortragen. Dabei gehe ich auch auf die Ambivalenzen dieses Mediums ein, mache also deutlich, welche Formen der Informationsverarbeitung und Kommunikation vernachlässigt werden. Als Vergleichsmaßstab dient mir dabei vor allem die soziale Informationsverarbeitung von Angesicht zu Angesicht, wie sie schon vor der Einführung des Buchdrucks existiert hat und bis heute weiterbesteht. Die positiven und negativen Auswirkungen des Buchdrucks auf die individuelle und soziale Infor-

mationsverarbeitung sind in der nachfolgenden Darstellung zusammengefaßt.

Abbildung 1: Auswirkungen des Buchdrucks auf die individuelle und soziale Informationsverarbeitung

Die typographische Kommunikationstechnologie ...	
entwickelt, technisiert, sozialisiert	vernachlässigt
<ul style="list-style-type: none"> • visuelle Erfahrung über die Umwelt • sprachliche und bildhafte Speicher- und Darstellungsformen • rationale und logische Informationsverarbeitung • individuelle Selbsterfahrung • monomediale, sprachlich oder mathematisch normierte Darstellung von Wissen • interaktionsfreie Kommunikation • manufakturmäßig und bürokratisch organisierte intersubjektive Informationsverarbeitung • monomediale hierarchische Vernetzung mit einseitigem Informationsfluß 	<ul style="list-style-type: none"> • andere Sinne, Introspektion, Körpererfahrung • nonverbale Ausdrucksmedien • affektive und zirkuläre Informationsverarbeitung • soziale Selbstreflexion • multimediale und assoziative Informationsdarstellung • unmittelbare Kommunikation von Angesicht zu Angesicht • Gruppengespräche, Teamarbeit, selbstorganisierte Informationsverarbeitung • dezentrale Vernetzung mit unmittelbaren Rückkopplungsmöglichkeiten

Die typographischen Medien haben die privaten, institutionellen und berufsständischen Informationsspeicher für eine größere, im Ziel und am Ende nationale, Öffentlichkeit geöffnet. Damit ist der Übergang von einer sozialen Informationsverarbeitung im Maßstab kleiner Sozialsysteme, von mehr oder weniger zufälligen Zweiergesprächen, Familien, Berufsgruppen und hierarchisch gegliederten und klar umgrenzten Institutionen, wie etwa der kirchlichen und weltlichen Verwaltung, zu einer gesellschaftlichen Informationsverarbeitung möglich geworden. Lange Zeit war die Bedeutung dieses Wandels Geisteswissenschaftlern kaum einsichtig zu machen. Nachdem nun aber die Probleme der Globalisierung in unserer Gegenwart jedermann vor Augen führen, daß es Unterschiede zwischen nationalen und globalen Vernetzungen gibt, scheint langsam

die Einsicht zu wachsen, daß bei einem ähnlichen Vergesellschaftungsschub in der Frühen Neuzeit auch nicht alles beim Alten geblieben sein kann. Informationstheoretisch gesprochen ermöglichen die gedruckten Bücher im Zusammenwirken mit der marktwirtschaftlichen Verbreitung und den vielen Vermittlungsinstanzen, sowie der entsprechenden Software die Parallelverarbeitung von Informationen nicht nur wie bei der *face-to-face*-Kommunikation zwischen wenigen Personen oder wie bei den handgeschriebenen Texten zwischen absehbar wenigen Personen bzw. Rollen, sondern zwischen den Autoren und einem dispersen nationalen Publikum. Die neuzeitlichen Kulturen gewinnen die Möglichkeit massiver Parallelverarbeitung im gesellschaftlichen, nationalen Maßstab, sowohl im Bereich der Wahrnehmung als auch bei der Weiterverarbeitung, der simultanen Reflexion und der Nutzung bestimmter Typen von Informationen. Die weiteren sozialen, psychischen und anderen Konsequenzen dieser Innovation und ihre *kulturellen Auswirkungen* kann ich an dieser Stelle noch nicht einmal skizzieren (s. Literatur). Ich begnüge mich mit einer weiteren schematischen Darstellung, die einige wichtige Punkte zusammenfaßt (s. Abb. 2).

Abbildung 2: Die Buchkultur

Die Buchkultur ...	
prämiert und entwickelt	vernachlässigt
<ul style="list-style-type: none"> • Individuum, Institution, Staat/Nation • Bewußtsein, sprachliches Wissen • Hierarchische Arbeitsorganisation • Konsequenz und Rationalität • Ordnung • Legitimation durch allgemeingültige Verfahren • Verträglichkeitsprüfung im Hinblick auf das Individuum und die Nation 	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppe, Team, Weltgesellschaft • Affekte, Intuition • Interaktive Netzwerke, Rückkopplung, Projektorganisation • Redundanz und Sowohl-Als-Auch-Denken • Chaos • Funktionale ad hoc-Lösungen • Verträglichkeitsprüfung im Hinblick auf die Menschheit und Umwelt (Globalisierung)

Etappen der Medienentwicklung

Wenn sich Soziologen, Historiker, Politiker und die Öffentlichkeit mit der geschichtlichen Entwicklung unserer Kommunikation beschäftigen bzw. beschäftigt, dann meist in der Form, daß sie die Abfolge technischer Medien schildern: Vom Kerbstock über die Tontafeln, Manuskripte, von gedruckten Büchern bis hin zu den elektronischen Medien. Man betreibt Mediengeschichte und stellt sich die Medien als technische Produkte vor. Dies ist ein grundlegender Mythos unserer europäischen Neuzeit. Sie hat uns gelehrt, soziale Evolution grundsätzlich zunächst einmal als eine zunehmende Technisierung zu begreifen. Genau genommen wachsen in diesem Grundverständnis schon zwei Fortschrittsmythen zusammen, nämlich das Akkumulationsprinzip (mehr vom selben) und eben das Technisierungsprinzip (als Substitution menschlicher Arbeit und damit als Entlastung). Aus kultur- und informationstheoretischer Sicht kann ein solcher Ansatz nicht befriedigen. Die Natur und die Technik wird nur zum Medium, indem sie in kulturelle Informationsverarbeitungs- und Kommunikationssysteme eingebaut wird. Was informativ ist, klärt sich letztlich nur im Bezug zu den wahrnehmenden und Informationen verarbeitenden Systemen. Die übergreifende Frage, die ich mir stelle, lautet deshalb auch: Wie entwickelt sich die kulturelle Informationsverarbeitung und -vernetzung? Und eingebaut in diesen Kontext kann und muß man dann nach den Effekten natürlicher, sozialer, psychischer, technischer und anderer Phänomene fragen. Letztlich muß man natürlich auch bei diesem Ansatz den Bezugspunkt klären. So wie die Biologen das Überleben der Individuen, der Art, der Gattungen, der Reiche zum Kriterium der Evolution machen, so muß auch der Informations- und Kulturwissenschaftler klären, von welchem System er die Überlebensfähigkeit zum Evolutionskriterium erheben will. Nachdem die Nationen als Bezugspunkt viel Kredit verspielt haben, drängt in letzter Zeit immer mehr die *Menschheit* als Kriterium in den Vordergrund.

Ich sehe im Einklang mit psychologischen und gruppendynamischen Entwicklungsmodellen grundsätzlich drei Phasen der Einführung neuer Medien und Informationstechnologien:

In der *ersten Phase* werden die herkömmlichen Problemstellungen übernommen und man versucht, die alten Aufgaben besser zu lösen als dies mit den traditionellen Medien und Formen der Informationsverarbeitung und Kommunikation möglich war. Die De-

weise in dieser Phase der Abhängigkeit lautet: Mehr vom selben, aber schneller und billiger!

Die *zweite Phase* stellt sich in dem Maße ein, in dem die *besseren* Lösungen zu einem gesteigerten Prestige der neuen Medien und Kommunikationsformen sowie zu einer größeren Distanz gegenüber den traditionellen führen: die Schwächen der alten Medien, die bislang kaum thematisiert wurden, treten ins öffentliche Bewußtsein und man sucht alternative Lösungen. Dieses kompensatorische Konzept bleibt aber – um noch einmal auf das psychodynamische Konzept zurückzugreifen – in einer Gegenabhängigkeit verhaftet. Man arbeitet sich kritisch an den vorgefundenen Kommunikationsformen ab und bleibt eben dadurch den alten Strukturen und Funktionssetzungen noch verhaftet.

Erst in der *dritten Phase* besteht die Chance, die Ressourcen der neuen Technologie zu erkennen und sie ohne Rücksicht auf traditionelle Funktionssetzungen und Legitimationsformeln zu entwickeln. Es geht um eine ökologische Vernetzung zwischen den neuen und den alten Systemen und Medien, die synergetische Effekte freisetzt.

So wie Johannes Gutenberg mit seiner Erfindung schöner, schneller und billiger schreiben wollte als alle Skriptorien vor ihm, so sollten die elektronischen Rechner nach dem Willen ihrer Konstrukteure in den späten vierziger Jahren schneller und billiger und zuverlässiger rechnen als die vorhandenen Mensch-Maschine-Rechensysteme. Erst gut drei Generationen nach Gutenberg wurde die Parole ausgegeben, Drucktechnologie und marktwirtschaftliche Vernetzung für den Aufbau von nationalen Informationssystemen zu nutzen. Privates Wissen wurde gegenüber dem öffentlichen abgewertet, die Parallelverarbeitung als Beschleunigung erlebt und ebenso begrüßt wie die Akkumulation des versprochenen Wissens in den Schatzhäusern der Nation, den zirkulierenden Büchern. Die Verwirklichung des Traums einer sozialen Informationsverarbeitung im Maßstab von Nationen dauerte Jahrhunderte, setzte einen völligen Umbau der gesellschaftlichen Organisation, die Normierung der Wahrnehmung und des Denkens der Bürger in Schulen und Hochschulen, die Umstrukturierung von Sprachen und vielem anderen mehr voraus. Diese Anstrengung und die Verdrängung vorhandener Formen der Kommunikation und Informationsverarbeitung ließ sich überhaupt nur durchsetzen, indem der Buchdruck ideologisch verstärkt; ihm übernatürliche Leistungen angedichtet wurden. Es entstanden die Mythen der Buchkultur, wie

z.B. die Verzauberung sprachlichen Wissens, die Gleichsetzung von Drucken und Vergesellschaften, die Prämierung visueller Information als *Wirklichkeit*, der Glaube an die Aufklärung als Instrument der Humanisierung. Zugleich wurden die ungeheuren Kosten dieser Entwicklung verdrängt.

Die *Entmystifizierung der Buchkultur* hat in Europa gerade erst begonnen.¹ Sie scheint hier überhaupt erst in dem Maße möglich zu werden, in dem die neuen elektronischen Medien ein Alternativmodell zur Verfügung stellen. Ohne eine solche Entmystifizierung wird es aber schwierig werden, die Ressourcen, die in den neuen Medien schlummern, realistisch einzuschätzen und eine ökologische Planung des Zusammenspiels der beiden Informationsverarbeitungsformen zu verwirklichen. Diese Einschätzung ergibt sich jedenfalls, wenn man das oben skizzierte Entwicklungsmodell zugrunde legt: In den beiden Anfangsphasen wird eine realistische Selbsteinschätzung durch eine positive bzw. negative Fixierung an den Strukturen und Zielen in den alten Informationsverarbeitungsformen erschwert. Wenn man sich vor diesem Hintergrund noch einmal die schematische Darstellung *Auswirkungen des Buchdrucks auf die individuelle und soziale Informationsverarbeitung* (s. Abb. 1) anschaut, so wird deutlich, daß praktisch alle Schlagworte, die gegenwärtig zur Beschreibung der Entwicklungsrichtung der neuen elektronischen Medien benutzt werden, die Positionen der rechten Spalte paraphrasieren. Es geht darum, bislang vernachlässigte Funktionen zu erfüllen: Multisensualität, nonverbale Medien und affektive Informationsverarbeitung, Multimedialität, Interaktivität usw. Paradoxerweise wird durch diese Betonung der Schwächen der typographischen Informationsverarbeitung und der öffentlichen Massenkommunikation die Aufmerksamkeit, schrittweise und kaum merklich, überhaupt weg von der technisierten und gesellschaftlichen Informationsverarbeitung hin auf das *Gespräch von Angesicht zu Angesicht* zwischen mehreren Menschen gelenkt. Dieses ist nämlich bislang noch immer dasjenige Informationssystem, wo die meisten Sinne und Prozessoren zum Einsatz kommen, die vielfältigsten Medien verwendet werden und ein Höchstmaß an flexibler Rückkopplung erreicht werden kann. Es geht nicht darum, die alten skriptographischen und typographischen Informations- und die Massenkommunikationssysteme elektronisch *aufzumotzen* und offensichtliche Schwächen durch das Anfügen zusätzlicher Aggregate zu reparieren. Ich plädiere vielmehr dafür, in der Diskussion um die Zukunft der Informations-

verarbeitung und Kommunikation die einseitige Orientierung an diese technisierten Informationssysteme zu verlassen und stattdessen das Gruppengespräch als Orientierungsgröße *mit* zu verwenden. Die neuen Medien sind entsprechend als Technisierung dieses Typs von Informationsverarbeitung und Kommunikation zu entwickeln. Mit dieser Umorientierung kann die Abhängigkeit und Gegenabhängigkeit der aktuellen Medienpolitik und -entwicklung von den Idealen der Buchkultur überwunden werden. Diese haben zwar den Aufbau der modernen Industrienationen und eine der Massenproduktion von materiellen Waren ähnliche standardisierte Informationsproduktion ermöglicht, aber sie eignen sich nicht mehr zur Bewältigung der anstehenden Menschheitsprobleme.

Konsequenzen für die Zukunft der Museen

Ich will die Konsequenzen dieses Ansatzes am Beispiel der Museumskonzeption in einigen Punkten konkretisieren. Die Museen knüpfen ja in vielerlei Hinsicht an das Konzept der interaktionsfreien Massenkommunikation an, wie es für die typographischen Medien seit der frühen Neuzeit entwickelt wurde. Die Exponate sollen von vielen Menschen wahrgenommen und verarbeitet werden, ohne daß man die Kontexte, aus denen sie stammen, aufsuchen muß und ohne, daß Erläuterungen von Experten unbedingt erforderlich sind.² Die *Masse* der Leser und der Besucher der Museen wird als Summe von Individuen betrachtet. Wenn Rezeptionsforschung oder Museumspädagogik betrieben wird, beschäftigt man sich ausschließlich mit der psychischen Informationsverarbeitung. Das alternative Konzept wäre es, die *Museen als informative Umwelt* nicht für Individuen sondern *für Gruppen* zu gestalten, als Katalysator für Gespräche und für *soziale* Informationsverarbeitung. Die Ausstellungsstücke müßten dann als Prozessor oder als Medium in sozialen Netzwerken oder Räumen ihre Kraft entfalten.

Anzustreben wäre dementsprechend nicht mehr eine maximale Autonomie der Ausstellungsstücke, sondern ihre Funktionalisierung für soziale Projekte. Was allein für sich stehen kann, braucht keine Kooperation; es eignet sich nicht als Element in sozialen Kooperationszusammenhängen. Es liegt auf der Hand, daß diese Entwicklung dem Ideal des autonomen Kunstwerkes/Exponats ebenso entgegensteht wie der Konzentration auf Kuriositäten, Sensationen und anderen Abweichungen, die ein hauptsächliches Se-

lektionskriterium für die Ausstellungsstücke und für die Veröffentlichung von Informationen in den Druckmedien (gewesen) sind. Bekanntlich geht die Entwicklung schon vielfach in diese Richtung. Es entstehen Museen und Ausstellungen, die sich an einen begrenzten, mehr oder weniger klar genannten Benutzerkreis wenden und die sich auf ein bestimmtes Themengebiet beschränken. Dies hat nicht nur zur Ausdifferenzierung der Museenlandschaft, sondern auch zu einer stärkeren Benutzerorientierung und Betonung des Dienstleistungscharakters geführt. Soziale Gruppen und einzelne Professionen, die ähnliche Interessen haben, nutzen Ausstellungen als Arbeitsstätten und als Katalysatoren für die Bildung von neuen Netzwerken und Arbeitszusammenhängen. Solche Arbeitszusammenhänge erfordern – genauso wie jede Team- oder Projektarbeit – ein klares Ziel, ein Thema. Daß mindestens ein Typ zukünftiger Ausstellungen in dieser Weise thematisch strukturiert sein muß, deutet sich ja seit längerem schon durch den Aufstieg der Metapher vom *Thema* an. Dieser ursprünglich ausschließlich zur Beschreibung von Sprachstrukturen verwendete Begriff erfährt augenblicklich eine Ausweitung auf sehr viele soziale und kulturelle Bereiche. Die EXPO bot natürlich einen *Themenpark* – und die *unklare Thematik* war ein wichtiger Kritikpunkt ihrer Gegner. Sinnvoll ist die Verwendung des Themenbegriffs, wenn damit die Kommunikation zwischen den Besuchern vorstrukturiert werden soll. Themen geben den Gesprächen Kohärenz. Konsequenterweise müßte dann aber die Ausstellung als Katalysator oder als Element von solchen Gesprächen organisiert werden. Davon sind wir augenblicklich noch weit entfernt. Die Exponate richten sich im wesentlichen nicht an Gruppen, sondern an das Individuum. Psychische Sinne werden angesprochen und individuelle Fähigkeiten entwickelt. Die Beschäftigung mit sozialen Schlüsselqualifikationen, sozialer Selbstreflexion, kollektiver Informationsverarbeitung usf. bilden kaum mehr die Thematik avantgardistischer Ausstellungen. Die Vereinsamung des Museumsbesuchers wird immer noch nicht konsequent aufgebrochen. Sinnvoll wären beispielsweise Exponate, die überhaupt nur nach und durch kollektive(n) Anstrengungen erlebt werden können. Die gemeinsame Reflexion des gemeinsamen Umgangs mit den Dingen gehört noch immer zu den Ausnahmen und natürlich dürfte Reflexion nicht wieder ausschließlich auf sprachliche Beschreibungen und kognitive Anstrengungen, also den Markenzeichen der aufgeklärten Buchkultur, aufgebaut werden.

Weniger häufig angesprochen wird eine weitere Konsequenz, die sich aus der Relativierung des Ideals der Aufklärung im Post-Gutenberg-Zeitalter herleitet. Der eigentliche Gegensatz zum aufgeklärten Wissen ist ja nicht das Vergnügen, sondern die latente, nicht sprachliche, begrifflich explizierte oder auch nur explizierbare Information. Traditionelle Wissensvermittlung hat auch Spaß gemacht und insoweit ist die Forderung nach besserer Unterhaltung bloß reformistisch. Eine alternative Konzeption schreibe weniger den Unterhaltungswert als vielmehr die Schaffung eines nicht kognitiven Informationstyp auf ihre Fahnen. Die Bedeutung gemeinsamen impliziten Wissens für Betriebskulturen und den wirtschaftlichen Erfolg von Unternehmen hat das Management im Profit-Bereich schon länger erkannt (s. Nonaka/Takeuchi 1997). Aber diese brachliegende Ressource kann nicht nur für Profit-Unternehmen, sondern auch für andere soziale Systeme und Unternehmen im Nonprofit-Bereich genutzt werden. Des weiteren müßten die Exponate die Möglichkeit *multisensueller Erfahrungsgewinnung und -verarbeitung* ermöglichen. Bloßes Anschauen sollte die Ausnahme sein. Das Ansprechen aller Sinne, die Gestaltung des Museums als Sinnenpark breitet sich gegenwärtig geradezu modisch aus. Interaktiver Umgang mit den Exponaten und Multimedialität gehören zu den Grundprinzipien beispielsweise auch der Konzeption der EXPO 2000. In der nachfolgenden Tabelle sind die angesprochenen Entwicklungstendenzen noch einmal zusammengefaßt (s. Abb. 3).

Abbildung 3: Entwicklungstendenzen alternativer Museumskonzeptionen

Verstärkung folgender (vorhandener) Tendenzen:	relative Abschwächung von:
<ul style="list-style-type: none"> • Katalysator für Gruppensprache, soziale Rollen • Funktionalisierung für Projekte → thematische Module • multimediale und -sensible Präsentation • Schaffung kollektiver impliziter Vorstellungen/Wissen 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientierung am individuellen Besucher • autonome Ausstellungsstücke • interaktionsfreies Betrachten • sprachlich-begriffliche Aufklärung

Die Zusammenstellung mag ein weiteres Mal signalisieren, daß Museen aus informationstheoretischer Sicht mehr sind als bloß ein Departement des kulturellen Gedächtnisses. Neben der Speicherfunktion können sie Wahrnehmungsfunktionen, Reflexionsfunktionen und eine aktive Rolle in kooperativen Kommunikationssystemen einnehmen: Sensor, Speicher, Reflektor und Effektor. In der Realität wissen wir jedoch augenblicklich kaum noch, wie wir diese und andere Forderungen konkret einlösen können. Wenn die Entwicklung auf diesem Gebiet ähnlich verläuft wie die Umgestaltung in der frühen Neuzeit, dann wird es noch mehr als 30 Jahre brauchen bis wir den neuen technischen Möglichkeiten angemessene Arbeits- und Umgangsformen entwickelt haben. Vor allem gilt es aber im Auge zu behalten, daß neben den neuen, alternativen Modellen die klassischen Museumsformen weiterhin ihre Berechtigung behalten. Eine Bereicherung der Museumskultur setzt geradezu den Erhalt von Modellen voraus, die sich wie gewohnt an die einzelnen Individuen richten und die Authentizität der Ausstellungsstücke zum Prinzip erheben. Für praktisch alle Präsentationsformen dürften sich Nischen finden lassen, und wenn sie nur konsequent genutzt werden, so finden sie auch ihre Nutzer. Gleichförmigkeit ist ja auch ein Erbe der Massenproduktion des Industriezeitalters und insofern kein zukunftsweisendes Ideal.

Resümee

Die hier vorgetragenen Überlegungen dürften wenig überrascht haben. Vieles wird schon praktiziert, anderes ist schon länger in der Diskussion. Die Wissenschaft läuft als eine reflexive Veranstaltung den Aktionen eben immer hinterher. Der gute Sinn dieses Beitrages lag zum einen darin, eine alternative, zeitgemäße Perspektive auf die in ihrem Totalitätsanspruch zu Ende gehende Buchkultur zu eröffnen. Solange wir deren Wertmaßstäbe und Ziele noch beibehalten, können wir eine andere Informationsgesellschaft nicht gestalten. Wer weiter nach möglichst allgemeingültigen, zeit-, personen- und ortsunabhängigen Informationen sucht; wer die globale, simultane, massenhafte interaktionsfreie Verarbeitung von Informationen anstrebt; wer eine Prämie auf die Transformation von Informationen in das visuelle und symbolische Medium in Aussicht stellt; wer bei Informationsverarbeitung und Kommunikation im wesentlichen an psychische Vorgänge und an

die Weitergabe von sprachlichen Informationspaketen denkt, der lebt in der Buchkultur und perfektioniert sie. Sich diese Abhängigkeit trotz aller modernen Vokabeln und der Nutzung der neuesten Medien klarzumachen, fällt offenbar schwer und ist ohne eine systematische historisch-vergleichende Reflexion – zumindest für meine Generation – kaum möglich. Ein weiterer Sinn meines Beitrages lag darin, die Forderung nach einer Orientierung am Informationsverarbeitungs- und Kommunikationsideal von zielgerichteten Gruppengesprächen, wie sie sich in den Kampfbegriffen *Multimedialität*, *Interaktivität*, *Teamarbeit* u. ä. ausdrücken, als eine logische Konsequenz der Mediengeschichte der letzten Jahrhunderte zu begründen. Insoweit habe ich auf die neueren Präsentationsformen und Ausstellungstechnologien als Datenmaterial gar nicht zurückgreifen müssen. Sie erscheinen eher als Bestätigung von Prognosen, die aus weiträumigen kulturellen Strukturen und langfristigen Dynamiken abgeleitet sind. Die historisch vergleichende Wissenschaft kann helfen, stabile Entwicklungen von Moden zu unterscheiden und insofern größere Planungssicherheit zu geben.³

Anmerkungen

- 1 Nordamerika, das seine Identität viel weniger stark an die Buchkultur gebunden hat, verdankt seine momentane Vorreiterrolle in der Entwicklung und Reflexion neuer Technologien unter anderem genau der größeren Distanz und damit einer nüchterneren Einschätzung und geringeren sozialen Prämierung der Ideale der Buchkultur.
- 2 Andererseits sollten die Museen natürlich immer auch die Schwäche des monomedialen Buchmediums ausgleichen – ihnen eine multisensuelle Informationsgewinnung gegenüberstellen. Aber diese Aufgabe haben sie in den meisten Fällen nur ganz unvollkommen übernommen. Die Ausstellungsstücke blieben unantastbare *Anschauungs-Objekte*.
- 3 Die mit der Erforschung der Massenkommunikationsmedien beschäftigte *Kommunikationswissenschaft* in Deutschland ist dazu allerdings nur ausnahmsweise in der Lage. Insofern sie sich kaum mit den face-to-face-Gesprächen beschäftigt hat, fehlen ihr alle Kategorien zur Erfassung multimedialer Kommunikation und zum Verständnis der komplexen Rückkopplungsphänomene.

Literatur

- Giesecke, Michael (1998): Der Buchdruck in der frühen Neuzeit. Eine historische Fallstudie über die Durchsetzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien, 3. Aufl., Frankfurt a. M.
- Giesecke, Michael (1998): Sinnenwandel, Sprachwandel, Kulturwandel – Studien zur Vorgeschichte der Informationsgesellschaft, 2. Aufl., Frankfurt a. M.
- Nonaka, Ikujito / Takeuchi, Hirotaka (1997): Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen, Frankfurt a. M.

BAZON BROCK

Imaging

Von der In-Formation zur Kommunikation

Kommunikation

Vor etwas mehr als zwanzig Jahren versuchte ich während des Steirischen Herbstes in Graz, meinen Kollegen die neurophysiologischen Grundlagen jeder Art von Ästhetik zu erläutern – ich ertete schallendes Gelächter. Offenbar dachte man noch, es handele sich bei meinen Ausführungen um eine legitimierende Beziehung auf positive Wissenschaften, denn schließlich hatte man damals immer noch mehr Respekt etwa vor Ärzten als vor Künstlern. Tatsächlich ging es um die entscheidende Frage, was denn funktions-tüchtige neurophysiologische Apparate mit Bezug auf die Apparate anderer Individuen produzieren, oder anders gefragt, wie ist das Verhältnis von intrapsychischen Prozedierungen auf somatischer Basis zur zwischenmenschlichen Kommunikation beschaffen? Wie und zu welchem Zweck betreiben wir Kommunikation? Vielleicht deshalb, damit wir uns nicht verstehen müssen?

Die Evolution hat mit der Kommunikation ein phantastisches Prinzip der Verbindung zwischen sogenannten *autopoetischen* Maschinen entwickelt. Denn die Kommunikation ermöglicht es, sich in einer Welt zu bewegen, die man nicht versteht. Wie aber kann man eine solche kommunikative Beziehung zwischen Individuen in ästhetischer, ethischer und epistemologischer Hinsicht bewerten? In der europäischen Kulturgeschichte wurde seit Alexander Baumgarten, Heinrich von Kleist oder Caspar David Friedrich, also seit der

Zeit zwischen 1750 und 1830, daraufhin gearbeitet, daß die Zeichenproduktion eine bestimmte Anforderung zu erfüllen habe. Alles, was in die Kommunikation zwischen Individuen eingebracht wird, muß als Mitteilung unabhängig vom Verständnis der behandelten Sachverhalte funktionieren. Für zeitgenössische Künstler bedeutete dies: es ging nicht mehr darum, Kunstwerke herzustellen, die man *verstehen* konnte, sondern man mußte sie *kommunizierbar* machen.

Ästhetik – mehr als schöner Schein

Ästhetik wurde somit zur Beschäftigung mit dem Verhältnis zwischen intrapsychischen Vorgängen wie Denken, Wünschen, Vorstellen und der Produktion von mimischen, gestischen, verbalen oder bildlichen Zeichen, die in die Kommunikation eingehen. Wer sich durch die Äußerung solcher Zeichen in die Aufmerksamkeit anderer begibt, muß damit rechnen, daß und wie die jeweiligen anderen ihre Wahrnehmung auf ihr eigenes intrapsychisches Prozedieren hin verarbeiten. Aus der Intensivierung der Kommunikation resultiert die Notwendigkeit, sich auf etwas einzulassen, was man prinzipiell nicht verstehen kann. Das birgt natürlich ein gewisses Risiko. Zu Meistern in diesem Glücksspiel wurden die Künstler, denn sie reizten diese von der Evolution selbst erfundene Methode zuerst bis an die Grenzen des Möglichen aus. Daher wurde die Ästhetik zur Leitwissenschaft nicht nur für die zurückliegenden zweihundert Jahre, sondern erst recht für die gegenwärtige technologische Entwicklung und Anwendung von zeichengebenden Maschinen. Die besten Ästhetiker – auch im herkömmlichen Sinne kunstgeschichtlicher Spezialisierung – sind mittlerweile unter den Computerfreaks zu finden; sie vor allem haben sich darin bewährt, kulturgeschichtliches Material in entscheidender Weise auszunutzen.

Wer Windows versteht

Bill Gates nannte sein erfolgreichstes Programm *windows* (= Fenster). Damit spielt er auf die Metaphorik an, mit der Künstler seit dem 15. Jahrhundert das gemalte Tafelbild in seiner Funktion als *Fenster zur Welt* gekennzeichnet hatten. Das ist wohl entscheidender, als wenn uns noch so viele Kunsthistoriker die Begrifflichkeit

ten des 15. oder 18. Jahrhunderts vor Augen halten – bedeutet es doch, auf welche Vorgaben wir uns bei aller Euphorie für die digitale Bildgebung beziehen. Wir müssen uns die zentralen Bestandteile der Kommunikation klarmachen: nämlich die anthropologisch-soziale, die neurophysiologische und die kultur- bzw. kunstgeschichtliche Ebene. Wer diese Dimensionen begriffen hat, kann sich auch auf zukünftige Entwicklungen einstellen.

Von der Formation zur In-Formation

Der Begriff *Informationsgesellschaft* ist in aller Munde. Indessen weiß wohl kaum jemand um die anthropologisch-sozialen Notwendigkeiten, die zu seiner Prägung (und folglich zu völlig verfehlten Annahmen über seine Bedeutung) geführt haben. Menschliche Individuen sind von Natur aus auf Vergesellschaftung, d. h. auf die Bildung sozialer Formationen angewiesen. Die avancierteste soziale Formierungskraft stellte jahrhundertlang das Militär dar, und so wurde in der Militärwissenschaft, der strategischen Theorie, erstmalig der Begriff der *Information* entwickelt. Er bezeichnete seit dem 17. Jahrhundert das Verhältnis verschiedener Formationen zueinander. In sogenannten Formationen wurden im Sinne der Marsch- und Schlachtordnungen 50, 500, 1.000 oder 5.000 Individuen zu Fähnlein, Haufen, Kompanien oder Divisionen zusammengefaßt, die man ihrerseits wieder voneinander unterscheiden können mußte. *In-Formation* bedeutete also die Art und Weise, in der man sich in die Formation eingliederte bzw. wie man sich zu ihr verhielt. Wer das Zeug dazu hatte, stellte sich nicht in die Formation ein, sondern daneben und wurde zum *lieu-tenant*, zum *Platz-Halter*, der z. B. eine kleine Kompanie verantwortlich und im Interesse des strategischen Vorgehens dirigierte. Für den Oberbefehlshaber entsteht *Information* aus den Mitteilungen darüber, wie sich verschiedene Formationen, die durch Lieutenants repräsentiert werden, zueinander verhalten. Die kriegführenden Feldherrn mußten sich ihrerseits zu solchen Gegebenheiten ins Verhältnis setzen.

Sich *Information zu beschaffen*, heißt mit anderen Worten, sich zu sozialen Formationen zu verhalten, wozu wir auf Grund unserer anthropologischen Entwicklung gezwungen sind. Es nützt nämlich gar nichts, einen Befehl vom nackten Hügel oder vom Reißbrett aus zu geben, denn Information entstammt nicht dem Kopf des Con-

dottiere, sondern ist Ausdruck seiner Art, sich zu den Gegebenheiten formierter sozialer Einheiten einzustellen. Das weiß heute jeder Führer in einem Unternehmen, der nicht tyrannisch vom Chefessel aus operiert, sondern dafür Sorge trägt, daß sich kleine Arbeitsgruppen formieren, über deren Wirken ihn Gruppenleiter, die Lieutenants des Industriebetriebs, in Kenntnis setzen. Selbst Joschka Fischer reklamiert inzwischen für seine Partei, daß ihre individuell in höchstem Maße entfalteteten und selbstverwirklichten Mitglieder wieder eine geschlossene Formation zu bilden hätten, um nicht im politischen Geschehen unterzugehen. Nur wenigen, wie etwa Christoph Schlingensief, ist es gegeben, das *Scheitern* aber als eigentliche Strategie des Erfolges auszuweisen. Nur wer mit dem Scheitern von vorneherein rechnet, ist tatsächlich gut auf die Zukunft vorbereitet. Ein bewußter Unternehmer wird immer das Nichterreichen eines projektierten Ziels, das Nichterfüllen eines Plans zu kalkulieren haben. Wer als Unternehmer glaubt, irgendein Vorhaben in die Realität umsetzen zu können, betreibt ein gefährliches Vabanque-Spiel.

Informationen aus dem Datenmüll?

Leider nimmt der heutige Informationsbegriff auf die dargestellten Vorgaben keine Rücksicht mehr. So reden die Zeitgenossen leichtfertig davon, sie würden sich Information etwa aus dem Netz holen. Kaum jemand scheint zu beachten, daß es im Netz nur Daten gibt und sonst gar nichts, so wie es in einem Buch nur Buchstaben auf Papier gibt. Weder das Netz noch irgendein Buch enthalten auch nur eine einzige Information. Die Information erzeugt man erst als Leser, als Betrachter, als Zuhörer durch seine Art des Verhaltens zu den Wahrnehmungseinheiten, seien sie nun als Bild, Text oder Komposition angeboten. Wer sich über seine Art der Wahrnehmung solcher Daten nicht im klaren ist und nicht durch seine Einstellung auf diese Formationen reagiert, hat auch keine *In-Formation*.

Ästhetische Differenz – mind the gap!

So lassen sich Informationen nicht einfach in der Kommunikation weitergeben. Außer in der Mathematik, die Eineindeutigkeit formal

erzeugen kann, kann es in keiner Kommunikationsform eine 100-prozentige Übereinstimmung zwischen intrapsychisch produzierten Gedanken, Vorstellungen, Gefühlen und dem, was sprachlich kommunizierbar wird, geben. Diese durch die Versprachlichung (als Bild oder Text) erzeugte Abweichung von den intrapsychischen Operationen bezeichnen wir als *ästhetische Differenz*. Sie ist durch die neurophysiologischen Bedingungen vorgegeben, denn das Zentralnervensystem *verrechnet* nicht, wie man immer dachte, die über Wahrnehmungen hergestellten Beziehungen auf die Außenwelt zu einer *Interpretation*. Vielmehr müssen alle Wahrnehmungsdaten von den verschiedenen Leistungszentren der Hirnfunktionen auf den eigenen Zustand des somatischen Trägers übertragen werden. Das Gehirn bildet also das Resultat seiner Operationen im eigenen Körper ab und interpretiert dann erst die Befindlichkeit dieses Körpers. Wenn wir z. B. Angst empfinden, ist das keine Produktion der neurologischen Prozesse im Zentralnervensystem, sondern die Interpretation des physiologischen Zustands, den das Gehirn selbst erzeugen muß, um überhaupt operieren zu können. Deswegen bleibt die altbekannte Beziehung von *Auto- und Allo-Kommunikation* grundlegend: Ohne Auto-Kommunikation des Gehirns mit seinem eigenen Träger, dem Körper, ist es vollkommen funktionsuntüchtig, das Gehirn im Weckglas kann es prinzipiell nicht geben.

Übertragen auf die Ebene der Kommunikation bedeutet das: Wer von außen einen Datensatz zur Wahrnehmung angeboten bekommt, erzeugt Information erst dadurch, daß er sich selbst als neurophysiologische Einheit auf diese Formation von Daten einstellen muß. Dazu ein Beispiel: Schmerzen an anderen können wir umso besser wahrnehmen, wenn wir selbst solche Schmerzen bereits erlebt haben. Deshalb sind Ärzte, die z. B. einen Bandscheibenvorfall behandeln, über die Zustände ihrer Patienten weitaus gründlicher informiert, wenn sie selbst unter demselben Schaden leiden. Sie können in einer ganz anderen Weise auf Patienten, die mit solchen Beschwerden zu ihnen kommen, reagieren, als Ärzte, die lediglich aufgrund der Wahrnehmung des schmerzverzerrten Gesichts oder der gekrümmten Haltung ihres Klienten dessen Zustand einschätzen können.

Auf die anthropologisch-soziale Ebene übertragen bedeutet das: wir bilden (formieren) nicht nur den Körper der Gesellschaft, sondern verhalten uns auch zu ihm und können die gesellschaftlichen Vorgänge dadurch kontrollieren, daß wir sie mit unseren eigenen

intrapsychischen Prozessen abgleichen. Selbst in der avanciertesten Technologie und ihrer Anwendung, der elektronischen Bildgenerierung, können die Kommunizierenden nicht ersetzt werden.

Imaging – Bildgebung als Vermittlung

Das Konzept *Imaging* umfaßt Produktion und Anwendung von elektronisch generierten Zeichengefügen, in denen sämtliche Wahrnehmungskanäle angesprochen werden, vornehmlich natürlich auditive und visuelle, bis hin zu elaborierten Synästhesien. *Imaging* stellt mit seinen Zeichenkomplexen Menschen ein Kommunikationsmittel zur Verfügung, das es ihnen ermöglicht, objektive Kenntnis der Grundlagen ihrer natürlichen Existenz zu erhalten und diese Bedingungen in ihrer Effektivität optimieren zu können. *Imaging* füllt mithin den Vermittlungsraum zwischen autopoetisch prozedierenden, neurophysiologischen Einheiten; es ist also Medium der Kommunikation aber nicht die Kommunikation selbst. Folglich kann man auch nicht das Internet benutzen, um zu kommunizieren – denn Kommunikation kommuniziert nicht, wie Niklas Luhmann bekanntermaßen festgestellt hat.

Avantgarde: vorwärts, wir müssen zurück

Gerade der Innovationsdruck, die Ausrichtung auf *alles Neue* erzwingt den kulturellen Rückbezug. Auch in dieser Hinsicht hat keine Disziplin prägnantere Resultate gezeigt als die Kunst. Lange vor der Wirtschaft oder der Wissenschaft haben Künstler das Neue zum Programm erhoben und erzwangen damit geradezu selbstverständlich die Rede vom Alten. Denn es hat gar keinen Sinn, vom Neuen ohne Bezug auf das Alte zu reden. Die kulturelle Leistung alles Neuen besteht mithin vor allem darin, unseren Blick auf das Alte völlig zu verändern. Die künstlerischen wie politischen Avantgarden hatten also in erster Linie die Bestände der Tradition des Alten gegenwärtig zu halten. Wie gesagt, erschloß sich die Bedeutung der Fenster-Metapher für die Kulturgeschichte ganz besonders durch die Einführung des Programms *windows*.

Ausgehend von einer Arbeitsgruppe um Bob Beck und Barbara Stafford an der University of Chicago wurden die Technologien und Anwendungsbereiche für *Imaging* entwickelt. Und zwar von An-

fang an unter Rückbezug auf die kulturgeschichtlichen und anthropologisch-sozialen Implikationen. Dabei wurde z. B. die Geschichte der wissenschaftlichen Illustration, etwa in der darstellenden Anatomie wieder aufgezeigt. Von ganz anderer Seite her erschloß sich nun auch die Leistungsfähigkeit der Illustrationen in der Encyclopédie des Diderot – denn dort gab es keine einzige Mitteilung, die nicht auch auf der Bildebene repräsentiert worden wäre, und zwar keineswegs nur um die Buchseiten zu schmücken. Die von Künstlern entwickelten Möglichkeiten der Bildgebung und Visualisierung haben menschlichen Gesellschaften immer wieder größte Dienste erwiesen. So profitierte z. B. die Hochseefahrt wesentlich von der Kartographie, einem zeichnerischen Medium.

Das Konzept *Imaging* ist intelligent genug, um die Avantgarde-Funktion zu integrieren, nämlich durch das Neue einen veränderten Blick auf die Leistungen der Tradition zu aktivieren. *Imaging* berücksichtigt auch den evolutionären Kommunikationsbegriff, demzufolge wir anerkennen müssen, daß wir in einer Welt leben, die wir prinzipiell nicht verstehen können, in der wir uns aber mit Hilfe von Kommunikation bewegen können. Das ist keinesfalls nur eine kokette philosophische Spekulation à la *ich weiß, daß ich nichts weiß*, sondern das sinnvolle Operieren mit den von der Natur vorgegebenen Notwendigkeiten. Denn wie wäre es wohl, wenn wir einen Lichtschalter erst bedienen dürften, nachdem wir das Prinzip der Elektrizität *verstanden* hätten. Tatsächlich wird gerade durch das Eingreifen sogenannter *Experten* das *Verstehen* überhaupt erst erschwert – denn dann ist man ganz schnell auf der subatomaren oder mikrokosmischen Ebene des Weltbezugs. Mit dem Konzept des *Imaging* scheint immerhin die Chance einer Information geboten zu sein, insofern es im Rückgriff auf die dargestellten anthropologischen, neurophysiologischen und kulturellen Vorgaben die Bildung von neuen Formationen, etwa von interdisziplinär kooperierenden Wissenschaftlern, ermöglicht. Das würde überhaupt erst dem grundlegenden Gedanken von *Vernetzung* gerecht werden. Vernetzung erscheint sinnvoll als eine neue Form der Formierung von Individuen zu einem sozialen Körper und den damit entstehenden neuen Möglichkeiten für jeden einzelnen, sich zu dieser Formierung zu verhalten und somit Information zu erzeugen.

Bildende Wissenschaften

Die neurophysiologische, die anthropologische und die kulturelle Ebene sind die drei Hauptvoraussetzungen für das Konzept von *Imaging*, das wir im Deutschen mit dem Begriff *Bildende Wissenschaften* zu fassen versuchen. Eine Entsprechung im Englischen wäre die Umschreibung *fine sciences*, um den Bezug zu den sogenannten *Bildenden Künsten*, den *fine arts* wiederzugeben. Kunst oder Wissenschaft oder, wie im Fall *Imaging* Bildende Wissenschaft zu betreiben, bedeutet, die Bedingungen unserer Existenz, die wir nicht selbst schaffen, zu akzeptieren und sie zu kalkulieren. Zwar können wir durch bewußte Abkoppelung sprachlicher Zeichen von unseren intrapsychischen Operationen *lügen* oder täuschen, doch ist die Wahrheitsfrage nicht nur eine ethisch-kulturelle Erfindung. Sie wird von der Natur selbst gestellt, spätestens dann, wenn es etwa darum geht, zwischen einem genießbaren Champignon und einem dem äußeren Anschein nach sehr ähnlichen, aber giftigen Knollenblätterpilz zu unterscheiden. Die Wahrheitsfrage ist keine kulturelle Leistung, sondern sichert unser Überleben unter natürlichen Bedingungen. Auch die ethische Frage wird von der Natur ganz eindeutig beantwortet, z. B. wenn ein, die Herde anführender Büffel von einem Konkurrenten im Kampf besiegt wird. Das vor-malige Leittier, das eben noch in vollem Saft stand, stirbt spätestens fünf Tage nach der Niederlage – und zwar am Bewußtsein der Niederlage, die mit der Ausstoßung aus der sozialen Formation verbunden ist. Anders als Tiere können sich Menschen in täuschender Absicht Formationen vorübergehend eingliedern oder sogar ihre Führung übernehmen, um einen bestimmten Vorteil dadurch zu erlangen. Meistens wird aber so etwas früher oder später durchschaut, und ein zweites Mal erhält man eine solche Chance nicht mehr. Die Folge – soziale Isolation – ist auch für einen menschlichen Organismus kaum zu verkraften, weswegen die verschärfte Form der Sanktionierung, die Isolationshaft, den neurophysiologischen Apparat so erfolgreich zerstört.

Künste, Wissenschaften und Handwerk, die im Konzept des *Imaging* zusammengefaßt werden, können also nicht länger aufgrund ihrer Methoden-Dignität oder danach beurteilt werden, wie sie mit ethischen oder epistemologischen Problemen umgehen – denn diese Fragen werden bereits auf der Naturebene geklärt. Die Leistungsfähigkeit von *Imaging* eröffnet sich darin, daß es aufgrund der Erkenntnis und Kontrolle neurophysiologischer Vorgänge In-

formationen in einer komplett unbekanntem und prinzipiell nicht verstehbaren Welt erzeugen kann. Deswegen hat der Begriff der Simulation – eine der höchstentwickelten Möglichkeiten der Bildgebung – eine solche Karriere gemacht. *Imaging* hat längst den Bereich der rein methodischen Arbeit von positiven Wissenschaftlern wie Physikern oder Chemikern überschritten und trägt inzwischen dazu bei, Wissenschaft in die Formierung von Gesellschaft zu integrieren (um zum Beispiel von der Gesellschaft das Geld einfordern zu können, das zur Einrichtung von Forschungsinstituten nötig ist). *Imaging* ist eine Methode, die künstlerisch-wissenschaftlichen Formen der Kommunikation an die Bildung sozialer Formierung so zu binden, daß sich jedermann zum professionalisierten Laien machen und mithin Information selbst erzeugen kann. Dies ist umso notwendiger, als immer mehr Menschen ihre Umwelt als chaotisch, mutwillig und beliebig erleben und sich unüberschaubaren Wahrnehmungsangeboten, z. B. durch die Presse ausgesetzt sehen. Da die Natur die Wahrheitsfrage selbst stellt, wird der Mensch davon entlastet, zwischen 20 journalistischen Texten zum selben Sachverhalt den *richtigen* auswählen zu müssen. Mit anderen Worten: Jeder kann sich heute in Hinblick auf Atomkraft, Ökologie oder Ökonomie selbst informieren und zwar wesentlich besser und vielfältiger als ausgewiesene *Fachleute*, die allenfalls Formelsalat erzeugen. Das ist der entscheidende Umbruch: der Nutzer und Anwender von *Imaging* wird selbst zum Experten der Probleme, die ihn etwas angehen – so wie jeder Patient Experte im Hinblick auf seine spezifische Erkrankung ist, und nicht etwa der Arzt.

Ein Netz von Nutzern

Kommunikationsgesellschaft bedeutet also, daß die Nutzer der durch *Imaging* in Bild und Wort gegebenen Wahrnehmungsanlässe Information erzeugen können, d. h., daß sie objektiv in die Lage versetzt werden, sich zu der sozialen Formation, der sie angehören, zu verhalten. Das ist die Voraussetzung für den *professionalisierten Laien*, denn Laien müssen wir notwendigerweise auf all den Gebieten sein, in denen wir nicht Experten sind. Indem Laien zu Trägern und Produzenten von Information werden, wird die alte Kluft zu den Wissenschaftlern überwunden und dies übrigens nicht immer im Interesse der Letztgenannten. Kliniken beispielsweise bestehen auf ihrem Monopol der Anfertigung und Interpretation medizini-

scher Bildgebungsverfahren; denn wenn der Patient seine Röntgenbilder oder Positronen-Emissions-Tomogramme erst selbst lesen und interpretieren könnte, würde das finanzielle Einbußen für die behandelnden Ärzte bedeuten. Tatsächlich würde *Imaging* dem Patienten nämlich ermöglichen, sich über seinen neurophysiologischen Zustand zu informieren. Wenn Sie früher zu einem Sachverhalt fünf Experten befragt haben, erhielten Sie fünf verschiedene Urteile. *Imaging* ermöglicht objektive Antworten, die den Laien selbst zum Experten machen. Die Information als formierungsbildende Kraft wird nicht mehr vom Arzt, sondern vom Patienten, nicht mehr vom Produzenten, sondern vom Konsumenten erzeugt. Nur so können Wirtschaft oder Wissenschaft auch wirklich funktionieren.

Daten (ver)erben

Nicht zuletzt stellt *Imaging* die avancierteste Methode der extragenetischen Übertragung eben jener Daten dar, die es den informierten Mitgliedern einer Gesellschaft ermöglicht, auf nachfolgende Mitglieder Einfluß zu nehmen. *Nachfolgend* kann in vieler Hinsicht verstanden werden: Vom simplen *ich räume das Podest, damit ein anderer sprechen kann* über *die nächste Konferenz* bis zu *nachfolgenden Generationen*, die in herkömmlicher genetischer Übertragung den Kindern und Kindeskindern entsprächen. So können wir Information (von uns) erzeugen, weit über unsere realphysische Anwesenheit hinaus, d. h. noch als Abwesende, also wenn wir zu Göttern im wörtlichen Sinne geworden sind, können wir Kunde von uns geben und damit Einfluß nehmen auf das, was nach uns kommt. Problematisch wird das dort, wo Daten schon nach 20 Jahren nicht mehr gelesen werden können – wie etwa im Falle der DDR, die immer glaubte, aufgrund der angehäuften Datenvolumen *Informationen* über ihre Bevölkerung zu haben. Da die Parteiführer die Daten jedoch nicht zu deuten wußten, waren sie auch nicht im geringsten informiert und wurden vom Ruf *Mauer auf* buchstäblich überrannt.

Vom Glück der Dauer

Gerade in Zeiten des sich immer schneller vollziehenden technologischen und sozialen Wandels kristallisiert sich das Erzeugen von Dauer, d. h. von bleibender Wirksamkeit, als genuin kulturelle Absicht heraus. Paul Virilio, ursprünglich der Großpathetiker der Geschwindigkeit, faßte dieses Phänomen in der Formel vom *Rasenden Stillstand*. Denn tatsächlich gilt: Je beschleunigter die Dynamiken der Entwicklung, desto notwendiger wird die kulturelle Produktion von Information durch Formieren des Stillstandes. Institutionen wie Museen oder Archive sind die Repräsentanten solcher kulturell gelungener Übertragungen im Stillstellen. Dort wird in Zeichen die Virtualität – des kulturellen Raums, der Zeit, der Historie – real. In diesem Sinne bedeutet auch *Imaging* als Zeichengenerierung *Realisierung von Virtualitäten*. Völlig verkehrt sind hingegen die Vorstellungen von *virtual reality*, von der zunehmenden *Virtualisierung der Realität*. Was wir auf Bildschirmen und Displays wahrnehmen, ist nichts anderes als *realisierte Virtualität* – und damit haben wir zu operieren, wenn wir tatsächlich Informationen produzieren wollen. Nur im realisierten virtuellen Raum, nämlich der als nicht verstehbar erkannten Welt, können wir überhaupt die harten Fakten der Illusions- und Alternativlosigkeit überleben.

Niemand kann mehr füglich *verstehen*, was in der Außen-, Sozial- oder Wirtschaftspolitik vor sich geht. Wer sich auf die Aussagen von durch die Regierung berufenen *Experten* verläßt, ist schon verloren. Der Bürger, Wähler, Patient oder Konsument muß schon selbst die Verantwortung für seine Entscheidung übernehmen. Sonst kann jede Regierung zurecht darauf verzichten, Einfluß zu nehmen auf das, was nach ihr kommt und ausrufen: *Nach uns die Sintflut!*

Kommunikation

BEATRICE VON BISMARCK

Demokratisierte Vermittlungen?

Neue Medien, Kunstinstitutionen und künstlerische Praxis

Das demokratisierende Potential der Neuen Medien

Das Sammeln und Speichern von Kulturinformationen hat sich im Verlaufe der 90er Jahre zu einem bestimmenden Diskurs im Kunstfeld entwickelt. Deutlich zugenommen haben nicht nur die Publikationen auf museologischem Gebiet, die sich mit Praxis und Theorie kunstinstitutioneller Arbeitsweise befassen; auch die künstlerische Produktion der letzten zehn Jahre richtete sich in besonderem Maße auf archivierende Praktiken. Zuletzt und am bisher umfassendsten brachte dieses Interesse die Ausstellung *Deep Storage* zum Ausdruck, die 1997 im Münchener Haus der Kunst ihren Anfang nahm, um danach unter anderem nach Berlin und New York zu reisen. Die veränderten ökonomischen Bedingungen musealer Einrichtungen einerseits und die zum Ende des Jahrhunderts intensivierte Auseinandersetzung mit Erinnerung leisten einen wesentlichen Beitrag zur Aktualität des Themas. Verbindendes Glied zwischen den verschiedenen Fragestellungen ist die Bezugnahme auf die technologischen Entwicklungen, wie die Auswahl der Exponate und die Akzentsetzungen der im Katalog zu *Deep Storage* publizierten Aufsätze veranschaulichen: Digitale Medien kommen in einer Vielzahl der künstlerischen Arbeiten in ganz unterschiedlicher Form zum Einsatz, während sich die Textbeiträge nicht nur mit Aby Warburg, der Wunderkammer oder dem Kunstlager, son-

dern auch mit Fragen zu Cyberspace, Internet und World Wide Web befassen (s. Literatur).

Von hier aus eine Zusammenschau medientheoretischer, kunst-institutioneller und künstlerischer Vorgehensweisen zu entwickeln, soll die Befragung – die der Veranstaltungstitel *Euphorie digital?* herausfordert – auf eine der Eigenschaften lenken, die den neuen Medien wiederholt zugeschrieben werden: ihr demokratisierendes Potential (Ess 1994: 225). Der Kritik, die auf die kontrollierende Macht neuer Medien abhebt, läßt sich – mit Charles Ess – eine Hypertext-Theorie gegenüberstellen, die an das Konzept des kommunikativen Handelns von Jürgen Habermas anknüpft. Um demokratisierende Wirkung entfalten zu können, habe das Hypertext-System, so Ess, drei formalen Anforderungen zu genügen: Ermöglicht werden müsse 1. ein auf Partizipation unterschiedlicher Gemeinschaften angelegter Diskurs, der die Unterschiede zwischen den Partizipanten wahre, ohne durch Zensuren gefährdet zu werden, 2. soll eine kritische Befragung jeder aufgestellten Behauptung zulässig sein und 3. sei der freie Zugang zu gewährleisten, der die sozialen Ausschlußmechanismen, die sich auf Hierarchie, Status oder Geschlecht berufen, außer Kraft setze (Ess 1994: 251–252). George Landow zählt Vielstimmigkeit, die Rekonfiguration von Autorenschaft sowie multilineare Organisation zu den wesentlichen Eigenschaften der demokratisierenden Funktion des Hypertext-Systems, wie Ess sie projiziert (vgl. Landow 1994: 36, 38–39).

Nicht zufällig findet diese Perspektive Eingang in die, den neuen Medien gegenüber aufgeschlossen argumentierende Museologie. Versteht man das Hypertext-System und kulturelle Archive in Analogie zueinander, ergeben sich aus den von Ess geschilderten digitalen Möglichkeiten weitreichende Konsequenzen für die Ordnung und die sozialen Handlungsmöglichkeiten in Kulturinstitutionen. Eine neue Flexibilität und Offenheit im Umgang mit den Objekten hebt Andreas Huyssen als eine vorteilhafte Entwicklung postmoderner Archive hervor. Sie äußere sich in den deutlich intensivierten Aktivitäten auf dem Gebiet der Wechseleinstellungen und der Ausleihe. Damit einhergegangen sei die Öffnung des Museums gegenüber einem breiteren Publikum. Auf dieser Basis propagiert Huyssen die Definition des Museums im Sinne eines diskursiven Prozessen gewidmeten Austragungsortes (Huyssen 1995: 14–15, 20–21, 35). In der kulturellen Befragung und Verhandlung, genauer der kontinuierlichen Infragestellung der eigenen Praktiken und Rollen, sieht auch Michael Fehr die Zukunft des Museums,

das sich damit, anstatt als *universelle Nobilitierungsmaschine* als eine lernende Institution erweise (Fehr 1995: 20; Fehr 1998: 9). Beide Autoren greifen Ansätze der jüngeren Museumskritik auf, die sich in nicht notwendiger Weise im konkreten Bezug auf die Entwicklung und Integration neuer Medien formuliert, aber auf vergleichbare strukturelle Veränderungen gerichtet ist. Bart de Baeres Forderung (Baere 1998: 111) nach Aufweichungen der Grenzen und Hierarchien zwischen unterschiedlichen Material- und Informationssammlungen innerhalb von Museen läßt sich ebenso in diesem Kontext lesen, wie Eilean Hooper-Greenhills Neuentwurf der im Museum eingenommenen Positionen (Hooper-Greenhill 1992: 8, 210–211, 214–215). Sie stellt die traditionellen, im Kunstfeld eingenommenen Rollen zur Disposition – diejenigen der professionalisierten VermittlerInnen, der KünstlerInnen sowie die der RezipientInnen – indem sie auf deren gleichberechtigte Partizipation dringt. Die Abgrenzungen zwischen *lehrenden* und *lernenden* Subjekten sollen verschwimmen. Erst unter dieser Voraussetzung sei es möglich, universelle, lineare Erzählweisen aufzubrechen, Wandel und Kontingenz deutlich werden zu lassen.

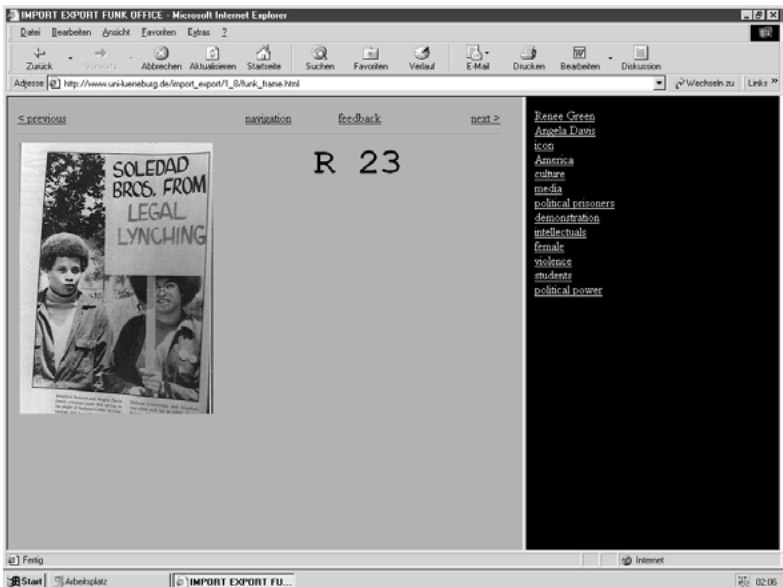
Künstlerische Positionen in den 90er Jahren, die zu archivierenden Praktiken Bezug nehmen, stellen ein Verbindungsglied zwischen den medien- und museumstheoretischen Überlegungen dar. Selbstreflexivität, Partizipation sowie Grenzübertritte zwischen Rollen, Sparten und Disziplinen gelten als ihre bestimmenden Kennzeichen – Kennzeichen, die sowohl im Umgang mit Hypertext als auch mit Archiven betont wurden. Aus der Vielzahl der Ansätze sollen im folgenden drei herausgegriffen werden, für die charakteristisch ist, daß sie zum einen die Möglichkeiten digitaler Datenverarbeitung strukturell in ihre Arbeit einbinden und daß sie damit zum anderen besondere Relevanz für den kunstinstitutionellen Diskurs besitzen. Unter dem Gesichtspunkt einer Demokratisierung der Bedingungen innerhalb des Kunstfelds – der Produktion, Präsentation und Distribution künstlerischer Arbeit – sollen sie stellvertretend den unterschiedlichen, mal kritischeren und mal affirmativeren Einsatz der Neuen Medien veranschaulichen.

Renée Green

Vermittlung als einen partizipativen Prozeß, der auch produktive Züge tragen kann, zu definieren, liegt der CD-ROM *The Digital Im-*

port/Export Funk Office von Renée Green (1994–1996) zugrunde (Abb. 1). Sie geht zurück auf die Rauminstallation *Import/Export Funk-Office*, die sich am Beispiel der Hip-Hop Kultur mit dem Informationsfluß zwischen Amerika und Europa sowie innerhalb der USA auseinandersetzte. Ausgehend von den Aktivitäten des deutschen Musik- und Kulturkritikers Diedrich Diederichsen stellte Green Sammlungen von Photographien, Videos, Büchern, Zeitschriften, Musikkassetten und Begriffen zusammen. In Abhängig-

Abbildung 1: Website, Universität Lüneburg, Renée Green, *Import/Export Funk-Office*



keit von den unterschiedlichen diskursiven Kontexten, in denen das *Office* in den Jahren 1992–93 Aufstellung fand, veränderte sich jeweils sein Inhalt. Für die CD-ROM erfuhr das Material erneute Ergänzungen, so daß sowohl die Veränderungen in der Zusammenstellung als auch die Rezeption nachvollziehbar wurden. Hypertext erlaubte die individuelle und stete Neuorganisation der vorherigen inhaltlichen, medialen, räumlichen, örtlichen und chronologischen Ordnungen. Die CD-ROM ging zudem aus einem mehrjährigen Prozeß der Zusammenarbeit mit Studierenden und Lehrenden der Kulturwissenschaften und Kulturinformatik an der Universität Lüneburg hervor, in dessen Verlauf Renée Green ihre

Vorstellungen und Zielsetzungen stets neuer Diskussion und Befragung aussetzte. Im Rahmen der Ausstellung *Miscellaneous continued* in der Berliner Galerie neugerriemschneider präsentierte die Künstlerin ihre CD-ROM erstmals öffentlich. Die CD-ROM verstand sich allerdings nicht als abgeschlossenes Produkt, sondern als *work in process*. Die Ausstellungsbesucher und -besucherinnen sahen sich aufgefordert, anhand der Testversion die Nutzbarkeit zu kommentieren und Verbesserungsvorschläge zu machen. Eine weitere Präsentation 1996 ergänzte die CD-ROM durch eine Internet-Fassung des Projekts, die den Nutzern ebenfalls die Möglichkeit zur Ergänzung und Kommentierung des Gesehenen anbot. Erfahrungen, die Green während der Arbeit an dem Projekt gemacht hatte, flossen parallel dazu in andere Aktivitäten ein, wie das von ihr 1994 initiierte, im New Yorker Drawing Center realisierte, interdisziplinäre und interprofessionelle Symposium *Negotiation in the Contact Zone*. Neben einem Zeitschriftenbeitrag, der sich mit den Möglichkeiten und Bedingungen digitaler Mediennutzung auseinandersetzte, gab es 1996 auch ein Interview, in dem die unterschiedlichen Rollen und Positionen, die sie mit ihrer Praxis einnimmt, thematisiert wurden (Green 1995: 55–57; Green/Graw 1996: 140–149). Diese unterschiedlichen Handlungsformen und Austragungsorte kennzeichnen die Praxis von Green als vielstimmig, multilinear, prozessual und die Grenzen von Disziplinen und Rollen überschreitend. Sie übernimmt Aufgaben, die sich mit denjenigen Aufgabenbereichen etwa von Kuratoren oder Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen – vorübergehend – überschneiden, aber auch integrieren. Gemeinsam mit anderen Professionellen des Kunstfeldes versteht sie sich als Partizipierende an diskursiven Prozessen, die sich selbst der Befragung aussetzt. Die Rezipienten werden als Nutzer zu Teilnehmern, haben an der Weiterentwicklung des Archivs teil und treten sogar in der Rolle von Co-Produzenten auf. Vagabundierend öffnet sich das Archiv ebenso gegenüber dem Außenraum wie für unterschiedliche Publika. Gesammeltes führt nicht ein Leben nach dem Tod, sondern steht für kontinuierliches Neubeginnen. Fixierungen – von Erzählweisen, Positionen oder Rollen – werden vermieden. Greens künstlerische Verfahren entsprechen mithin eben den Eigenschaften, die, nach Ess, eine demokratisierende Funktion des Hypertext-Systems garantieren.¹ Für Green ist die Nutzung digitaler Medien eine unter mehreren Möglichkeiten, welche die Vermittlung kulturellen Wissens nicht als Präsentation versteht, sondern durch die Schaffung eines

Orts kommunikatives Handeln organisiert. Ihr Umgang mit CD-ROM und World Wide Web liefert im Kontext ihrer Praxis Anregungen für institutionelle Arbeitsweisen – wenngleich sie selbst auf räumliche Ungebundenheit dringt.

Informationsräume

Eine andere Variante archivbezogener Aktivitäten sucht hier anzusetzen, um einen feststehenden Raum als Verhandlungsort auszuweisen. Gemeint sind die Informationsräume, die in den vergangenen Jahren an verschiedenen Orten in Europa eingerichtet wurden und Materialsammlungen bestehend aus Printmedien, Objekten, Photographien, Videos und Computern den Besuchern zur Nutzung anbieten. Diese Räume streben, ebenso wie Green, eine Neudefinition kultureller Archive im Sinne eines Austragungsortes diskursiver Prozesse an; bezeichnend ist für sie allerdings auch die Zählebigkeit einzelner tradierter institutioneller Bedingungen. Ein Beispiel hierfür ist etwa der *Umbau Raum* des Stuttgarter Künstlerhauses, der von verschiedenen internationalen Künstlerinnen und Künstlern möbliert und ausgestattet wurde. Er enthält eine Bibliothek zum Themenkomplex Architektur und Städteplanung, eine Videothek sowie Internet-Zugang.² Für die Ausstattung eines anderen Raums, der mit *Kunst in der neuen Messe Leipzig* betitelt ist, zeichnet Heimo Zobernig verantwortlich. Anhand von Katalogen, Videos und einem Arbeitsplatz zur Internet-Recherche wird in diesem Informationsraum Material zu den auf dem Gelände vertretenen Künstlerinnen und Künstlern angeboten. In der Einrichtung von Jorge Pardo und Rirkrit Tiravanija enthält der *Pool-Raum* im Hamburger Kunstverein Informationen in verschiedenen Medien, die sich auf das Programm des Kunstvereins beziehen, darüber hinausgehend werden aber auch im ständigen Wechsel künstlerische Arbeiten präsentiert (Redekker 1997: 10–11). Den Informationsräumen liegt ein Verständnis zugrunde, das den Umgang mit archiviertem Material nicht vorrangig als Sicherung von Vergangenen begreift, sondern als gegenwärtiges, fortlaufendes Überschreibungsverfahren. Insofern sind sie prozessual angelegt, zeitlicher Rahmen und Ablauf bleiben offen, die Materialzusammensetzung gestaltet sich durch Akkumulation und Austausch flexibel. Die etwa im Hamburger *Pool-Raum* ausliegenden Texte reflektieren die Diskurse, welche die Arbeit des Hamburger Kunstvereins

bilden und prägen. Kontinuierlich verschieben sich die Akzente in Abhängigkeit vom aktuellen Ausstellungsprogramm und den am Programm beteiligten Künstlerinnen und Künstlern. Deren Teilnahme ist nicht beschränkt auf die Präsentation von Produkten im *Pool-Raum* oder anderen Räumen des Hauses, sondern kann auch die Form erneuter Materialzusammenstellungen zu unterschiedlichen Themenbereichen und in verschiedenen Medien annehmen. Etappen künstlerischer Produktionsabläufe können mit der Präsentation sichtbar gemacht werden, wie auch die Teilhabe an postproduktionsellen einsetzenden Prozessen ermöglicht wird. Vorträge, Seminare oder Symposien ergänzen in Hamburg das Programm. Zusätzlich zu den angestammten Aufgaben kultureller Archive des Sammelns und Präsentierens ergeben sich damit Nutzungsmöglichkeiten der Bedeutungsproduktion. Die Anlage der Informationsräume verdankt sich der Auseinandersetzung mit digitalen Medien; suchen sie doch eine Situation zu schaffen, in der textuelle und nicht-textuelle Materialien miteinander, den individuellen Präferenzen entsprechend, verbunden und ergänzt werden können. Auch erlauben sie mit ihrem reflexiven und konstitutiven Nutzungsangebot eine gewisse Mehrstimmigkeit. Das elektronische Medium kann in diesem Sinne Ort einer Befragung, zugleich aber auch Teil eines solchen Ortes sowie dessen metaphorisches Vorbild sein.

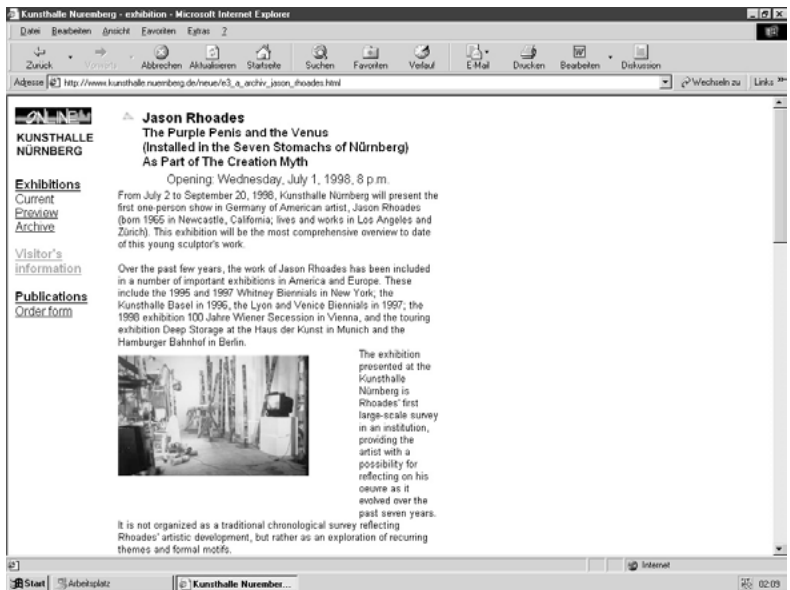
Unter der Perspektive ihrer demokratisierenden Wirkung der Informationsräume fallen zwei Unterschiede zur Praxis von Renée Green ins Gewicht: Als fixe – und nicht wie bei Green mobile – Orte wenden sie sich an einen enger gefaßten Nutzerkreis. Überlappungen von regionalen Gruppen, von wissenschaftlichen Disziplinen oder Kunstsparten etwa sind begrenzt. Angesprochen ist vor allem eine spezialisierte Gemeinschaft im Kunstfeld. Mag in diesem Verfahren auch die einschränkende Forderung von Habermas nach einem emanzipierten Diskurs, der von einer feldspezifischen Konsensfähigkeit ausgeht, zum Tragen kommen, so setzt die prozessuale Anlage der Bedeutungsvermittlung und -produktion in kulturellen Archiven letztlich doch eine über das Feld hinaus gehende Öffnung voraus, um sich nicht in Selbstbezüglichkeiten zu verfangen. Innerhalb des begrenzteren Rahmens wird mit den Informationsräumen dann wiederum ein kollaboratives Modell vorgestellt. Gemeinschaften rücken als kommunikativ Handelnde an die Stelle einer nachvollziehbaren, singulären Autorin, die immer noch impulsgebende und steuernde Funktionen übernimmt. Mit ihnen

scheinen sich Hierarchien und Abgrenzungen zwischen den Rollen im Kunstfeld – zwischen KünstlerInnen, VermittlerInnen und RezipientInnen – aufzulösen. Allerdings wird dabei eine Autorität durch eine andere, diejenige der Autorin durch die der Institution ersetzt, da deren Programm die Inhalte des in den Informationsräumen Verhandelten vorgibt.

Jason Rhoades

Sind die Verschiebung von Autoritäten und die Konsequenzen, die sie für die Nutzbarkeit von Informationssammlungen haben, bisher vorausgegangen, so wirft die archivierende Arbeitsweise von Jason Rhoades ganz andere Fragen auf. Die erste europäische Einzelausstellung des kalifornischen Künstlers war 1998 in der Kunsthalle

Abbildung 2: Website, Kunsthalle Nürnberg, Jason Rhoades, *The Purple Penis and the Venus*



Nürnberg als Retrospektive angelegt (Meyer-Hermann 1998) (Abb. 2). In sieben Räumen entwarf Rhoades ein aus den verschiedensten Materialien konstruiertes Bezugsgeflecht zwischen aktuellen und frühen Arbeiten. Dem Titel nach – *The Purple Penis and the*

Venus (Installed in the seven stomachs of Nürnberg) As Part of the Creation Myth – mit der Schöpfungskraft des Menschen befaßt, ist die Installation, dem bisherigen Werk Rhoades entsprechend, ganz wesentlich biographisch bestimmt. Themen, mit denen er seit 1991 sein künstlerisches Selbstverständnis umkreist, werden wiederholt, miteinander verwoben und in unterschiedliche Bezüge zu einander gesetzt. Die Bedeutung der Akkumulationen besteht für ihn zum einen in der jeweiligen Reaktion zwischen den Materialien, zum anderen in den Verarbeitungsmöglichkeiten des Gesammelten. Körperteilmetaphern, Gehirn, Magen oder Darm etwa, dienen hier beispielsweise dazu, die Funktionen zu beschreiben, die er den in den Räumen plazierten Materialzusammenstellungen zuweist. Auf verschiedene Weise nimmt Rhoades Rekurs auf die digitale Technologie. Er verwendet den Computer zur Programmierung und Präsentation in einzelnen Arbeiten. In der Retrospektive fand er mit einem alle Räume verbindenden Kabel ein Bild für die Vernetzung und verfolgte mit seiner praktischen Umsetzung dennoch eine nicht-lineare Erzählweise. Der Nürnberger Katalog ist zudem wie eine Datenbank aufgebaut, deren 392 Stichwörter durch eine Vielzahl von Querverweisen untereinander und mit dem Bildmaterial verknüpft sind. Partizipation ist allerdings ausgeschlossen, es besteht Berührungsverbot. Präsentiert wird statt dessen ein selbstreferentielles, idiosynkratisches Bedeutungssystem, mit dem der Mythos vom schöpferischen, für sein Werk alleinverantwortlichen Genius neu belebt wird.

Resümee

Wenn Ess in Berufung auf Habermas Konditionen aufzeigte, unter denen Hypertext-Systemen ein demokratisierender Charakter zugesprochen werden könne, so veranschaulichen die künstlerischen Anwendungen sowohl das Potential, diesen Konditionen gerecht zu werden, als auch die Möglichkeiten, dieses Potential mittels *Subjektivierung* zu umgehen.³ Solches Ausweichen bedeutet die Chance zu verpassen, am Hypertext die Sammlung, den Speicher, das Archiv nicht nur als Werk oder Institution, sondern vor allem als Ort zu definieren, an dem multilateral Vermittlung, Austausch und Produktion von Wissen ineinandergreifen können.

Anmerkungen

- 1 Zu einem erweiterten Blick auf die Praxis Greens vgl. auch Bismarck (1998): 367–68, 385–86.
- 2 Zu den am *Umbau Raum* beteiligten KünstlerInnen vgl. Gillick (1997): 69.
- 3 Anschließend an eine Diskussion der demokratischen Eigenschaften von Hypertext weist Norbert Gabriel auf dessen problematische Aspekte hin. Einen von ihnen benennt er mit der *Subjektivierung der Wirklichkeitsdarstellung*, die sich im Zusammenhang mit dem Verlust eines gemeinsamen Bezugsrahmen ergebe (Gabriel 1997: 200–201).

Literatur

- Baere, Bart de (1998): »The Integrated Museum«. In: Mika Hannula (Hg.), *Stopping the Process? Contemporary views on art and exhibitions*, Helsinki, part I, chapter 7.
- Bismarck, Beatrice von (1998): »Verhandlungsorte«. In: Miriam Wiesel/Klaus Biesenbach/Hans Ulrich Obrist/Nancy Spector (Hg.), *Berlin/Berlin, Berlin Biennale, Ostfildern*.
- Ess, Charles (1994): »The Political Computer: Hypertext, Democracy, and Habermas«. In: George P. Landow (Hg.), *Hypertext theory*, Baltimore/London, S. 225–267.
- Fehr, Michael (1995): »Understanding Museums. Ein Vorschlag: Das Museum als autopoetisches System«. In: Michael Fehr/Clemens Krümmel/Markus Müller (Hg.), *Platons Höhle. Das Museum und die elektronischen Medien*, Köln, S. 11–20.
- Fehr, Michael (1998): »Vorwort«. In: Michael Fehr (Hg.), *Open Box. Künstlerische und wissenschaftliche Reflexionen des Museumsbegriffs*, Köln, S. 9–11.
- Gabriel, Norbert (1997): *Kulturwissenschaften und Neue Medien. Wissensvermittlung im digitalen Zeitalter*, Darmstadt.
- Gillick, Liam (1997): »Der Umbau Raum. Nicolaus Schaffhausen's Viable Space«. *Art & Design* 52, S. 69.
- Green, Renée (1995): »Dropping Science. Art & Technology Revisited«. *Flash Art*, Nov.–Dez., 28, Nr. 185, S. 55–57.
- Green, Renée/Graw, Isabelle (1996): »The Impossibility of Finding a Perfect Balance, Conversation«. In: Renée Green, *Certain Miscellanies Some Documents*, Amsterdam/Berlin, S. 140–149.
- Hooper-Greenhill, Eileen (1992/1995): *Museums and the Shaping of Knowledge*, London/New York.
- Huysen, Andreas (1995): *Twilight Memories. Marking Time in a Culture of Amnesia*. New York/London.

- Landow, George P. (1994): »What's a Critic to do? Critical Theory in the Age of Hypertext«. In: George P. Landow (Hg.), *Hypertext theory*, Baltimore/London.
- Meyer-Hermann, Eva (Hg.) (1998): *Jason Rhoades Volume. A Rhoades Referenz*, Köln.
- Redecker, Lioba (Hg.) (1997): »basis information«. *basis*, Heft 1, 7/97.
- Schaffner, Ingrid/Winzen, Matthias (Hg.) (1997): *Deep Storage. Arsenale der Erinnerung. Sammeln, Speichern, Archivieren in der Kunst*, Ausstellungskatalog, Haus der Kunst, München et al.

GUDRUN GERSMANN

Schöne Welt der bunten Bilder

Kritische Anmerkungen zur Geschichtsdarstellung
in den Neuen Medien

Tendenzen

Greift die *digitale Euphorie* überall um sich, wie allerorten zu lesen ist? Versteht man unter Euphorie einen Zustand überschäumender Begeisterung, dann liefert die kleine Episode aus der glamourösen Welt der Mode, des Luxus und der Einschaltquoten, die Roy Rosenzweig vor noch gar nicht so langer Zeit einmal in einem Beitrag über *Historiker und CD-ROMs* geschildert hat, in der Tat einen trefflichen Beleg dafür. Ein Auftritt des männlichen Supermodels Fabio bei einer der beliebten amerikanischen Talkshows hatte Rosenzweigs Aufmerksamkeit erregt: Das Ereignis wäre ihm wohl keine Zeile wert gewesen, hätte die Moderatorin ihren Gast nicht im Lauf des Gesprächs auch zu seinen künftigen Berufsplänen interviewt. Nach dem Ende der Versace- und Armani-Ära werde er sich mit der Produktion einer interaktiven CD-ROM befassen, hatte der so Befragte daraufhin freundlich erwidert.

Vom Supermodel nahtlos zum CD-ROM-Produzenten? Die Nonchalance, mit der besagter Fabio das *Machen* einer CD-ROM ganz nebenbei annoncierte, als handele es sich dabei um die einfachste Angelegenheit der Welt, fand Rosenzweig so denkwürdig, daß er sie seinen Lesern nicht vorenthalten mochte, war sie doch für ihn der bezeichnendste Ausdruck des außerordentlichen Aufschwungs, den die kleinen silbernen Scheiben in nur wenigen Jahren genommen hatten. Buchstäblich jeder – *everybody* – beginne

sich nun in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre den CD-ROMs zuzuwenden, konstatierte Rosenzweig im Frühjahr nach dem denkwürdigen Fernsehauftritt, darunter eben auch Zeitgenossen, die zuvor mit Fragen der EDV nicht allzuviel zu tun gehabt hätten, die Beaus der Modebranche und sogar *a group not particularly known for technological innovation*: die Historiker (Rosenzweig 1995). Mit süffisantem Zungenschlag und ironisch überspitzt hat Rosenzweig damit eine durchaus realistische Einschätzung formuliert. Es brauchte in der Tat lange, bis sich die Historiker der Herausforderung der Neuen Medien stellten. Die Einsicht, daß die Medienrevolution nicht die Sache *der da draußen* sein kann, weil sie am theoretischen, methodischen und organisatorischen Fundament des eigenen Faches rüttelt, realisierten die Historiker – gerade im Vergleich mit anderen Disziplinen – erst verhältnismäßig spät.¹ Während beispielsweise in den Philologien seit langem etwa über den neuen Standort der Germanistik in der Mediengesellschaft reflektiert und unter wissenschaftstheoretischen wie universitätspolitischen Prämissen über die Hinwendung zu einer *Medienkulturwissenschaft* nachgedacht wurde (vgl. Jäger/Switella 1994; Schönert 1996)², taten sich die Historiker mit ihrer Annäherung an die Sphäre des Digitalen schwer, abgesehen von einer eher kleineren Fraktion von Fachwissenschaftlern, die schon früh – etwa im Rahmen quantifizierend angelegter wirtschaftsgeschichtlicher Untersuchungen – EDV-gestützt zu arbeiten begannen (vgl. Thaller 1992).³

Ungeachtet der mancherorts noch zu spürenden Ressentiments gegenüber dem *kalten* Computer hat sich in letzter Zeit allerdings eine lebhafte Debatte über Nutzen und Nachteil der Neuen Medien entsponnen, die nun nicht mehr nur in den Publikationsorganen der historischen Fachinformatiker⁴, sondern in den einschlägigen historischen Zeitschriften ausgetragen wird (vgl. Arbogast 1998; Ditfurth 1997; Schröder 1996).⁵ Mit einem eigenen Themenheft über *Computer und Internet*, das neben einer Rezension zu CD-ROMs mit historischen Inhalten eine Reihe von Erfahrungsberichten aus der schulischen und universitären Praxis versammelte, trug die Zeitschrift *Geschichte in Wissenschaft und Unterricht* den neuen Entwicklungen in wissenschaftlichem und fachdidaktischem Rahmen Rechnung⁶, weitere Problemaufrisse und Bilanzierungen erschienen an so unterschiedlichen Stellen wie dem militärgeschichtlichen *Newsletter* oder in *Geschichte und Gesellschaft*. Zwischenergebnisse in Buchform liegen inzwischen ebenfalls vor: Trotz des verheißungsvollen Titels liefert Christian von Ditfurths *Internet für*

Historiker letztlich allerdings nur eine allgemeine Einführung in die Web-Welten. Stärker auf den angepeilten Nutzerkreis ausgerichtet, erweist sich dagegen Peter Horvaths Dissertation über *Geschichte online*, die sich insbesondere dem Problem der Datenbanken widmet. Es liegt in der Natur der Sache, daß die aktuellsten Beiträge nicht mehr in der klassischen gedruckten Form, sondern im Internet erscheinen. Aus der Fülle der Beiträge – mehr oder minder seriösen Zuschnitts – seien für den deutschen Sprachbereich etwa die programmatischen Bemerkungen des Berliner Historiker Arthur E. Imhof erwähnt, der zu den Pionieren der elektronisch aufbereiteten Historie gehört.

Der Computer hat in den letzten Jahren selbst die Skeptiker erobert: Manch einer derjenigen, die einst heroisch die Vorzüge von Kugelschreiber und Schreibmaschine priesen, ist inzwischen auf Textverarbeitungsprogramme umgestiegen, mag auf die elektronische Post im Alltagsgeschäft gar nicht mehr verzichten oder *surft* begeistert im Internet. Wie kann man das auf den ersten Blick überraschend vielfältige, ja fast verwirrende deutschsprachige Internet-Angebot für Historiker zumindest in Grundzügen skizzieren? Als unterste Ebene seien die universitären Webseiten genannt. Fast jede Fakultät, fast jeder Lehrstuhl, fast jedes historische Forschungsinstitut macht inzwischen von der Möglichkeit Gebrauch, seine Aktivitäten im WWW zu dokumentieren. Die einschlägigen Seiten liefern in jedem Fall ein brauchbares Nachschlagewerk, und sei es nur mit der Einspeisung eines Adreß- und Verzeichnisses. Oft verfolgen sie jedoch ehrgeizigere Ambitionen: Unter der griffigen Bezeichnung *History at your fingertips* hat zum Beispiel Thomas A. Schröder seit 1994 – ursprünglich ausgehend vom Historischen Seminar der Düsseldorfer Universität – eine umfangreiche Linksammlung aufgebaut, die den kontinuierlichen Nachweis geschichtsrelevanter Ressourcen im Internet als ihre Aufgabe betrachtet.⁷ Ähnliche Einrichtungen existieren in Berlin,⁸ Konstanz,⁹ Bielefeld,¹⁰ Erlangen,¹¹ Regensburg¹² oder Münster,¹³ um nur einige der bekannteren Initiativen zu erwähnen, die hinter den umfangreichen Linksammlungen des *H-Net* (Humanities-Network)¹⁴ und anderer amerikanischer *WWW services for historians*¹⁵ in der Regel allerdings eher zurückfallen. Wissenschaftlich im strengen Sinne ist das Präsentierte oftmals nicht: Auf manch einer »WWW-Seite für Historiker /innen et al.«¹⁶ überwiegt ein spielerischer Umgang mit dem Sujet. So wird man etwa zur elektronisch ein- und wieder auszuwickelnden *virtuellen*

Mumie geleitet, besichtigt den Eismenschen Ötzi von allen Seiten oder sieht sich zum Mitmachen bei historischen Spielchen aufgefordert. Daß solche Offerten ungeachtet ihres Unterhaltungswerts kaum eine ernsthafte Auseinandersetzung mit einem historischen Thema befördern, versteht sich (fast) von selbst. Einen ganz anderen Anspruch dürfen hingegen systematische Linkzusammenstellungen wie die von der Kommission für bayerische Landesgeschichte bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften betreuten *Datenquellen zur Landes- und Regionalgeschichte* erheben, die explizit auf die Bedürfnisse des Fachwissenschaftlers ausgerichtet sind.¹⁷

Der Hauptnutzen der bisher genannten Dienste besteht in einer Erleichterung des eher langweiligen alltäglichen Recherchiergeschäfts. Wer früher oft schon bei der Suche nach simplen Auskünften scheiterte, kann solche Dinge nun per Tastendruck klären, ganz zu schweigen davon, wie einfach das früher so mühselige Geschäft der Literatur- und Quellenrecherche heutzutage geworden ist. Die meisten Bibliotheken informieren ihre Nutzer mittlerweile online über die vor Ort vorhandenen Bestände; Dezentrales wird im Netz an zentraler Stelle zusammengeführt. Wer gezielt zum Beispiel nach einem raren Werk aus dem 17. Jahrhundert fahndet, muß nicht mehr erst umständlich Fernleihscheine ausfüllen, sondern kann über den *Karlsruher Virtuellen Katalog* in Erfahrung bringen, welche deutsche Bibliothek seinen Literaturwunsch besitzt. Von der Chance, über die vielerorts existierenden Dokumentlieferdienste direkt Buchbestellungen aufgeben zu können, die innerhalb weniger Tage direkt nachhause geliefert werden, wird vor allem der profitieren, der in der Endphase einer Arbeit auf die Schnelle noch Material benötigt oder Quellenangaben verifizieren muß. Der Service der Bibliotheken schließt aber nicht allein den WWW-Zugriff auf Literaturkataloge, Historische Bibliographien¹⁸ oder e-journals ein, sondern führt den Interessenten oft schon gleich zum Material selbst, d. h. zu den vielerorts bereits existierenden elektronischen Textarchiven, die digitalisierte Texte in großer Zahl im Netz zugänglich machen.¹⁹ Unabhängig davon, wie die Digitalisierung jeweils erfolgt ist – ob unter Verwendung von Schrifterkennungsprogrammen (OCR) oder durch Transkription und Abtippen, der PC-Besitzer zieht seinen Profit aus den differenzierten Suchfunktionen, die es ihm gestatten, den gesamten Text u. a. schnell auf einzelne Begriffe oder Personennamen zu überprüfen.²⁰

Unter dem Schlagwort Digitalisierung haben die europäischen und amerikanischen Bibliotheken bereits eine beträchtliche Fülle von Projekten auf den Weg gebracht, die oft in internationale Kooperationen münden. Die Frage, welche Quellen und Bücher vorrangig digitalisiert werden sollten, berührt allerdings den sensiblen Bereich des Copyrights, der nicht selten mit fachwissenschaftlichen Interessen kollidiert. Um etwaige Konflikte zu vermeiden, konzentrieren sich Bibliotheken wie die Bayerische Staatsbibliothek oder die Göttinger Staats- und Universitätsbibliothek, die über eigene Digitalisierungszentren verfügen, derzeit vorrangig auf die elektronische Erschließung von urheberrechtsfreien Quellen, wie beispielsweise Reiseberichte des 18. Jahrhunderts oder das Zedler'sche Universal-Lexicon.²¹ Hinter hoch dotierten Fördermaßnahmen wie dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft ins Leben gerufenen Programm *Retrospektive Digitalisierung von Bibliotheksbeständen* steckt zugleich natürlich der Gedanke einer langfristigen Bestandssicherung.

So hilfreich es ohne Zweifel ist, für die eigenen Forschungen auf elektronische Textarchive, Bibliotheks-OPACS oder Linksammlungen zurückgreifen zu können, so sind doch damit die Potentiale des Netzes noch längst nicht erschöpft. Die Medienliteratur tut zwar gelegentlich des Guten zuviel, wenn sie emphatisch den Typus des *aktiven, navigierenden, surfenden, mit allen chattenden Angehörigen der Cyberkultur* feiert.²² Dies ändert allerdings nichts daran, daß das Netz von der Idee des Kommunizierens lebt. Davon zeugt nicht zuletzt die Existenz zahlreicher fachhistorisch organisierter Newsgroups und Mailing-Listen, die es ihren Abonnenten neben Tagungsankündigungen und anderen Fachinformationen ermöglichen, Probleme verschiedenster Art innerhalb eines weltweiten Kreises von PC-Nutzern zu erörtern. Erwähnt sei hier insbesondere die außerordentlich aktive, kultur- und sozialgeschichtlich ausgerichtete Berliner Liste *H.-Soz.-u- Kult*, die u. a. einen großen Rezensionsteil zu bieten hat.²³

Probleme

Obwohl schon ein kurzer Versuch der Bilanzierung die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten des WWW für den Historiker aufzeigt, drängen sich aus fachwissenschaftlicher Perspektive einige kritische Bemerkungen auf. Die immer wieder zu beobachtenden

Hauptprobleme lassen sich am prägnantesten mit den drei Schlagworten Mangel an Beständigkeit, Mangel an inhaltlicher Qualität und Mangel an methodischem Know-how umreißen. Ursachen und Folgen sind dabei oft nur schwer voneinander zu unterscheiden.

Der erste Punkt folgert quasi zwangsläufig aus der dezentralen Struktur des Netzes, das die Summe unzähliger Einzelinitiativen bildet. Hinter einem beträchtlichen Teil von Web-Angeboten stecken *one-man*-Unternehmungen wie die des Essener Studenten Tim N. Bühler, der seine beachtenswerte Linksammlung zum Holocaust (Zachor!) während unzähliger *late-night expeditions* zusammenstellte.²⁴ Selbst der größte Enthusiasmus hilft freilich nicht über die Begrenztheit solcher Projekte hinweg, die eben von privaten Homepages aus gestartet werden und eine Langzeitarchivierung kaum gewährleisten können. Da für die kontinuierliche Pflege der Links etc. nicht gesorgt ist – und gesorgt sein kann –, laufen solche ambitionierten Vorhaben leicht Gefahr, binnen kurzem im Sande zu versinken. Nur allzu häufig trifft man denn auch im WWW auf *Datengräber*, auf veraltete Links und Seiten, die niemandem mehr nützen, sondern, ganz im Gegenteil, dem armen Modem-Besitzer eine Menge unnötiger Kosten verursachen.

Als weiteres Problem erweist sich die Heterogenität und Beliebigkeit des Vorhandenen. Da jeder verständlicherweise nur das ins Netz stellt, was er persönlich für gut und wichtig erachtet, werden manche Fragestellungen *quasi ad nauseam* traktiert, während andere schlicht und einfach nicht vorkommen. Eine systematisch erschlossene wissenschaftliche Forschungsbasis darf man nach dem derzeitigen *state of the art* noch nicht erwarten.

Die Folge dieses pragmatisch-privatistischen Zugriffs ist der Eindruck einer gewissen Tristesse, der sich selbst dem wohlmeinenden Nutzer aufdrängt: Fehlerhaft kommentierte, aus dem Zusammenhang gerissene Quellentexte zum 30jährigen Krieg als Publikationsprojekt im WWW, blinkende Briefkästen auf allerlei Lehrstuhlhomepages mit der kategorischen Aufforderung *Schreiben Sie mir zu meiner Dissertation* oder schließlich der obligatorische Hinweis, daß man nun auch in der Universitätsstadt XY eine CD-ROM zu einem historischen Thema in Angriff genommen habe. Das alles verströmt den Geruch einer Naivität und Provinzialität, die mit den Verheißungen einer weltweiten Vernetzung, eines globalen Aufbruchs zu neuen Ufern von vornherein nicht mithalten kann.

Anspruchsvoller sind dagegen zwar die Versuche, mittels mo-

derner Computertechnologie virtuelle historische Räume zu rekonstruieren, die dem Nutzer eine plastisch-sinnliche Vorstellung von den Orten der Geschichte verleihen. So kann man etwa dank der elektronischen Zeitmaschine in das alte Athen reisen oder per Mausclick die einstige *Colonia Ulpia Traiana*, das heutige Xanten, auf den Bildschirm holen. Allerdings existiert derzeit wohl noch keine Realisierung eines historischen Raumes, in dem man sich *ex post* frei bewegen könnte, während auf der anderen Seite virtuelle Körper-Rekonstruktionen unserer Vorfahren schon zu besichtigen sind. Hier wäre u. a. *Ötzi – der Steinzeitmann* zu erwähnen, den der Interessierte in 3D Rekonstruktion ebenso bewundern kann wie die *virtual Mummy*, die den Prozeß der *Mumienherstellung* zur Zeit der ägyptischen Pharaonen genauestens verfolgen läßt. Nicht vergessen seien in diesem Kontext schließlich die 3D-Simulationen des Heinz Nixdorf MuseumsForums selbst, die den Besucher in fremde ferne Welten geleiten.

Wiegen solche netten Animationen jedoch das auf, was man zum Beispiel als die nivellierende Kraft der Suchmaschinen bezeichnen möchte? Der Umstand, daß jeder seine Meinung oder sein Werk weltweit ohne vorherige Zensur elektronisch verbreiten darf, zieht zwangsläufig ein erhebliches qualitatives Gefälle nach sich. Wer sich bei seinen historischen Recherchen auf eines der gängigen Suchinstrumente verläßt, wird zwar bei der Eingabe eines bestimmten Begriffs in der Regel mit einer Vielzahl von Ergebnissen belohnt werden. Wie soll er diese aber einschätzen, wenn die Webseiten von Bibliotheken, Verbänden und Fachbereichen gleich neben den Eigenproduktionen begeisterter, aber nicht unbedingt auf der Höhe der Forschung befindlicher Hobbyhistoriker und den zu propagandistischen Zwecken gestalteten Homepages rechter Gruppierungen erscheinen? Um über die wissenschaftliche Seriosität einer Webseite entscheiden zu können, muß sich der Interessierte also schon zu Beginn seiner Suche in den Kontexten auskennen, d. h. bereits ein Wissen darüber mitbringen, welche Angebote solide sein könnten und welche nicht. Ein Studienanfänger, der sich noch nie mit der wissenschaftlichen Trennung der *Spreu vom Weizen* befaßt hat, wird der Fülle gewiß erst einmal verloren gegenüberstehen.

Daß viele, ja vielleicht sogar die meisten Produktionen beim anspruchsvolleren Betrachter beim genaueren Hinsehen ein beträchtliches Unbehagen auslösen, hängt nicht zuletzt schließlich mit deren Oberflächlichkeit und bedenklich populistischer Aufbe-

reitung zusammen. Gerade unter dem Aspekt der Geschichtsvermittlung ist es zwar so sinnvoll wie notwendig, CD-ROMs und Internetangebote zu schaffen, über die sich auch der Nicht-Eingeweihte, der Hobby-Familienforscher und historisch interessierte Laie Grundlagenkenntnisse in dem einen oder anderen Bereich verschaffen kann. Doch spielen didaktische Überlegungen bei der Konzeption von CD-ROMs jenseits des Schulbuchbereichs bisher eben nur selten eine Rolle. Speziell die zeithistorischen Produktionen setzen vielmehr auf Sensationen, kommerzielle Erfolge und spektakuläre Effekte: Begleittexte und Erläuterungen treten fast vollkommen in den Hintergrund, während der Nutzer bis zum Überdruß mit *unzensiertem* Foto- und Dokumentarfilmmaterial partiell dubioser Herkunft traktiert wird. Daß sich aufgrund dieser Ausrichtung, insbesondere dann, wenn das Thema Nationalsozialismus im engeren oder weiteren Sinne zur Debatte steht, eine Konsumentengruppe mit ziemlich eindeutigen Erkenntnisinteressen und Identifikationsbedürfnissen auf den Plan gerufen fühlt, ist den jeweiligen Produzenten sehr klar bewußt und wird bei der Verlagspolitik offenbar von vornherein auch mit einkalkuliert.

Die Präsentation von Bildern, Photos und Filmsequenzen ist über die unkommentierte Verwendung nationalsozialistischen Propagandamaterials hinaus auch insofern problematisch, als die entsprechenden visuellen Quellen in der Regel ohne jede methodische Reflexion als bloße Illustration des Geschriebenen benützt werden. So wird die Epoche der europäischen Aufklärung wie selbstverständlich mit Adolph von Menzels Flötenspieler-von-Sanssouci-Bild repräsentiert, mit einem Werk also des 19. Jahrhunderts, das von den Visionen und Projektionen seiner eigenen Gegenwart getragen ist. Als ein anderes, ebenso prekäres Beispiel wäre das Delacroix-Gemälde *Die Freiheit führt das Vaterland* zu nennen, das als Symbol der Französischen Revolution ausgegeben wird, obwohl es doch in Wahrheit die 1848er Revolution thematisiert. Daß sich aus einer solchen methodischen Fahrlässigkeit groteske Verzerrungen und Widersprüche ergeben, nimmt man dann schon mit einem gewissen Fatalismus hin. Dem einen oder anderen Konsumenten fällt es vielleicht ja auch gar nicht auf, wenn auf einer CD-ROM eine kurze Passage über den Vormarsch der alliierten Truppen im Zweiten Weltkrieg mit einer Filmsequenz über rollende Panzer der deutschen Wehrmacht garniert wird.

Durch das skizzierte Procedere werden paradoxerweise die Möglichkeiten der Vermittlung historischen Wissens, die im Medi-

um selbst über hypertextuelle Verknüpfungen gegeben wären, verschenkt. Befördert wird stattdessen eine eindimensionale Darstellung historischer Ereignisse, die dem Käufer zu allem Überfluß noch suggeriert, daß *die Geschichte* so und nicht anders stattgefunden hat. Denn das, was die moderne, sozial-, kultur- und mentalitätsgeschichtlich orientierte historische Forschung ausmacht, die Einsicht nämlich, daß sich die Beschäftigung mit der Vergangenheit nicht auf die Rekapitulation einzelner Geschehnisse oder die Rekonstruktion des Wirkens einiger *großer Männer* beschränken darf, wird dabei nur allzu oft schlicht ausgeblendet.

Strategien

Zur Verbesserung der geschilderten Situation gibt es sicherlich keine Generallösung. Angesichts der per se chaotischen Struktur des Netzes dürfte es jedoch in jedem Fall sinnvoll sein, den Weg einer stärkeren Institutionalisierung und Professionalisierung des wissenschaftlichen WWW-Angebots einzuschlagen. Genau dies wird in letzter Zeit zumindest von ganz verschiedenen Ecken aus eingeklagt:

It is important to evaluate critically all types of information sources – books, journal articles, encyclopedias, dictionaries and bibliographies – but it is especially important to be wary of information on the Internet,

mahnt Michael Kelly, der zurecht den im Internet herrschenden Wildwuchs kritisiert:

*The most important thing to bear in mind while seeking out information on the Internet is that anyone can post any information they please – even intentionally misleading information.*²⁵

Für den Archivbereich stammt das eindringlichste Plädoyer aus dem Munde von Jan Folkerts, der vor der enormen *quantity of uncontrolled historical information put on the web by private individuals* warnt, die er zugleich allerdings auch als Herausforderung betrachtet.²⁶

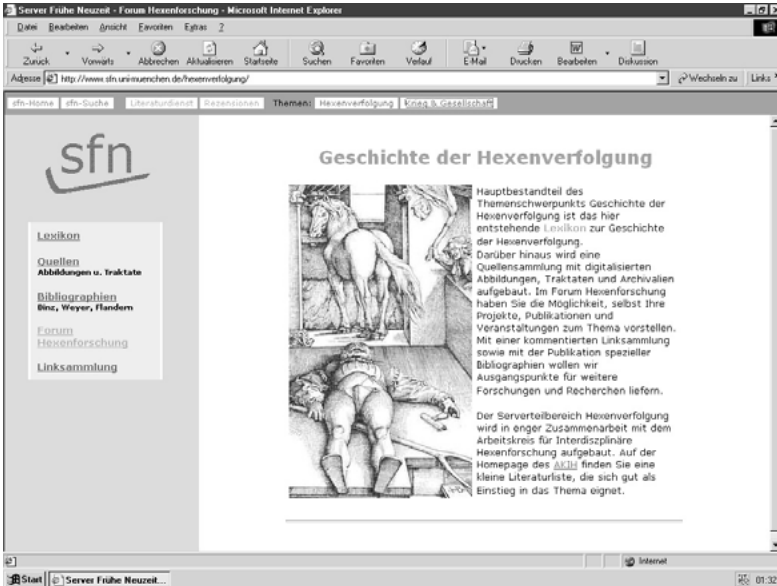
Auf einen kurzen Nenner gebracht, lassen sich solche Aussagen als ein Plädoyer für den Aufbau betreuter elektronischer Fachin-

formationssysteme begreifen. Sie wiederum brauchen den institutionellen Rückhalt, den ihnen die großen deutschen Forschungsbibliotheken bieten können. Wie etwa die an der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf etablierte Düsseldorfer Virtuelle Bibliothek (DVB) mit ihrer *geordnete(n) und kommentierte(n) Sammlung von ausgewählten und ständig überprüften Internetquellen zu allen wichtigen Wissenschaftsfächern* zeigt, können solche Bibliotheken dank ihrer personellen und finanziellen Ausstattung für die kontinuierliche Kontrolle der WWW-Seiten und damit zugleich für die Güte des Gebotenen bürgen. Die bei der DVB verzeichneten Links – im Winter 1998 waren es über 11.000, mit steigender Tendenz – werden von den zuständigen Fachreferenten und Bibliothekaren nach dem Kriterium der *Verantwortung für die Inhalte* und *Qualität der Quelle* ausgewählt. Daß die Nutzer einen solchen Service schätzen, wird mit über 200.000 monatlichen Seitenaufrufen anschaulich dokumentiert.²⁷

Auch das zum Schluß nun kurz vorzustellende Projekt *Ein Server für die Frühe Neuzeit* ist bei einer großen Bibliothek – der Bayerischen Staatsbibliothek in München – angesiedelt, basiert darüber hinaus jedoch auf der Idee einer engen Zusammenarbeit zwischen Bibliothek und Fachwissenschaft (Abb. 1).²⁸ Das Projekt, das seit Anfang 1999 als ein Pilotprojekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft läuft, versteht sich als ein Versuch, die oben skizzierten Defizite mit Hilfe eines neuen Konzepts wenigstens schon einmal für einen Teilbereich des Faches Geschichtswissenschaft zu beseitigen. Die Zielsetzung liegt auf verschiedenen Ebenen: Geht es grundsätzlich um die Schaffung eines wissenschaftlich fundierten Fachinformationsdienstes für Frühneuzeithistoriker, richtet sich das Unternehmen doch weniger auf eine Bilanzierung des bereits vorhandenen elektronischen Angebots als auf die Einbeziehung und Aufbereitung konventioneller gedruckter Publikationen. Im Rahmen des Server-Projekts sollen unterschiedliche Formen des elektronischen Publizierens erprobt werden, angefangen bei der Etablierung eines elektronischen Rezensionen- und Info-Journals für die Frühe Neuzeit bis hin zur Realisierung einer modellhaften digitalen Edition.

Einen ersten inhaltlichen Rahmen bildet dabei die *Geschichte der europäischen Hexenverfolgungen*. Obwohl in langfristiger Perspektive eine Ausweitung nicht nur erwünscht ist, sondern von Anfang an im Rahmen der Gesamtkonzeption auch bereits angedacht wurde, empfahl sich diese spezielle Zuspitzung aus ganz unter-

Abbildung 1: Website, DFG-Projekt, Ein Server für die Frühe Neuzeit



schiedlichen Gründen und nicht zuletzt wegen der Attraktivität des Themas. Ursprünglich ein Stiefkind der sozialhistorischen Forschung, hat sich die Hexenforschung vom Kräuterdampf esoterischer Buchläden weit entfernt. Wie die wachsende Zahl an Zeitschriftenartikeln, Monographien und Sammelbänden beweist, ist die Faszination des Magie- und Hexereikomplexes nach wie vor ungebrochen. Längst hat sich die international und interdisziplinär orientierte Hexenforschung zu einem ebenso aktiven wie akzeptierten Zweig der Frühneuzeitforschung entwickelt, dem manche Beobachter sogar leitsektorale Bedeutung für das Fach zumessen wollen. Nach gegenwärtigem Stand der Planung wird der Münchener Frühneuzeitserver fünf Teile umfassen. Ein innerfachlicher Nachrichten- und Kommunikationsservice, der in Zusammenarbeit mit Fachorganisationen Hinweise auf Tagungen, Museumsausstellungen, Vorträge etc. elektronisch verbreitet, soll den Nutzer besser und schneller über fachinterne Entwicklungen informieren, als dies bisher auf gedrucktem Wege geschehen kann. Ein besserer Überblick über das aktuelle Literaturangebot soll mit dem Aufbau eines elektronischen Informations- und Rezensionssjournal für die Frühe Neuzeit gewährleistet werden, das auf den einschlägigen

Neuerwerbungen der Bayerischen Staatsbibliothek basiert. Grundlage dafür bilden die von der Bibliothek gekauften Novitäten mit Frühneuzeit-Schwerpunkt, die für ein größeres Publikum in einer gestaffelten Tiefenerschließung, d.h. versehen mit Inhaltsverzeichnissen, Abstracts und gegebenenfalls Rezensionen, im Netz bereitgestellt werden sollen. Aus der Verknüpfung mit Dokumentlieferdiensten, die über den lokalen OPAC hinausreichen, dürfte sich daraus peu à peu ein komfortables Literatursuchinstrument für den Nutzer ergeben.

Der Server soll allerdings nicht nur der Verbreitung von *Informationen über Informationen* oder *Informationen über Bücher* dienen, sondern zugleich in experimenteller Form die Chancen und Perspektiven einer wissenschaftlichen Erschließung digitalisierter, im Netz präsentierter Texte veranschaulichen. Angestrebt ist nämlich die kritische Edition eines außerordentlich wirkmächtigen zeitgenössischen Textes, die Bearbeitung des aus der Feder des Arztes Johann Weyer stammenden, erstmals 1563 erschienenen Buches *De praestigiis daemonum*, das schon früh zu einem der Klassiker der Verfolgungskritiker aufstieg. Obwohl das Werk eine zentrale und viel genutzte Quelle für Historiker, Volkskundler, Rechtswissenschaftler und Medizinhistoriker darstellt, kann es vom Leser bislang nur in den Lesesälen einiger spezieller Bibliotheken eingesehen werden. Unter Auslotung der Möglichkeiten einer hypertextuellen Verknüpfung soll der digitalisierte Text mit zusätzlichen Materialien verlinkt werden, die das Verständnis von Weyers Werk erleichtern und damit einen so breiten wie differenzierten Zugriff auf einen komplexen Gegenstand erlauben.

Die Beschränkung auf ein einzelnes Werk mit einem überdies sehr speziellen Thema mag zu kritischen Nachfragen animieren, doch ist eine derartige Selektion dann gerechtfertigt, wenn sie zunächst nur ein *Testlauf* sein will, der dem Sammeln von Erfahrungen dient. Die während des Projektzeitraums angefertigte Weyer-Edition soll langfristig allerdings den Auftakt bilden zur retrospektiven Digitalisierung weiterer maßgeblicher Werke zum Themenbereich Hexenverfolgung, die nicht nur von Universitätsforschern aus unterschiedlichen Disziplinen, sondern selbst im außeruniversitären Bereich rezipiert werden könnten. Auch hier sei jedoch noch einmal der Pilotcharakter des Servers betont: Die kritische Weyer-Edition versteht sich, wie gesagt, als ein Experiment, das weniger das fertige Endprodukt in den Blick nimmt als vielmehr

die Entwicklung konzeptioneller Überlegungen in Hinsicht auf den wissenschaftlichen Umgang mit digitalisierten Materialien.

Im Rahmen des Servers soll als letztes schließlich ein interaktives Lexikon zur Geschichte der Hexenverfolgung geschaffen werden, für das auch schon einige fundierte Artikel bereitliegen. Gerade an diesem Teilelement dürften die Vorteile des elektronischen Publizierens deutlich werden, können doch die ersten Beiträge für das WWW-Lexikon gleich nach ihrer Abfassung und redaktionellen Prüfung ins Netz eingespeist werden, während bei einem klassischen Lexikon vor der Drucklegung die gesamten Texte bereits vorhanden sein müssten. Ein weiteres Plus des interaktiven Werkes besteht neben der problemlosen Aktualisierung und multimedialen Anreicherung der Artikel in der Möglichkeit, eine *Feedback-Funktion* einzubauen, die Autor und Leser im Idealfall direkt miteinander ins Gespräch bringt. Vielleicht wird die alte aufklärerische Utopie einer universalen, in ständigem Austausch begriffenen Gelehrtenrepublik durch ein solches *verteilttes wissenschaftliches Arbeiten* ein gutes Stück näher rücken.

Anmerkungen

- 1 Vgl. dazu die Bemerkungen von Botz/Sprengnagel 1996, (hier zitiert nach der elektronischen Version, <http://www.oeghd.or.at/zeitschrift/1996h1-2/16-art.html>), S. 2: *Wer sich jedoch heute abkoppelt, muß damit rechnen, daß morgen die globalen Informationsflüsse an einer vorelektronischen ›Insel der Seligen‹ vorbeilaufen oder erst verspätet erscheinen. Dies würde die Peripherien vollends zum kulturellen Hinterland jener Zentren degradieren, an denen ohnehin der Großteil der elektronischen Produkte erzeugt werden und wo auch die kulturelle Definitionsmacht liegt.*
- 2 Die Universitäten zu Köln, Aachen und Bonn haben in Zusammenarbeit das fächerübergreifende Kulturwissenschaftliche Forschungskolleg SFB/FK 427 zum Thema *Medien und kulturelle Kommunikation* eingerichtet (<http://www.uni-koeln.de/inter-fak/fk-427>).
- 3 Vgl. dazu auch das Heft »Informatik in der Geschichtswissenschaft – Geschichte der Informatik« des »Informatik Forums«, Heft 4, 1994.
- 4 Halbgraue Reihe von Thaller.

- 5 S. u. a. Arthur E. Imhof: Geschichtsdarstellung im multimedialen Zeitalter, <http://www.fu-berlin.de/aeimhof/akadjour/beitrag/imhof.f.htm>; als erster informativer Ausgangspunkt auch Wilfried Enderle: Internet für Historiker – eine Einführung (<http://www.uni-freiburg.de/vdb/vortrag-internet.html>).
- 6 Geschichte in Wissenschaft und Unterricht, Heft 1 / Januar 1998.
- 7 Sein WWW-Angebot war bisher einsehbar unter <http://www.uni-duesseldorf.de/WWW/Geschichte/>, seit neuestem lautet die Adresse <http://fabdq.fh-potsdam.de/geschichte>.
- 8 S. <http://www.fu-berlin.de/aeimhof/>.
- 9 S. <http://www.uni-konstanz.de/FuF/Philo/Geschichte/>.
- 10 S. <http://www.geschichte.uni-bielefeld.de/informat/>.
- 11 S. <http://www.phil.uni-erlangen.de/~p1ges.vl-dtld.html>.
- 12 S. <http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/phil-Fak-III/Geschichte/Bayern.html>.
- 13 S. <http://www.uni-muenster.de/GeschichtePhilosophie/CIP-Geschichte>.
- 14 Abrufbar über <http://h-net.msu.edu/about>.
- 15 Vgl. etwa die opulente Linksammlung unter wysiwyg://82/http://odur.let.rug.nl/ahc/hist.html.
- 16 Zugänglich etwa über <http://www.dhm.de/wegweiser/hiinfoa.htm>.
- 17 S. <http://www.kbl.badw-muenchen.de/vl/ressourc.htm>.
- 18 Übers Netz zugänglich ist u. a. die Nordrhein-Westfälische Bibliographie, <http://www.hbz-uni.koeln.de>.
- 19 Zu nennen wären u. a. das Projekt *Perseus*, das mit Texten, Bildern, Karten- und Literaturverweisen einen Zugang zur antiken Geschichte erschließt (<http://www.perseus.tufts.edu>) und das amerikanische Projekt *Wittenberg* zur Reformationsgeschichte (<http://www.iclnet.org/pub/resources/text/wittenberg/wittenberg-home.html>).
- 20 Vgl. dazu das Digitalisierungsprogramm der Bayerischen Staatsbibliothek, <http://www.badw-bsb.de>.
- 21 Dazu u. a. Thomas Hilberer: Die Bibliothek von morgen – Aufbruch ins digitale Zeitalter, <http://www.firstsurf.de/t-hilberer.htm>; Enderle 1997.
- 22 Zu diesem Idealtypus vgl. u. a. Lévy 1998.
- 23 Zum vielfältigen Informationsangebot von H. Soz. Kult siehe deren Homepage unter <http://hsozkult.geschichte.hu-berlin.de/index.htm>.
- 24 Zachor! Public Holocaust Resources, <http://www-stud.uni-essen.de/~sg0047/zachor/z-intro.html>.
- 25 Michael Kelly: Criteria: A Guide to Evaluation Resources, <http://www.umkc.edu/lib/engelond/criteria.htm>.

- 26 Jan Folkerts: Local archives and the Internet (Der Text geht auf einen Vortrag in Visby im Juni 1998 zurück), <http://www.obd.nl/instel/gemarchzw/services/visbypub.htm>.
- 27 Dazu Thomas Hilberer: »So lässt sich das Internet erschließen!« – Der Trampelpfad der Düsseldorfer Virtuellen Bibliothek (DVB), <http://www.uni-duesseldorf.de/~hilberer/bdst1198.html>.
- 28 S. <http://www.sfn.uni-muenchen.de>.

Literatur

- Arbogast, Christine (1998): »Neue Wahrhaftigkeiten oder das endgültige Ende der Geschichte? Historika auf CD-ROM«, *Geschichte und Gesellschaft*, Heft 4 (Oktober–Dezember), S. 633–647.
- Ditfurth, Christian v. (1997): *Internet für Historiker*, Frankfurt a. M.
- Jäger, Ludwig/Switalla, Bernd (Hg.) (1994): *Germanistik in der Mediengesellschaft*, München.
- Enderle, Wilfried (1997): »Auf dem Weg zur digitalen Bibliothek – Projekte in Deutschland«, *Bibliothek* 21/3, S. 359–362.
- Lévy, Pierre (1998): »Cyberkultur«. In: Stefan Bollmann/Christine Heibach (Hg.): *Kursbuch Internet. Anschlüsse an Wirtschaft und Politik, Wissenschaft und Kultur*, Hamburg, S. 60–88.
- Rosenzweig, Roy (1995): »So, what's next for Clio? CD-ROM and Historians«. *The Journal of American History* 81/4, S. 1621–1640.
- Schönert, Jörg (1996): »Literaturwissenschaft – Kulturwissenschaft – Medienkulturwissenschaft: Probleme der Wissenschaftsentwicklung«. In: Renate Glaser/Matthias Luserke (Hg.): *Literaturwissenschaft – Kulturwissenschaft. Positionen, Themen, Perspektiven*, Opladen, S. 192–208.
- Schröder, Thomas A. (1996): »Historisch relevante Ressourcen in Internet und WorldWideWeb. Angebot, Bewertung und Ausblick«. *Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte* 44/3, S. 465–477.
- Thaller, Manfred (1992): *Kleio 4. Ein Datenbanksystem*, 3. Aufl., St. Katharinen.

HANS PETSCHAR

Digitale Archive und Bibliotheken

Vorab eine Anmerkung

Bibliotheken und insbesondere Nationalbibliotheken rücken mehr und mehr ins Zentrum internationaler Digitalisierungsprojekte. Im folgenden werde ich kurz die Gründe hierfür skizzieren und die sozialen und kulturellen Konsequenzen zur Diskussion stellen. Von den Anfängen der Multimediaetechnologie blieben Archive und Bibliotheken – im Unterschied zu den Museen – weitgehend verschont. Zum einen liegt dies darin begründet, daß das verstaubte Image dieser Institutionen offenbar nicht dazu angetan war, die Vertreter der Industrie dahin zu bewegen, in diese Bereiche zu investieren und prestigeträchtige, multimediale, interaktive Bibliotheks- oder Archiv-CD-ROMs oder CD-Is zu produzieren. Zum anderen waren und sind diese Institutionen hauptsächlich damit beschäftigt, ihre Grunddaten, also die Bibliothekskataloge auf eine elektronische Basis zu stellen. Die erste CD-ROM, die von der Österreichischen Nationalbibliothek Ende der 80er Jahre produziert wurde, war demzufolge eine Sammlung bibliographischer Daten. Mittlerweile hat sich die Situation verändert. Wer heutzutage die Website der Österreichischen Nationalbibliothek¹ besucht (Abb. 1), findet im Menüpunkt Online-Services einen Zugang zu allen Druckschriftenkatalogen der Bibliothek. Möglich wurde dies durch den 1989 gegründeten elektronischen Bibliotheksverbund, der in einem Datenbankmanagementsystem die seit 1988 erschie-

Abbildung 1: Website der Österreichischen Nationalbibliothek



nenen Hochschulschriften und die seit 1991 erschienenen Publikationen enthält. Den Inhalten dieser Datenbank steht die Fülle von etwa 6 Mio. Katalogkärtchen der älteren Druckschriftenbestände gegenüber, die in den Schlagwort- und Nominal- bzw. den Autorenkatalogen verwaltet werden. Aufgrund einer Unterstützung in Höhe von etwa 5 Mio. ATS des damaligen Bundesministeriums für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten konnten auch diese Bestände elektronisch zugänglich gemacht werden. Im Rahmen des Projektes wurden alle Karteikarten eingescannt und eine Software entwickelt, mit der man via Internet in den Zettelkatalogen blättern kann. Blättern deshalb, weil diese elektronischen Kataloge nichts anderes sind als elektronische Abbilder der maschinengeschriebenen Karteikarten. Es gibt keinen OCR-Text der Inhalte und leider auch keine Metadaten, deren strukturierte Felder Suchabfragen nach Autor und Titel ermöglicht hätten. Der Grund hierfür liegt in den hohen Kosten. Die Österreichische Nationalbibliothek konnte keine 180 Mio. ATS bereit stellen, die die Bearbeitung und Neukatalogisierung der Altbestände, d. h. die Eingabe der Daten in Datenbankfelder nach Standardformaten, gekostet hätte. Mittlerweile sind die OCR-Softwareprodukte zwar so gut, daß relativ homogene

Printvorlagen in hoher Qualität eingescannt werden können, doch bei Katalogen, die über Jahrzehnte hinweg entstanden sind und Karteikarten, die über unterschiedliche Erscheinungsbilder verfügen, ist diese Voraussetzung zumeist gar nicht gegeben. Der Katalog 1501–1929 bildete einen Glücksfall, da dieser in den 60er Jahren überarbeitet und abgeschrieben worden ist und somit ein relativ einheitliches Erscheinungsbild aufweist. Dieser Katalog wurde daher im Rahmen unseres Projektes OCR-gelesen und in das neue Bibliotheksdatenbanksystem *Aleph 500*, das seit Anfang 1999 in Betrieb ist, integriert. Dennoch mußten noch ein paar tausend Korrekturen durchgeführt werden, die durch das OCR-Lesen entstanden sind. Der Versuch der Digitalisierung unserer Katalogbestände zeigt recht gut die Kehrseite der digitalen Medaille, denn so sieht in Wahrheit die Realität für alle großen Archive und Bibliotheken aus. Von digitaler Euphorie kann demnach keine Rede sein. Die Mehrzahl der Informationen, Quellen und vor allem der Organisationsstrukturen in Europa sind keineswegs elektronisch. Und die Kosten, die nur in der Bereitstellung der digitalen Grunddaten liegen, sind exorbitant hoch. Dennoch zeigt ein internationaler Vergleich, daß vor allem die großen Nationalbibliotheken seit Jahrzehnten sehr viel in die Schaffung von digitalen Grundkatalogisaten investiert haben.

Internationale Erfahrungen

Wer in der Library of Congress oder seit neuestem in der Bibliothèque nationale de France recherchieren will, kann dies nach Belieben, weil die Druckschriftenbestände sämtlich in standardisierten Katalogisaten elektronisch erschlossen sind. Millionen an Francs und Dollars wurden bereits vor Jahren in die Schaffung dieser Basisdaten investiert. Heute geht es in diesen Ländern bereits um die Katalogisierung von Objekten aus den Spezialsammlungen und um den Aufbau von multimedialen Datenbanken und deren Vernetzung. Im folgenden seien aus der Fülle an Bibliotheksprojekten einige hervorgehoben.²

Library of Congress

Die Schaffung einer breiten Grundlage von digitalen Objekten wird als nationale Aufgabe angesehen. Die Library of Congress³ plant

die Digitalisierung von 5 Mio. Americana bis zum Jahr 2000 innerhalb des nationalen Digitalisierungsprogrammes *American Memory*. Dieses Prestigeprojekt wird vom Kongreß mit 15 Mio. USD und durch private Sponsoren mit 45 Mio. USD gefördert.

Bibliothèque Nationale de France

Die Bibliothèque Nationale de France⁴ verfolgt mit dem Projekt *Gallica* ein ähnlich ambitioniertes Ziel, welches die Digitalisierung von 300.000 Bildern und 50.000 Büchern bis Ende 2000 vorsieht. Inhaltlich will man sich auf Bestände aus den Sammlungen der Bibliothèque Nationale und auf unikale Objekte konzentrieren. Da insbesondere beim Aufbau von großen digitalen Bildsammlungen die Katalogisierung der Objekte der teuerste und zeitaufwendigste Aspekt ist, sollen relativ geschlossene Sammlungen, die bereits erschlossen sind, bevorzugt werden. Besondere Bedeutung wird an der Bibliothèque Nationale de France auch dem editorischen Aspekt beim Aufbau von digitalen Kollektionen beigemessen, der sich durch den Auswahlcharakter dieser Sammlungen und deren Aufbereitung für die Netzwerkkommunikation zwangsläufig ergibt.

British Library

Die British Library⁵ startete mit ihrem *Initiatives for Access*-Programm eine Reihe von Projekten, die unterschiedliche Aspekte von digitalen Bibliotheken zum Gegenstand haben. Die British Library setzt auch in diesem Bereich auf ihre Stärken wie Patente, Document Delivery und Kooperation mit Partnern aus der Wirtschaft. Im Pilotprojekt *PIX* wurde die digitale Bildarchivierung mit einem Sample von 13.000 Bildern erprobt. Die Digitalisierung erfolgte auf Photo-CD-Basis; für das Retrieval wurde ein Bildsuchprogramm entwickelt. Das Projekt wurde erfolgreich abgeschlossen, wird aber vorerst nicht fortgesetzt. Insbesondere die Katalogisierung der Objekte stellte eine entscheidende zeitliche Hürde dar und ist im großen Ausmaß nicht zu bewerkstelligen. Zudem ist die Software inzwischen veraltet und stellt eine Einzellösung dar, die nicht in das Bibliothekssystem integrierbar ist. Die British Library nimmt gegenüber Großprojekten mittlerweile eine vorsichtige Haltung ein. Bevorzugt werden Einzelprojekte bzw. Lösungen konkreter Probleme wie die Entwicklung einer Hypermedia-Software zur Darstellung und Analyse des Beowulf-Manuskriptes oder die Er-

probung hochauflösender Digitalisierungstechniken für die *Treasures* der Bibliothek.

Dänische Nationalbibliothek

Die Dänische Nationalbibliothek⁶ ist mit einem Budget von 212 Mio. DK federführend beteiligt am Aufbau eines digital library Projektes. Hierbei werden neben Sondersammlungen des Bildarchivs auch rund 100.000 dänische Portraits digitalisiert. Die Katalogisierung erfolgt in einer Groberfassung. Durch eine grundlegende Strategiestudie vorbereitet, wird das dänische Digitalisierungsprojekt von drei Ministerien unterstützt. Zielsetzung ist es, ein vergleichbar kleines Land mit einer historischen Nationalbibliothek an großen internationalen Digitalisierungsprogrammen zu beteiligen.⁷

Zusammenfassend ergibt sich folgendes Bild: Bis zum Jahr 2000 werden weltweit von Nationalbibliotheken Projekte zum Aufbau nationaler digitaler Sammlungen durchgeführt worden sein. Der Aufbau einer »kritischen Masse« digitaler Objekte wird als strategisch wichtige Aufgabe für die Zukunft der Bibliotheken angesehen. Die digitalen Sammlungen stellen eine Verbesserung des Zugangs zu den Beständen dar und ergänzen die Serviceleistungen der Bibliotheken. Bei einer genaueren Betrachtung lassen sich aber doch nach den Erfahrungen aus den ersten zehn Jahren mit großen Digitalisierungsprogrammen entscheidende Kursänderungen und neue strategische Entwicklungslinien für den Aufbau digitaler Bibliotheken feststellen. Die entscheidenden Punkte sollen an dieser Stelle kurz skizziert werden. Zu Beginn der 90er Jahre wurde unter dem Stichwort der *digitalen Bibliothek* bzw. des *digitalen Archivs* in erster Linie eine möglichst großflächige Digitalisierung von Objekten verstanden. Als Beispiel sei die *Biblioteca electronica del Archivo General de Indias in Sevilla* genannt. Zwischen 1985 und 1992 wurde eines der ambitioniertesten Digitalisierungsprojekte, die es bislang gab, durchgeführt. Aus einem Gesamtbestand von 90 Mio. Seiten, denen 45 Mio. Dokumente zugrunde lagen, sollten 10 Prozent digitalisiert und zugänglich gemacht werden. Das Projekt beinhaltete den Aufbau einer Bilddatenbank, den Aufbau einer bibliographischen Datenbank und die Einrichtung eines Benutzungs-systems. Das Sevillaprojekt, 1992 im Rahmen der Weltausstellung groß präsentiert, wurde vielfach als modellhaftes Beispiel für die Zusammenarbeit von Technikern und Archivaren genannt und er-

hielt hierfür 1994 den Erasmuspreis. Seither ist es aber relativ still geworden um dieses erste große Digitalisierungsprojekt. Eine Benutzung der Datenbank ist nur vor Ort möglich. Eine Kommunikation über Internet, heutzutage Kennzeichen aller großen Projekte ist, wurde offenbar nicht in die damalige Planung miteinbezogen. Zudem haben sich bis heute die Speichertechnologien, vor allem im Bereich der Massenspeicher und der Langzeitarchivierung, rapide weiterentwickelt. Was den alten – und zehn Jahre ist bereits uralte – digitalen Sammlungen geblieben ist, sind eine Unmenge von Daten. Und die schmerzliche Erfahrung, daß die Kosten sowohl für eine Migration, einen Datentransfer als auch die Kosten für die Aufrechterhaltung und Wartung des Systems gewaltig unterschätzt wurden. Inwieweit einige dieser Faktoren auch auf das Archivo General de Indias in Sevilla zutreffen, wird sich wohl nur durch einen realen Besuch und ein ehrliches Gespräch mit den verantwortlichen Archivaren klären lassen. In den allgemeinen Projektbeschreibungen finden sich derlei Dinge naturgemäß nicht. Eine ausführliche Darstellung der Strategie, der Ergebnisse des Projektes und der weiteren Ausbaupläne liefert jedoch eine jüngst vom Council on Library and Information Resources publizierte Studie von Pedro González (González 1998). Generell läßt sich feststellen, daß vor allem in den ersten Projekten die digitale Bibliothek rein als technisches Problem gesehen wurde und die strukturellen, organisatorischen und sozialen Konsequenzen der Digitalisierung zu wenig Beachtung fanden. So vollzog sich der Aufbau der digitalen Kollektionen weitgehend unabhängig von den vorhandenen Organisationsstrukturen.

Die Digitale Bibliothek

Was ist eigentlich eine *Digitale Bibliothek* und wie definiert man diese? Eine mögliche Definition liefert die 1995 in den USA gegründete Digital Library Federation:

Digital libraries are organizations that provide the resources, including the specialized staff, to select, structure, offer intellectual access to, interpret, distribute, preserve the integrity of, and ensure the persistence over time of collections of digital works so that they are readily and economically available for use by a defined community or set of communities (Water 1998).⁸

Diese wunderbare Definition hat nur einen kleinen Schönheitsfehler: sie ist im Präsens formuliert und spricht doch von der (vielleicht noch fernen) Zukunft. Denn würde man alle Punkte, die hier formuliert sind, ernst nehmen und als definatorische Voraussetzung einer Digitalen Bibliothek ansehen, so müßte man feststellen, daß es auf der ganzen Welt noch keine gibt. Meiner Ansicht nach gibt es gegenwärtig nur Experimente und Programmatiken. Dies festzustellen und zu erkennen ist für diejenigen, die nicht mit der medialen Verbreitung, sondern mit der Umsetzung und der Planung betraut sind, nichts Negatives. Im Gegenteil, es ist eher der erste Schritt zu einer möglichen Realisierung. Daher ist die programmatische Definition einer Digitalen Bibliothek, wie sie von der Digital Library Federation gegeben wurde, unbedingt als Aufforderung zu verstehen. Als eine Aufforderung und möglicherweise auch Warnung, in der Planung für die Digitalisierung alle Voraussetzungen und auch die Konsequenzen für den Aufbau, die Archivierung und die Benützung digitaler Daten zu berücksichtigen. Länder wie Österreich, aber auch Deutschland, die mit ihren nationalen Digitalisierungsprogrammen noch am Anfang stehen, haben den Vorteil, daß sie hier auf konkrete Erfahrungen und Empfehlungen anderer Bibliotheken aufbauen können. So muß der Entwurf von strategischen Entwicklungsplänen unbedingt als notwendige Voraussetzung für den Erfolg nationaler Programme verstanden werden. Ohne eine nationale Strategie zum Gebrauch der Informations- und Kommunikationstechnologie auf dem Sektor des kulturellen Erbes treten mannigfaltige Probleme auf, wie Seamus Ross und Maria Economou in einer britischen Studie darlegten:

It is unlikely that there will be national or international comparability between digital resources. Priorities for creation of digital materials will not be coherent or complementary between heritage institutions. Substantial sums will continue to be spent each year developing and curating digital resources without a clear understanding whether this is being done to best advantage or practise, and finally, it will be impossible for funding agencies to prioritise the relative merits of different proposals coming forward for support (Ross/Economou 1998).

Resümee

Seit den 90er Jahren hat die digitale Kommunikationstechnologie endgültig Eingang in den Alltag von Bibliotheken und Archiven gefunden. Die Digitalisierung von Objekten erlaubt es, die Möglichkeiten der digitalen Netzwerkkommunikation auszuschöpfen und einen verbesserten Zugang zu den Objekten zu schaffen. Vervielfältigung ohne Zerstörung (oder Beeinträchtigung) der Objekte, schnelle Datentransferierung über Netzwerke und die Möglichkeit zur Integration in andere Dokumente sind vorteilhafte Aspekte der Digitalisierung, die außerdem Bibliotheken auch neue Serviceleistungen und Dienstleistungsangebote ermöglichen. Demgegenüber steht die Tatsache, daß Institutionen, die jahrhundertlang die Garanten für Stabilität und Kontinuität waren, plötzlich mit ihren digitalen Objekten und deren Kommunikation, d. h. also mit ihren Quellen und mit ihrer ganzen Organisationsstruktur, auf Gedeih und Verderb der Kommunikationstechnologie mit ihren rasanten Veränderungen ausgeliefert scheinen. Durch die Digitalisierung ihrer Objekte werden Bibliotheken und Archive zu *Publishern* und *Content Providern*. Dies bedeutet einen verstärkten Aufbau von neuen Organisationsstrukturen innerhalb der Institutionen selbst und eine Neuverteilung der Rollen auf dem ganzen Publikationsmarkt. Der Argwohn, mit dem professionelle Informationsanbieter zur Zeit auf die Informationsproduzenten aus dem öffentlich-rechtlichen Bereich schauen, ist verständlich. Weniger verständlich hingegen ist, daß von den Institutionen viel zu wenig in die andere, die marktwirtschaftliche Richtung geschaut wird.

Eine sinnvolle Digitalisierung von Objekten bedeutet in erster Linie die Hinterfragung und die Neudefinition von Selektionskriterien als auch die Berücksichtigung von hierarchisch gewachsenen Organisationsstrukturen, rechtlichen Aspekten und ökonomischen Faktoren. Die Kosten sind nach wie vor hoch, denn sie betreffen neben der reinen Digitalisierung der Objekte auch die Kosten für die Strukturierung von Informationen, die Schaffung von Zugangsmöglichkeiten, ebenso wie Betriebskosten und die Kosten für den Datentransfer. All dies sind entscheidende Faktoren für den Erfolg eines Projektes, und sie müssen unbedingt in der Planung berücksichtigt werden. Nicht zuletzt aus diesen Gründen ist der internationale Informationsaustausch bei der Planung und Realisierung nationaler Prestigevorhaben unumgänglich. Die digitale Euphorie ist keine *business strategy*. Nur eine vorausschauende Pla-

nung trägt in diesen »euphorischen Zeiten« dazu bei, das kulturelle Erbe auch nachfolgenden Generationen zugänglich zu machen.

Anmerkungen

- 1 Österreichische Nationalbibliothek: www.onb.ac.at.
- 2 Unter <http://mpiz-koeln.mpg.de> der Max-Planck-Gesellschaft findet sich eine Link-Liste mit weiterführenden URLs von Bibliotheksdatenbanken.
- 3 Library of Congress: <http://lcweb.loc.gov>.
- 4 Bibliothèque Nationale de France: <http://www.bnf.fr>.
- 5 British Library: <http://portico.bl.uk>.
- 6 Het kongelige Bibliotek: <http://kb.bib.dk>.
- 7 Interessant in diesem Zusammenhang auch Danmarks Elektroniske Forskningsbibliotek: <http://www.detlink.dk>.
- 8 <http://www.clir.org/pubs/issues/issueso4.htm>.

Literatur

- González, Pedro (1998): »Computerization of the Archivo General de Indias: Strategies and Results«. In: Council on Library and Information Resources, Washington D.C.
- Ross, Seamus/Economou, Maria (1998): »Information and Communications Technology in the Cultural Sector. The Need for National Strategies«. D-Lib Magazine, June.
- Water, Donald J. (1998): »What are Digital Libraries«. CLIR issues, 4.

KIM H. VELTMAN

New Media and Transformations in Knowledge (II)

Meta-Data

How is the enormity of this challenge to be dealt with in practice? It is generally assumed that meta-data offers a solution. The meta concept is not new. It played a central role in the meta-physics of Aristotle. In the past years with the rise of networked computing, meta has increasingly become a buzzword. There is much discussion of meta-data, meta-databases, and meta-data-dictionaries. There is a Metadata Coalition,¹ Meta Council² and even a Metadata Review.³ Some now speak of meta-meta-data in ways reminiscent of those who spoke of the meaning of meaning a generation ago.

The shift in attention from data to meta-data⁴ and meta-meta-data is part of a more fundamental shift in the locus of learning in our society. In Antiquity, academies were the centres of learning and repositories of human knowledge. In the Latin West, monasteries became the new centres of learning and remained so until the twelfth century, when this locus began to shift towards universities. From the mid-sixteenth to the mid-nineteenth centuries universities believed they had a near monopoly on learning and knowledge. Then came changes. First, there was a gradual shift of technical subjects to polytechnics. New links between professional schools (e.g. law, business) and universities introduced more

short-term training goals while also giving universities a new lease on life.

The twentieth century brought corporate universities of which there are now over 1,200. It also brought national research centres (NRC, CNR, GMD), military research laboratories (Lawrence Livermore, Los Alamos, Argonne, Rome), specialized institutes (such as Max Planck and Fraunhofer in Germany) and research institutes funded by large corporations (AT&T, General Motors, IBM, Hitachi, Nortel). Initially the universities saw themselves as doing basic research. They defined and identified the problems the practical consequences of which would then be pursued by business and industry. In the past decades all this has changed. The research staffs of the largest corporations far outnumber those of the greatest universities.

AT&T's Lucent Technologies has 24,000 in its Bell Laboratories alone and some 137,000 in all its branches. Hitachi has over 34,000, i.e. more researchers than the number of students at many universities. Nortel has over 17,000 researchers. The cumulative information produced by all these new institutions means that traditional attempts to gather (a copy of) all known knowledge and information in a single location is no longer feasible. On the other hand a completely distributed framework is also no longer feasible. A new framework is needed and meta-data seems to be *a new holy grail*. To gain some understanding of this topic and the scope of the international efforts already underway will require a detour that entails near lists of information. Those too impatient with details are invited to skip the next twelve pages at which point we shall return to the larger framework and questions.

It is generally accepted that meta-data is data about data,⁵ or key information about larger bodies of information. Even so discussions of meta-data are frequently confusing for several reasons. First, they often do not define the scope of information being considered. In Internet circles, for instance, many authors assume that meta-data refers strictly to Internet documents, while others use it more generally to include the efforts of publishers and librarians. Secondly, distinctions need to be made concerning the level of detail entailed by the meta-data. Internet users, for instance, are often concerned only with the most basic information about a given site. In extreme cases, they believe that this can be covered through Generic Top Level Domain Names (GTLN), while publishers are convinced that some kind of unique identifying number will be

sufficient for these purposes (see figure 6). Present day search engines such as Altavista, and Lycos also use a minimal approach to these problems, relying only on a title and a simple tag with a few keywords serving as the meta-data.

Others, particularly those in libraries, feel that summary descriptions, full library catalogue descriptions or methods for full text descriptions are required. Meanwhile some are convinced that while full text analysis or at least proper cataloguing methods are very much desirable, it is not feasible that the enormity of materials available on the web can be subjected to rigorous methods requiring considerable professional training. For these the Dublin Core is seen as a pragmatic compromise (figure 7). As can be inferred from the lists above, there are a great number of initiatives with common goals, often working in isolation, sometimes even ignorant of the others' existence. Nonetheless, a number of organizations are working at integrated solutions for meta-data. What follows is by no means comprehensive. Gilliland-Swetland, for instance, has recently identified *five different kinds of meta-data*: administrative, descriptive, preservation, technical and use (Gilliland-Swetland 1998).⁶ There are four key players with respect to the Internet: 1) the Internet Engineering Task Force (IETF), which is part of the Internet Society; 2) the World Wide Web Consortium (W3); 3) the Z39.50 group, which was developed by the American National Standards Institute (ANSI); and 4) the Dublin Core Group of the Online Computer Library Center (OCLC).

How will the extraordinary potentials of the technologies outlined above be developed? Any attempt at a comprehensive answer would be out of date before it was finished. For the purposes of this paper it will suffice to draw attention to a few key examples. One of the earliest efforts to apply these new tools is the Harvest Information Discovery and Access System.⁷ The Harvest method uses the Summary Object Interchange Format (SOIF),⁸ which employs the Resource Description Message Format (RDMF), in turn a combination of IAFA templates and BibTex⁹ which is part of the Development of a European Service for Information on Research and Education (DESIRE)¹⁰ project linked with the European Commission's Telematics for Research Programme. It has been applied to Harvest, Netscape, and the Nordisk Web Index (NWI). This includes a series of attributes,¹¹ a series of template types¹² and other features.¹³ While this method is limited to Internet resources, it represents an early working model.

Figure 6: Major trends in meta-data with respect to basic identification

Basic Description: Internet and Computer Software	
Generic Top Level Domain Names	(GTLD) ¹⁴
Hypertext Transfer Protocol	(http)
Multipurpose Internet Mail Exchange	(MIME)
Uniform Resource Name	(URN)
Uniform Resource Locator	(URL) ¹⁵
International	
International Standards Organization	(ISO)
International Standard Book Numbering, ISO 2108:1992	(ISBN) ¹⁶
International Standard Music Number, ISO 10957:1993	(ISMN) ¹⁷
International Standard Technical Report Number	(ISRN) ¹⁸
Formal Public Identifiers	(FPI) ¹⁹
National	
National Information Standards Office	(NISO)
Serial Item and Contribution Identifier	(SICI)
International Standard Serials Number	(ISSN) ²⁰
Publishers	
Confédération Internationale des Sociétés d'Auteurs et Compositeurs	(CISAC) ²¹
Common Information System	(CIS)
International Standard Works Code	(ISWC)
Works Information Database	(WID)
Global and Interested Parties Database	(GIPD)
International Standard Audiovisual Number	(ISAN) ²²
International Federation of the Phonogram Industry	(IFPI)
International Standard Recording Code	(ISRC) ²³
Cf. Other Standard Identifier	(OSI) ²⁴
Universal Product Code	(UPC)
International Standard Music Number	(ISMN)
International Article Number	(IAN)
Serial Item and Contribution Identifier	(SICI)
Publisher Item Identifier	(PII) ²⁵
Corporation for National Research Initiatives and International DOI Foundation Digital Object Identifier	(DOI) ²⁶
Libraries	
Persistent Uniform Resource Locator	(PURL) ²⁷
Handles	
Universities	
Uniform Object Identifier	(UOI) ²⁸
Object ID	

Figure 7: Major trends in meta-data with respect to more complete description

Summary Description: Private Internet	
W₃ Consortium	
Hyper Text Markup Language: Header	(HTML Header)
META Tag ²⁹	
Hyper Text Markup Language Appendage	(HTML Appendage)
Resource Description Format	(RDF)
Extensible Markup Language	(XML)
Protocol for Internet Content Selection	(PICS)
Uniform Resource Identifier	(URI)
Uniform Resource Characteristics	(URC)
Universally Unique Identifiers ³⁰	(UUID)
Globally Unique Identifiers	(GUID)
Whois++ Templates	
Internet Anonymous FTP Archives Templates	(IAFA) ³¹
Linux Software Map Templates	(LSM)
Harvest Information Discovery and Access System	
Summary Object Interchange Format	(SOIF) ³²
Netscape	
Meta Content Framework	(MCF) ³³
Microsoft	
Web Collections ³⁴	
Libraries	
International Federation of Library Associations	(IFLA) ³⁵
International Standard Bibliographic Description	(ISBD) ³⁶
Electronic Records	(ER)
Dublin Core	(DC)
Resource Organization and Discovery in	
Subject Based Services	(ROADS)
Social Science Information Gateway	(SOSIG)
Medical Information Gateway	(OMNI) ³⁷
Art, Design, Architecture, Media	(ADAM)
Full (Library Catalogue Record) Description	
Libraries	
Machine Readable Record ³⁸	
with many national variants	(MARC) ³⁹
Other Catalogue formats summarized in Eversberg	
(Eversberg 1994) ⁴⁰	(e.g. PICA, MAB)
Full Text: Libraries and Museums	
Standard Generalized Markup Language	(SGML) ⁴¹
Library of Congress Encoding Archival Description	(LCEAD) ⁴²
Text Encoding Initiative	(TEI)
Consortium for Interchange of Museum Information	(CIMI)

The challenge remains as to how these tremendously varied resources can be integrated within a single network, in order that one can access both new web sites as well as classic institutions such as the British Library⁴³ or the Bibliothèque de la France. One possible solution is being explored by Carl Lagoze⁴⁴ in the Cornell Digital Library project. Cornell is also working with the University of Michigan on the concept of an Internet Public Library.⁴⁵ Another solution is being explored by Renato Iannella⁴⁶ at the Distributed Technology Centre (DSTC). This centre in Brisbane, which was one of the hosts of the WWW7 conference in 1998, includes a Resource Discovery Unit. In addition to its Basic URN Service for the Internet (BURNS) and The URN Interoperability Project (TURNIP), mentioned earlier, it has an Open Information Locator Project Framework⁴⁷ (OIL). This relies heavily on Uniform Resource Characteristics (including Data,⁴⁸ Type, Create Time, Modify Time, Owner). In the Uniform Resource Name (URN), this method distinguishes between a Namespace Identifier (NID) and Namespace Specific String (NSS). This approach is conceptually significant because it foresees an integration of information sources, which have traditionally been distinct if not completely separate, namely, the library world, internet sources and telecoms (figure 8).

Figure 8: Different kinds of information available using the Open Information Locator Project Framework (OIL)

urn:isbn:	publishing	ISBN no.
inet:dstc.edu.au	internet servers	listname
telecom:	telecom	telephone no.

Yet another initiative is being headed by the Open Management Group (OMG).⁴⁹ This consortium of 660 corporations has been developing a Common Object Request Broker Architecture (CORBA),⁵⁰ which links with an Interoperable Object Reference (IOR). One of its advantages is that it can sidestep some of the problems of interaction between hyper text transfer protocol (http) and Transfer Control Protocol (TCP). It does so by relying on Internet Inter Object Request Broker Protocol (IIOP). It also uses

an Interface Repository (IR) and Interface Definition Language (IDL, ISO 14750).⁵¹ CORBA has been adopted as part of the Telecommunications Information Networking Architecture (TINA).⁵²

Some glimpse of a growing convergence is the rise of interchange formats designed to share information across systems. The (Defense) Advanced Research projects Agency's (ARPA's) Knowledge Interchange Format (KIF) and Harvester's Summary Object Information Format (SOIF) have already been mentioned. NASA has a Directory Interchange Format (DIF). The Metadata Coalition has a Metadata Interchange Specification⁵³ (MDIS).

At the university level, Stanford University has a series of Ontology Projects.⁵⁴ The California Institute of Technology (Caltech) has a project called Infospheres concerned with Distributed Active Objects.⁵⁵ Rensselaer Polytechnic has a Meta-database which includes an Enterprise Integration and Modeling Meta-database⁵⁶, a Visual Information Universe Model,⁵⁷ a Two Stage Entity Relationship Metaworld (TSER) and an Information Base Modeling System (IBMS).⁵⁸

Meanwhile, companies such as Xerox have produced Metaobject Protocols⁵⁹ and Meta Data Dictionaries to Support Heterogeneous Data.⁶⁰ Companies such as Data Fusion (San Francisco), the Giga Information Group (Cambridge, Mass.), Infoseek (Sunnyvale, California),⁶¹ Intellidex (cf. Foley 1997)⁶² Systems LLC, Pine Cone Systems⁶³ and NEXOR⁶⁴ are all producing new software and tools relevant to meta-data.⁶⁵

Vendors of library services are also beginning to play a role in this convergence. In the past, each firm created its own electronic catalogues with little attention to their compatibility with other systems. In Canada, thanks to recent initiatives of the Ontario Library Association (OLA), there is a move towards a province wide licensing scheme to make such systems available to libraries, a central premise being their compatibility and interoperability.

Global Efforts

Technologists engaged in these developments of meta-data on the Internet are frequently unaware that a number of international organizations have been working on meta-data for traditional sources for the past century. These include the Office Internationale de Bibliographie, Mundaneum,⁶⁶ the International Federa-

tion on Information and Documentation (FID)⁶⁷, the International Union of Associations (UIA)⁶⁸, branches of the International Standards Organization (e.g. ISO TC 37, along with Infoterm), as well as the joint efforts of UNESCO and the International Council of Scientific Unions (ICSU) to create a World Science Information System (UNISIST). Indeed, in 1971, the UNISIST committee concluded that:

*a world wide network of scientific information services working in voluntary association was feasible based on the evidence submitted to it that an increased level of cooperation is an economic necessity.*⁶⁹

In 1977, UNISIST and NATIS, UNESCO's concept of integrated national information concerned with documentation, libraries and archives, were merged into a new Intergovernmental Council for the General Information Programme (PGI).⁷⁰ This body continues to work on meta-data.

Some efforts have been at an abstract level. For instance, the ISO has a subcommittee on Open systems interconnection, data management and open distributed processing (ISO/IEC/JTC1/SC21). The Data Documentation Initiative (DDI), has been working on a Standard Generalized Markup Language (SGML) Document Type Definition (DTD) for Data Documentation.⁷¹ However, most work has been with respect to individual disciplines and subjects including art, biology, data, education, electronics, engineering, industry, geospatial and Geographical Information Systems (GIS), government, health and medicine, library, physics and science. Our purpose here is not to furnish a comprehensive list of all projects, but rather to indicate priorities thus far, to name some of the major players and to convey some sense of the enormity of the projects already underway. More details concerning these initiatives are listed alphabetically by subject in Appendix 3.

The most active area for meta-data has been in the field of geospatial and Geographical Information (GIS).⁷² At the ISO level there is a Specification for a data descriptive file for geographic interchange (ISO 8211),⁷³ which is the basis for the International Hydrographic Organization's transfer standard for digital hydrographic data (IHO DX-90).⁷⁴ The ISO also has standards for Geographic Information (ISO 15046)⁷⁵ and for Standard representation of latitude, longitude and altitude (ISO 6709),⁷⁶ as well as a technical committee on Geographic Information and Geomatics⁷⁷

(ISO/IEC/TC 211), with five working groups.⁷⁸ At the international level the Fédération Internationale des Géomètres (FIG) has a Commission 3.7 devoted to Spatial Data Infrastructure. The International Astronomical Union (IAU) and the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) have developed an International Terrestrial Reference Frame (ITRF).⁷⁹

At the European level, geographical information is being pursued by two technical committees, European Norms for Geographical Information (CEN/TC 287)⁸⁰ and European Standardisation Organization for Road Transport and Traffic Telematics (CEN/TC 278),⁸¹ notably working group 7, Geographic Data File (GDF).⁸² At the national level there are initiatives in countries such as Canada, Germany, and Russia. The United States has a standard for Digital Spatial Metadata⁸³ a Spatial Data Transfer Standard (SDTS)⁸⁴ and a Content Standard Digital Geospatial Metadata⁸⁵ (CSDGM).⁸⁶

Meanwhile, major companies are developing their own solutions, notably Lucent Technologies (Potmesil 1997),⁸⁷ IBM (Almaden),⁸⁸ which is developing spatial data elements⁸⁹ as an addition to the Z39.50 standard, Arc/Info, Autodesk and the Environmental Systems Research Institute (ESRI).

Related to these enormous efforts in geospatial and geographical information have been a series of initiatives to develop metadata for the environment. At the world level, the United Nations Environmental Program (UNEP) has been developing Metadata Contributors.⁹⁰ In the G8 pilot project dedicated to environment, there is a Metainformation Topic Working Group⁹¹ (MITWG) and Eliot Christian has developed a Global Information Locator Service (GILS).⁹² There is a World Conservation Monitoring Centre,⁹³ a Central European Environmental Data Request Facility (CEDAR). Australia and New Zealand have a Land Information Council Metadata⁹⁴ (ANZIC). In the United States, the Environmental Protection Agency (EPA) has an Environmental Data Registry.⁹⁵ Efforts at harmonization of environmental measurement have also occurred in the context of G7 and UNEP.⁹⁶

In the field of science, the same Environmental Protection Agency (EPA) has a Scientific Metadata Standards Project.⁹⁷ The Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)⁹⁸ has a committee on (Scientific) Metadata and Data Management.

In the fields of physics and scientific visualisation, the United States has a National Metacenter for Computational Science and Engineering⁹⁹ with the Khoros¹⁰⁰ project.

In biology there are initiatives to produce biological meta-data¹⁰¹ and the IEEE has introduced a Biological Metadata Content Standard. In the United States there is a National Biological Information Infrastructure¹⁰² (NBII) and there are efforts at Herbarium Information Standards.

In industry, the Basic Semantic Repository¹⁰³ (BSR), has recently been replaced by BEACON,¹⁰⁴ an open standards infrastructure for business and industrial applications.

In engineering, there is a Global Engineering Network (GEN) and, as was noted above there are a number of consortia aiming at complete interoperability of methods. In the United States, which seems to have some meta-association for almost every field, there is a National Metacenter for Computational Science and Engineering.¹⁰⁵ In the case of electronics, the Electronic Industries Association has produced a CASE Data Interchange Format (CDIF).

In the field of government, Eliot Christian's work in terms of the G7 pilot project on environment has inspired a Government Information Locator Service¹⁰⁶ (GILS). In health, the HL7 group has developed a HL7 Health Core Markup Language (HCML).

In education, there is a Learning Object Metadata Group,¹⁰⁷ a Committee on Technical Standards for Computer Based Learning (IEEE P1484) and Educom has a meta-data Tool as part of its Instructional Management Systems Project. In art, the Visual Resources Association (VRA) has produced Core Categories Metadata.¹⁰⁸

Not surprisingly, the library world has been quite active in the field of meta-data. At the world level, the International Federation of Library Associations (IFLA) has been involved, as has the Text Entering Initiative (TEI), the Network of Literary Archives (NOLA), and the Oxford Text Archive (OTA). At the level of G8, it is a concern of pilot project 4, *Biblioteca Universalis*.¹⁰⁹ At the European level there is a list of Library Information Interchange Standards (LIIS).¹¹⁰ In Germany, there is a Metadata Registry concerned with meta-data and interoperability in digital library related fields.¹¹¹ In the United States, there is an ALCTS Taskforce on Metadata and a Digital Library Metadata Group (DLMG).

In the United Kingdom, the Arts and Humanities Data Service (AHDS) and the United Kingdom Office for Library and Information Networking (UKOLN)¹¹² have a Proposal to Identify Shared Metadata Requirements,¹¹³ a section on Metadata¹¹⁴ and for Mapping between Metadata Formats.¹¹⁵ They are concerned with Lin-

king Publishers and National Bibliographic Services (BIBLINK) and have been working specifically on Resource Organization and Discovery in Subject Based Services (ROADS)¹¹⁶ which has thus far produced gateways to Social Science Information (SOSIG), Medical Information (OMNI)¹¹⁷ and Art, Design, Architecture, Media (ADAM). They have also been active in adopting basic Dublin Core elements. A significant recent by Rust has offered a vision provided by an EC project, Interoperability of Data in E-Commerce Systems (INDECS), which proposes an integrated model for Descriptive and Rights Metadata in E-Commerce (Rust 1998).¹¹⁸ This concludes the detour announced twelve pages ago.

Standing back from this forest of facts and projects, we can see that there are literally hundreds of projects around the world all moving towards a framework that is immensely larger than anything available in even the greatest physical libraries of the world. Tedious though they may seem, these are the stepping stones for reaching new planes of information, which will enable some of the new scenarios in knowledge explored earlier. They are also proof that the danger of a second flood in terms of information as foreseen by authors such as Pierre Lévy is not being met only with fatalistic, passive, resignation.

Steps have been taken. Most of the projects thus far have focussed on the pipeline side of the problem. How do we make a database in library *A* compatible with that of library *B* such that we can check references in either one, and then, more importantly, compare references found in various libraries joined over a single network? Here the Z39.50 protocol has been crucial. As a result, networks are linking the titles of works in a number of libraries spread across a country, across continents and potentially around the world. Examples include the Online Computer Center (OCLC), the Research Library Information Network (RLIN) based in the United States and PICA based in the Netherlands. The ONE¹¹⁹ project, in turn, links the PICA records with other collections such as Joanneum Research and the Steiermärkische Landesbibliothek (Graz, Austria), the Library of the Danish National Museum, Helsinki University Library (Finland), the National Library of Norway, LIBRIS (Stockholm, Sweden), Die Deutsche Bibliothek (Frankfurt, Germany), and the British Library. Some of these institutions are also being linked through the Gateway to European National Libraries Project (GABRIEL).¹²⁰ The German libraries are also working on a union catalogue of their collections. In the museum

world there are similar efforts towards combining resources through the Museums Over States in Virtual Culture (MOSAIC)¹²¹ project and the MEDICI framework of the European Commission. In addition, there are projects such as the Allgemeine Künstler Lexikon (AKL) of Thieme-Becker, and those of the Getty Research Institute: e.g. Union List of Author Names (ULAN) and the Thesaurus of Geographic Names (TGN).¹²²

The next steps

What are the next steps? The *Maastricht McLuhan Institute*, a new European Centre for Knowledge Organization, Digital Culture and Learning Technology, will focus on two. First, it will make these existing distributed projects accessible through a common interface using a System for Universal Media Searching (SUMS). The common interface will serve at a European level for the MOSAIC project and at a global level as part of G8, pilot project five: Multimedia access to world cultural heritage.

A second, step will be to use these resources as the basis for a new level of authority lists for names, places and dates. In so doing it will integrate existing efforts at multilingual access to names as under development by G8 pilot project 4, *Biblioteca Universalis*, and earlier efforts of UNEP, to gain new access to variant names. In the case of terms, it will make use of standard classifications (e.g. Library of Congress, Dewey, Göttingen and Ranganathan¹²³), as well as specialized classification systems for art such as Iconclass¹²⁴ and the Getty Art and Architectural Thesaurus.¹²⁵ As such the research project will in no way be in competition with existing projects. Rather it will integrate their efforts as a first step towards a new kind of digital reference room.¹²⁶

Access to knowledge, which deals with claims about information, requires more than keywords in free text and natural language. Systematic access to knowledge requires a) authority files for names, subjects, places with their variants as outlined above; b) maps of changing terms and categories of knowledge in order to access earlier knowledge collections; c) systematic questions. If one takes basic keywords, translates these into standardized subject terms (what?), and combines these questions with those of space (where?), time (when?) and process (how?), one has a simple way of employing the Personality, Matter, Energy, Space and Time

(PMEST) system of Ranganathan. With some further division these questions also allow a fresh approach to Aristotle's substance-accident system (figure 9). In very simple terms: isolated questions provide access to data and information. Combinations of questions provide access to structured information or knowledge.

Figure 9: Six basic questions related to the five key notions of Ranganathan's PMEST system and the ten basic categories of Aristotle's substance-accident system

Who?	What?	How?	Where?	When?
Personality (P)	Matter (M)	Energy (E)	Space (S)	Time (T)
Being	Substance Matter Quantity Quality	Relation	Position Activities ¹²⁷ Place	Time Dimension

One of the major developments over the past thirty years has been a dramatic increase in different kinds of relations. Perrault (Perrault 1994) in a seminal article introduced a method of integrating these systematically within UDC. The Medical Subject Headings (MESH) has five kinds of relations. Systems such as Dewey are too primitive to allow a full range of relations. Nonetheless, if the Dewey subjects are mapped to the UDC system where these connections have been made, then one can integrate relations within the search strategies.¹²⁸ Thus relations such as broader-narrower offer further search stratagems.

In order to ensure that the scope of the project becomes more universal than merely universally daunting, the digital reference room will begin with a subset of the whole, creating the cultural section of a future comprehensive reference room. The research function of the Institute will focus initially on extending the web of co-operation with other cultural institutions in order to prevent duplication of efforts and reinvention of the wheel. On this basis the cultural digital reference room will gradually be expanded to include links to corresponding digital texts from the great institutions. The institute itself will not attempt to replicate physically any

of these collections. Rather it will serve as a centralized list of authority names, places and dates linked with a distributed collection of reference sources.

This seemingly narrow focus on art and culture will lead quite naturally to other fields. Paintings typically entail narratives. Hence the reference room must expand to include literature. As was already noted, to study the location of paintings and other museum objects, requires systematic treatments of scale and thus the reference room will expand to include the fields of geo-spatial and geographical information systems. In a subsequent phase, research will turn to expanding the scope of the digital reference room from this focus on culture, from the arts to the sciences, to the full range of human knowledge. As this occurs the common interface will be linked with the digital reference room to produce a System for Universal Multi-Media Access (SUMMA). In the context of the MEDICI framework, the centre at Maastricht will also be the first node of a network of Centres of Excellence in Cultural Heritage.

Horizons of knowledge

These authority lists of names, places and dates will, in the first instance, serve as the basis for a new level of interoperability among collections, at the content level as opposed to the basic pipeline connectivity. This entails considerably more than simple access to titles or even the full contents of materials listed in contemporary author and subject catalogues of libraries. On the one hand, it entails links to dictionaries and encyclopaedias, which will provide searchers with related terms. It also involves cross-references to citation indexes, abstracts and reviews.

Reference rooms, as the collective memory of civilization's search methods, also contain a fundamental historical dimension. To take a concrete example: today a book such as Dürer's *Instruction in Measurement (Underweysung der Messung)* is typically classed under perspective. In earlier catalogues this book was sometimes classed under proportion or more generally under geometry. As digital library projects extend to scanning in earlier library and book publishers' catalogues, a new kind of retrospective classification can occur, whereby titles eventually have both their old classes and their modern ones. This will radically transform future historical research, because the catalogues will then lead

scholars into the categories relevant for the period, rather than to those that happen to be the fashion at the moment. Links to on-line versions of appropriate historical dictionaries will be a next step in this dimension of the digital reference room. Eventually there can be the equivalents of on-line etymologies on the fly.

There are, of course, many other projects concerning digital libraries. Some, such as the Web Analysis and Visualization Environment (WAVE) specifically attempt to link interoperable metadata with faceted classification (Kent 1998).¹²⁹ This project is important because it links methods from traditional library science (e.g. classifications) with those of mathematics (concept analysis). Even so this and other systems are focussed on access to contemporary information. What sets the MMI project apart from these initiatives is that it sets out from a premise of concepts and knowledge as evolving over time, as an historical phenomenon.

It will take decades before the digital library and museum projects have rendered accessible in electronic form all the documents and artifacts now stored in the world's great libraries, museums and galleries. By that time the enormous growth in computing power and memory, will make feasible projects that most would treat as science fiction or madness today. In the past decades we have seen the advent of concordances for all the terms in the Bible, Shakespeare and other classic texts. A next step would be to transform these concordances into thesauri with formally defined terms, such that the relations and hierarchies therein become manifest. This principle can then gradually be extended to the literature of a school, a particular decade, a period or even an empire.

This will allow us to look completely afresh at our past and ask whole new sets of questions. Rather than speaking vaguely of the growth of vernacular languages such as English or Italian, we can begin to trace with some quantitative precision, which were the crucial periods of growth. This will lead to new studies as to why the growth occurred at just that time. We shall have new ways of studying the history of terms and the changing associations of those terms. We shall move effectively to a new kind of global citation index.

It is said that, in the thirteenth century, it took a team of one hundred Dominican monks ten years of full time work to create an index of the writings of St. Thomas Aquinas. With a modern computer that same task can theoretically be accomplished in a few

minutes. (Cynics might add that this would be after having spent several months writing an appropriate programme and a few weeks debugging it). In the past, scholars also typically spent days or months tracing the sources of a particular passage or crucial text. Indeed, scholars such as Professor M. A. Screech, who sought to trace the sources of major authors such as Montaigne or Erasmus, discovered that this was a lifetime's work. In the eye's of some this was the kind of consummate learning that epitomized what knowledge in the humanities was all about. For a reference to Aquinas might lead to a reference to Augustine, who alluded to Plotinus, who was drawing on Plato. To understand a quote thus took one into whole webs of cumulative philosophical, religious and cultural contexts, which make contemporary hypertext efforts look primitive indeed.

If we can trace quotes, we should also be able to trace stories and narrative traditions. Ever since the time of Fraser's *Golden Bough*,¹³⁰ we have been aware of the power of recurrent themes in poems, epics, legends, novels and other writings. Indeed much of academic studies of literature are based on little else. Trace the theme of x through this author or that period often dominates assignments and exams. If tracing these themes were automated, it would open up new approaches in much more than literature. For instance, if we were standing in front of Botticelli's *Story of Griselda* (London, National Gallery), and were unfamiliar with the story, we could just point our notepad computer and have it show and/or tell us the story.

In the case of direct quotations, machines can theoretically do much of this work today. Often, of course, the references are more indirect than direct or they are allusions that could lead to twenty other passages. It is well known that each of us has their favourite terms, words, which are imbued with special significance, as well as preferred words or sounds that serve as stopgaps in our thought. (Many of us, for instance, have met an individual who bridges every sentence or even phrase with an »um,« or peppers their speech with an »actually,« »indeed« or some other semantically neutral stopgap). An average person often gets by with a vocabulary of only about a thousand words. By contrast there are others in the tradition of Henry Higgins with vocabularies in the tens of thousands of words. Will we some day have the equivalent of fingerprints for our vocabularies, such that we can identify persons by their written and

spoken words? Will the complexities of these verbal maps become a new way for considering individual development? Will we begin studying the precise nature of these great verbalizers? Some languages are more substantive (in the sense of noun based) whereas other such as Arabic are more verbal (in the sense of verb based)? Will the new »verbal« maps help us to understand cultural differences in describing the world and life? Will such maps become a basic element of our education?¹³¹

In the past, famous individuals wrote guidebooks and travelogues, which provided maps of their physical journeys and they wrote autobiographies to offer maps of their mental and emotional journeys. In the past generation, personalities such as Lord Kenneth Clark produced documentaries such as *Civilization* to accomplish this in the medium of film. At the Sony laboratories in Paris, Dr. Chisato Namaoka¹³² is engaged in a Personal Experience Repository Project, which aims to record our memories as they occur while we visit a museum or significant tourist site, and to use that captured information for further occasions. Individuals such as Warren Robinett or Steve Mann have gone much further to speculate on the possibility of having a wearable camera that records everything one ever did in one's life: another take on the scenarios presented in the movie *Truman Show* (1998). Such developments could readily transform our conceptions of diaries and other memory devices.

They also introduce possibilities of a new kind of »experience on demand« whereby any visit to a tourist site might be accompanied with the expressions of famous predecessors. In the past, the medium determined where we could have an experience: books tended to take us to a library, films to a cinema, television to the place with a television set. In future, we can mix any experience, anywhere, anytime. How will this change our patterns of learning and our horizons of knowledge?

Emerging scenarios

All this assumes, of course, that computers can do much more than they can today. This is not the place to ponder at length how soon they will be able to process semantic and syntactical subtleties of language to the extent that they can approach deep structure and

elusive problems of meaning and understanding. Nor would it be wise to speculate in great detail or to debate about what precisely will be the future role of human intervention in all this.

Rather, our concern is with some more fundamental problems and trends. One of the buzzwords about the Internet is that it is bringing »disintermediation,«¹³³ which is used particularly in the context of electronic commerce to mean »putting the producer of goods or services directly in touch with the customer.« Some would go further to insist that computers will soon allow us to do everything directly: order books via sites such as Amazon.com without needing to go to bookstores; go shopping on-line without the distractions of shopping-malls. In this scenario, computers will make us more and more active and we shall end up doing everything personally. At the same time, another group claims that computers will effectively become our electronic butlers, increasingly taking over many aspects of everyday life. In this scenario, computers will make us more and more passive and we shall end up doing less and less personally. Indeed, some see this as yet another move in the direction of our becoming complete couch potatoes.

In our view, there is no need to fear that computers will necessarily make us exclusively active or passive. That choice will continue to depend on the individual, just as it does today. Nonetheless, it seems inevitable that computers will increasingly play an inter-mediating role, as they become central to more and more aspects of our lives. In the past decade, the concept of agents has evolved rapidly from a near science fiction concept to an emerging reality. There is now an international Foundation for Intelligent Physical Agents (FIPA).¹³⁴ There are emerging fields devoted to user-modelling and user adapted interaction, entailing person-machine interfaces, intelligent help systems, intelligent tutoring systems and natural language dialogues.¹³⁵ Leading technologists such as Philippe Quéau, have predicted the advent of tele-virtuality,¹³⁶ whereby avatars (Damer 1998) will play an increasing role as our virtual representatives in the Internet. Recently, in Paris, there was a first international conference on Virtual Worlds (July 1998), attended by those at the frontiers of two, hitherto quite separate fields: virtual reality and artificial life. Some predict that self-evolving artificial life forms will soon be integrated into avatars. Some of the early virtual worlds began simply by reconstructing actual cities such as Paris¹³⁷ or Helsinki.¹³⁸ Others such as Alpha World¹³⁹ are

creating a new three-dimensional virtual world based on elements familiar from the man-made environment. Potentially these worlds could be synthetic ones, or purely imaginary ones, no longer subject either to the physical laws or even the spatial conditions of planet earth. At Manchester, Professor Adrian West,¹⁴⁰ has begun to explore the interactions of virtual worlds, parts of which are subject to different laws of physics.

In a world where the Internet Society is planning to become interplanetary,¹⁴¹ assigning addresses for different planets, the solar system and eventually other galaxies, the question of navigation is becoming much more acute and »Where in the world?« is becoming much more than a turn of phrase. We shall need new methods to discern whether the world we have entered is physically based or an imaginary construct; whether our avatar has embarked on a »real« trip or almost literally into some flight of phantasy. In the past generation, children have grown up expecting the realism of video-games to be considerably poorer than that of realistic films or the real world. Within the next generation, such easy boundaries will increasingly blur and then disappear almost entirely. Is it reality? Is it a game? Is it playful reality or realistic playfulness? Such questions will become ever more difficult to discern.

In light of all this, some activities of scholars will certainly remain: reflecting on what sources mean, weighing their significance, using them to gain new insights and to outline new analyses, goals, dreams, visions, even utopias. Meanwhile, it is likely that many of the activities which preoccupied scholars for much of their lives in the past will become automated within the next generations, namely, hunting for texts, tracking down quotes and looking for sources.

At the same time many new activities will emerge. Before the advent of space travel and satellites no one could imagine precisely what it would be like to look at the earth from space. Within a single generation we have developed methods for zooming systematically from such satellite images down to a close up of an object on earth in its original scale, and even how to descend to microscopic levels to reveal biological, molecular and atomic properties. We need to create the equivalents of such zooms for our conceptual worlds, moving systematically from broader terms to narrower terms. We need new ways of visualizing how the horizons of our conceptual worlds grow. At the simplest level this entails demon-

strating how we have shifted from a Ptolemaic to a Copernican worldview. Much more elusive and difficult is to find ways of showing how our mental horizons have expanded over time. What impact did major changes in travel such as the crusades, pilgrimages, and the grand tour, have on vocabularies or inventions? Most of the future questions to be asked cannot yet be formulated because we cannot yet see ways of collecting, ordering and making sense of the vast materials that would be required to formulate them.

At present, the frontiers of scientific visualization are focussed on helping us to see phenomena such as the flow of air in a jet at supersonic speeds, the development of storms and tornadoes, the dispersal of waste in Chesapeake Bay, changes in the ozone layer, and many other events that we could not begin to know until we had methods for seeing them. Computers are transforming our knowledge because they are helping us to see more than we knew possible. The physical world opens as we make visible its unseen dimensions (Darius 1981; Pomaranoff 1981). The mental world awaits a similar journey and as with all journeys we must remember that what we see is but a small part of the immensity that is to be known, experienced, sensed or somehow enters our horizons.

Amidst all these developments there are also new problems. In the United States, there is a tendency to reduce cultural heritage to a commodity as merely another aspect of consumerism. This tendency implies the erosion of a long standing distinction between public good versus private interests. The public good, as protected by governments, is a long term investment. Private, business interests are concerned with short term-profits. Culture is more than a series of paintings in museums and books in libraries. In each generation a subset of those paintings and books serve as an informal corpus of works which any given country or group uses for their identity. In the Netherlands, for instance, painters such as Rembrandt, Vermeer and Van Gogh help define not only Dutch painting but what it means to be Netherlandish, just as Shakespeare and Milton, help persons in England define what it means to be English. Private companies may have the resources to buy a given manuscript or painting but they could never afford to buy all the cultural artefacts, by which French, German, Italian or any of the other greater cultures is defined. Needed, therefore, is an ongoing political commitment towards a cumulative cultural memory, whereby the individualities of culture will be fostered, for precisely therein lie the secrets of why tourists are so fascinated by

the uniqueness of Italy or the mysterious *je ne sais quoi* of France.¹⁴² While some may predict that corporations could or will rule the world, a deeper challenge lies in assuring that we retain a world that is coherent and self-conscious enough to be worth ruling. An unruly world without cultural identities would not only be much less poorer spiritually but would also be much less attractive from an economic standpoint.

Conclusions

This paper began from the premise that every new medium changes our definitions of, approaches to and views of knowledge. It claimed that networked computers (as enabled by the Internet), cannot be understood as simply yet another medium in a long evolution that began with speech and evolved via cuneiform, parchment, manuscripts to printed books and more recently to radio, film, and video. Computers offer a new method of translating information from one medium to another, wherein lies the deeper meaning of the overworked term multimedia. Hence, computers will never create paperless offices. They will eventually create offices where any form of communication can be transformed into any other form.

In the introduction we raised questions about an excellent article by Classen concerning major trends in new media (Classen 1998). He claimed that while technology was expanding exponentially, the usefulness¹⁴³ of that technology was expanding logarithmically and that these different curves tended to balance each other out to produce a linear increase of usefulness with time. In our view, simpler explanations are possible. First, technologists have been so concerned with the pipeline aspects of their profession (ISO layers 1–6 in their language), that they have ignored the vast unexplored realms of applications (ISO layer 7). Second, phrases such as »build it and they will come« may sound rhetorically attractive, but unless what is built actually becomes available, it can neither be used nor useful. Rather than seek elusive limits to usefulness, it is much more effective to make things available. In short, a more effective formulation might be: let it be useable and used and usefulness will follow.

Any attempt at a systematic analysis of future applications would have required at least a book length study. For this reason

the scope of the present paper was limited to exploring some of the larger implications posed by the new media. We claimed that there are at least seven ways in which networked computers are transforming our concepts of knowledge. First, they offer new methods for looking at processes, how things are done, which also helps in understanding why things are done in such ways. Second, and more fundamentally, they offer tools for creating numerous views of the same facts, methods for studying knowledge at different levels of abstraction. Third, they allow us to examine the same object or process in terms of different kinds of reality. Fourth, computers introduce more systematic means of dealing with scale. Fifth, they imply a fundamental shift in our methods for dealing with age-old problems of relating universals and particulars. Analysis thereof pointed to basic differences between the arts and sciences and the need for independent historical approaches to reflect these, all the more so because computers, which are only concerned with showing us the latest version of our text or programme, are a direct reflection of this scientific tradition. We need a richer model that also shows us layered, cumulative versions. Sixth, computers transform our potential access to data through the use of meta-data. Seventh and finally, computers introduce new methods for mediated learning and knowledge through agents.

While the main thrust of the paper was focussed on the enormous potentials of networked computers for new approaches to knowledge, some problems were raised. These began with some of the limitations in the technology that is actually available today, with respect to storage capacity, processor speeds, bandwidth and interoperability. The dangers of making normative models, which then affect the future evidence to be considered, as in the case of the human genome project, were touched upon. So too were the dangers underlying some of the rhetorically attractive, but equally misleading assumptions behind come contemporary approaches to complex systems.

At the outset of the paper, mention was also made of the dangers articulated by Pierre Lévy, that we are in danger of a second flood, this time in the form of a surfeit of information, as a result of which we can no longer make sense of the enormity of materials descending upon us. Partly to counter this, a section of the paper entered into considerable detail on worldwide efforts concerning meta-data as a means of regaining a comprehensive overview of both the immense resources that have been collected already and

the ever increasing amounts which are being added daily. Sense making tools are an emerging field of software.

A half century ago pioneers such as Havelock, Innis and McLuhan recognized that new media inevitably affect our concepts of what constitutes knowledge. The mass media epitomized this with McLuhan's pithy phrase: *The medium is the message*. Reduced and taken in isolation, it is easy to see, in retrospect, that this obscured almost as much as it revealed. The new media are changing the way we know. They are doing so in fundamental ways and they are inspiring, creating, producing, distorting and even obscuring many messages. New machines make many new things possible. Only humans can ensure that what began as data streams and quests for information highways become paths towards knowledge and wisdom.

Acknowledgements

I am very grateful to Dr. Harald Kraemer for inviting me to pursue these questions of computers and knowledge for the inaugural address at his international conference: *Euphorie Digital? Aspekte der Wissensvermittlung in Kunst, Kultur und Technologie* held at the Heinz Nixdorf MuseumsForum. I am grateful to Laurie McCarthy of the Lockheed Martin Advanced Technology Center (Palo Alto), Dr. Flaig of the Fraunhofer Gesellschaft (Darmstadt) and John T. Edmark of Lucent Technologies (Holmdel, NJ) for kindly sending videos of their work, which were used for the lecture.

The larger framework of this paper has grown out of discussions with friends and colleagues such as Dr. Rolf Gerling, Dipl. Ing. Udo Jauernig, Eric Dobbs, John Orme Mills, O.P., and Professor André Corboz and many years of experience at research institutions including the Warburg Institute (London), the Wellcome Institute for the History of Medicine (London), the Herzog August Bibliothek (Wolfenbüttel), where Frau Dr. Sabine Solf played an essential role, the Getty Center for the History of Art and the Humanities – now the Getty Research Institute (Santa Monica), the McLuhan Program in Culture and Technology at the University of Toronto and more recently the Ontario Library Association, where Larry Moore has been most encouraging. I am grateful to the individuals at all of these centres.

Finally I am grateful to members of my own team, who have

been both generous and supportive, notably, Rakesh Jethwa, Andrew McCutcheon, Greg Stuart, Hugh Finnegan, John Bell, Elizabeth Lambden and John Volpe. I am grateful to Dr. Anthony Judge (UIA) and Heiner Benking (Ulm) for challenging me to think more thoroughly about problems in moving from two-dimensional to three-dimensional navigation. Mr. Benking, Professor Corboz and Father Orme-Mills kindly read the manuscript and offered suggestions.

This essay has grown partly out of work for Eric Livermore (Nortel, Advanced Networks), and Stuart McLeod (CEO, Media Linx), so I express my thanks to the two companies and in particular to these two individuals who have been very loyal in their support and encouragement.

It is planned that a slightly expanded version of this article will be published by the Ontario Library Association as the fourth chapter of a book, *Frontiers in Conceptual Navigation for Cultural Heritage*.

Notes

- 1 The Metadata Coalition at <http://www.metadat.org> is a group of 50 software vendors and users including Microsoft with a 7 member council that has voted to support Microsoft Repository Metadata (Coalition) Interchange Specification (MDIS) at <http://www.he.net/~metadata/papers/intro97.html>.
- 2 This includes Arbor, Business Objects, Cognos, ETI, Platinum Tech, and Texas Instruments (TI). See <http://www.cutech.com/newmeta.html>.
- 3 See <http://environment.gov.au/newsletter/n25/metadata.html>.
- 4 For basic articles on meta-data see: Francis Bretherton, »A Reference Model for Metadata« at <http://www.hensa.ac.uk/tools/www.iafataools/references/whitepaper/whitepaper.bretherton.html>; »WWW meta-indexes« at <http://www.dlr.de/search-center-meta.html> and Larry Kirschberg, »Meta World: A Quality of Service Based Active Information Repository, Active Data Knowledge Dictionary«, <http://isse.gmu.edu/faculty/kersch/Vita-folder/index.html>. For books see: Computing and Communications in the Extreme. Research for Crisis Management and Other Applications at <http://www.nap.edu/readingroom/books/extreme/chap2.html>.

- 5 For basic definitions of metadata see <http://204.254.77.2/bulletinsuk/212e-1a6.htm> and the Klamath Metadata Dictionary at <http://badger.state.wi.us/agencies/wlib/sco/metatool/kmdd.htm>. A basic taxonomy of metadata is available at <http://www.1bl.gov/~olken/EPA/Workshop/taxonomy.html>. See also the CERA metadata model at <http://www.dkrz.de/forschung/reports/reports/CERA.book.html>.
- 6 The author also lists *eight attributes of metadata*: source of metadata, method of metadata creation, nature of metadata, status, structure, semantics and level. Also in this booklet is a useful attempt to map between some of the major metadata standards: Categories for the Description of Works of Art (CDWA), Object ID, the Consortium for the Interchange of Museum Information (CIMI), Foundation for Documents of Architecture/Architectural Drawings Advisory Group (FDA/ADAG), Museum Educational Site Licensing (MESL) project, Visual Resources Sharing Information Online (VISION), Record Export for Art and Cultural Heritage (REACH), United States Machine Readable Cataloging (US MARC) and the Dublin Core. While providing an excellent survey of existing efforts towards standards in the United States, this list does not reflect a comprehensive picture of efforts around the world.
- 7 See <http://harvest.transarc.com>.
- 8 <http://www.dbr/~greving/harvest-user-manual/node42.html>. This was developed by Michael Schwartz.
- 9 See <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/DESIRE/overview/rev-02>.
- 10 See <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/DESIRE/overview>.
- 11 The Attribute List includes headings such as: Abstract, Author, Description, File Size.
- 12 Harvest Template Types include: Archive, Audio, FAQ, HTML, Mail, Tcl, Troff, Waissource.
- 13 Other harvest features include: Identifier, Value, Value Size, Delimiter, URL References.
- 14 These are defined in the Generic Top Level Domain Memorandum of Understanding at <http://www.gtld-mou.org/>.
- 15 The URL began as a simple resource locator for basic internet protocols, such as: file, Gopher, http, news, telnet. A more universal approach to resource location is foreseen in the evolving Uniform Resource Indicators (URI).
- 16 See <http://www.iso.ch/cate/d6898.html>.
- 17 See <http://www.iso.ch/cate/d18931.html>.
- 18 See <http://www.iso.ch.iso/cate/d18506.html>.

- 19 See <http://www.acl.lanl.gov/URN/FPI-URN.html>.
- 20 See <http://www.issn.org>.
- 21 See <http://www.cisac.org/eng/news/digi/ensymp972.htm>.
- 22 In draft in ISO TC46sc9.
- 23 This includes specification of ISRC related metadata which is linked with MUSE, an EC funded initiative of the record industry which is due to announce (c. October 1998) a secure means for encoding and protecting identifiers within digital audio.
- 24 See <http://www.tlcdelivers.com/tlc/crs/Bib0670.htm>.
- 25 See <http://www.elsevier.nl/inca/homepage/about/pii>. On these identifiers from the publishing world see an article by Norman Paskin at <http://www.elsevier.co.jp/inca/homepage/about/infoident>.
- 26 See <http://www.handle.net/doi/announce.html>. Cf. <http://pubs.acs.org/journals/pubiden.html> and <http://www.doi.org>. This began in the book and electronic publishing industry but is attracting wider membership.
- 27 See <http://purl.oclc.org>.
- 28 See <http://www.cs.princeton.edu/~burchard/gfx/bg.marble.gif>.
- 29 Concerning HTML 3 see: <http://vancouver-webpages.com/Vwbot/mk-metas.html>.
- 30 See <http://hegel.ittc.ukans.edu/topics/internet/internet-drafts/draft-l/draft-leach-uuids-guids-oo.txt>. Cf. <http://www.icsuci.edu/~ejw/authoring/rd-tri.gif>.
- 31 See <http://www.hensa.ac.uk/tools/www.iafertools/slides/01.html>. This is being developed by the Internet Anonymous FTP Archives Working Group, whose templates on Internet Data are based on whois++ and include: URI, File System, Contents, Author, Site Administrator, Another Metadata Format. This model is being applied to ROADS.
- 32 See <http://www.dbr/~greving/harvest-user-manual/node42.html>.
- 33 The purposes of MCF are: 1) Describe structure of website or set of channels; 2) Threading E-Mail; 3) Personal Information Management functions (PIM)+; 4) Distributed annotation and authoring; 5) Exchanging commerce related information such as prices, inventories and delivery dates. It will use a Directed Linked Graph which contains: URL, String, E-Mail, Author, Person, Size, Integer. It will also use Distribution and Replication Protocol (DRP) developed by Netscape and Marimba.
The MCF began at Apple Computers. See: Guha 1997 at <http://mcf.research.apple.com/mcf.html>. Guha then moved to Netscape and developed the Meta Content Framework with Tim Bray of Textuality. See <http://www.textuality.com/mcf/NOTE-MCF-XML.html>.

- 34 Web Collections will include: Web Maps, HTML E-Mail Threading, PIM Functions, Scheduling, Content Labelling, Distributed Authoring. It uses XML to provide hierarchical structure for this data. See: <http://www.w3.org/TR?NOTE-XML.submit.html>.
- 35 For IFLA metadata See <http://www.nlc-bnc.ca/ifla/II/metadata.htm>.
- 36 International Standard Book Description (ISBD) has eight basic features: 1) Title and Statement of Responsibility Area; 2) Edition Area; 3) Place of publication) specific area; 4) Publication Distribution etc. area; 5) Physical Description Area; 6) Series; 7) Note Area; 8) Standard Number (or alternative) and terms of availability. It should be noted that ISBD has a series of other divisions, namely: Antiquarian ISBD (A); Monographs ISBD (M); Non Book Materials ISBD (NBM); Printed Music ISBD (PM); Serials ISBD (S).
- 37 See <http://omni.nott.ac.uk>.
- 38 See <http://lcweb.loc.gov/marc>.
- 39 The MARC/UNIMARC format uses ISO Z39.50. It is applied to OCLC's Netfirst. There are plans to link this with a URC to create a MARC URC. The MARC record comes in many variants.
- 40 See <http://ubsuno1.biblio.etc.tu-bs.de/acwww25/formate/formate.html>.
- 41 The Association for Library Collections and Technical Services (ALCTS: DA) has a Committee on Cataloging Description and Access at <http://www.lib.virginia.edu/ccda> and is engaged in mapping of SGML to MARC and conversely. See <http://darkwing.uoregon.edu/mnwatn/ccdapage/index.html>.
- 42 See <http://www.loc.gov/rr/ead/eadhome.html>. Berkeley is also involved in EAD with a view to creating UEAD URC. See <http://sunsite.Berkeley.EDU/ead>.
- 43 For insight into the British Library's efforts see: Carpenter/Shaw/Prescott 1998. Readers are also referred to the library's publication: Initiatives for Access. News.
- 44 See <http://www2.cornell.edu/lagoze/talks/austalk/sldo14.htm>.
- 45 See <http://www.ipl.org>.
- 46 See <http://www.dstc.edu.au/RDU/pres/nat-md/>.
- 47 See <http://www.dstc.edu.au/RDU/pres/www5>.
- 48 URC Data includes: Title, Author, Identifier, Relation, Language.
- 49 See <http://ruby.omg.org/index.htm>.
- 50 See <http://www.omg.org/corbserver/relation.pdf>.
- 51 This is connected with the Inter-Language Unification (ILU) project of Xerox PARC at <http://parcftp.parc.xerox/pub/ilu/ilu.htm>,

- which is producing an Interface Specification Language (ISL). It is not to be confused with Interactive Data Language (IDL) See <http://ftp.avl.umd.edu/pkgs/idl.html>.
- 52 See <http://www.omg.org/docs/telecom/97-01-01.txt>. Cf. <http://www.igd.fhg.de/www/igd-a2/conferences/cfp-tina97.html>.
- 53 See <http://www.he.net/~metadata/papers/intro97.html>.
- 54 See <http://mnemosyne.itc.it:1024/ontology.html>. Cf. <http://www.ksl.stanford.edu/kst/wahat-is-an-ontology.html>.
- 55 See <http://www.infospheres.caltech.edu>.
- 56 See <http://viu.eng.rpi.edu>.
- 57 See <http://viu.eng.rpi.edu/viu.html>.
- 58 See <http://viu.eng.rpi.edu/IBMS.html>.
- 59 See <http://www.parc.xerox.com/spl/projects/mops>.
- 60 See <http://dri.cornell.edu/Public/morgenstern/MetaData.html>. cf. <http://dri.cornell.edu/pub/morgenstern/slides/slides.html>
- 61 See <http://www2.infoseek.com/>.
- 62 See <http://www.intellidex.com>.
- 63 See <http://www.carleton.com/metacnt1.html>.
- 64 See <http://localweb.nexor.co.uk>.
- 65 For a further list of software see <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/software-tools>. For a list of tools see: <http://badger.state.wi.us/agencies/ulib/sco/metatool/mtools.htm>.
- 66 See <http://www.pastel.be/mundaneum/>. Cf. Rayward 1975.
- 67 Based on its French name: Fédération Internationale de la Documentation.
- 68 Based on its French name: Union Internationale des Associations. See <http://www.uia.org>.
- 69 UNISIST. Synopsis of the Feasibility Study on a World Science Information System, Paris: UNESCO, 1971, p. xiii.
- 70 <http://www.unesco.org/webworld/council/council.htm>.
- 71 See <http://www.icpsr.umich.edu/DDI>. Cf. the Association for Information and Image Management International (AIIMI) which organizes the Document Management Alliance at <http://www.aiim.org/dma>.
- Cf. also the European Computer Manufacturers Association (ECMA) which has produced the Script Language Specification (ECMA 262) at <http://www.ecma.ch/index.htm> and <http://www.ecma.ch/standard.htm>.
- See <http://www.sdsc.edu/SDSC/Metacenter/MetaVis.html> which provides electronic addresses for all of the above.
- 72 See <http://www.sdsc.edu/SDSC/Metacenter/MetaVis.html> which provides electronic addresses for all of the above.
- 73 See <http://www.ru/gisa/english/cssitr/format/ISO8211.htm>.
- 74 See <http://www2.echo.lu/oii/en/gis.html#IHO>.

- 75 See <http://www2.echo.lu/oii/en/gis.html#ISO15046>.
- 76 See <http://www2.echo.lu/oii/en/gis.html#ISO6709>.
- 77 See <http://www.stalk.art.no/isotc211/welcome.html>.
- 78 See <http://cesgi1.city.ac.uk/figtree/plan/c3.html>. Cf. ISO/IEC/TC 211.
- 79 See <http://www2.echo.lu/oii/en/gis.html#ITRF>.
- 80 See <http://ilm425.nlh.no/gis/cen.tc287>.
- 81 See <http://www2.echo.lu/impact/oii/gis.html#GDF>.
- 82 See <http://www2.echo.lu/vii/en/gis.html#GDF>.
- 83 See <file://waisvarsa.er.usgs.gov/wais/docs/ASTMmeta83194.txt>.
- 84 See <http://sdts.er.usgs.gov/sdts/mcmcweb.er.usgs.gov/sdb>.
- 85 See <http://fgdc.er.usgs.gov/metaover.html>.
- 86 See <http://geochange.er.usgs.gov/pub/tools/metadata/standard/metadata.html> cf. <http://www.geo.ed.ac.uk/~anp/metaindex.htm>.
- 87 See <http://www6.nttlabs.com/HyperNews/get/PAPER/30.html>.
- 88 See <http://www.research.ibm.com/research/press>.
- 89 See <http://ds.internic.net/z3950/z3950.html> which provides a list of available implementations.
- 90 See <http://www.grid.unep.no/center.htm>.
- 91 See <http://gelos.ceo.org/free/TWG/metainofrmation.html>.
- 92 See <http://info.er.usgs.gov/gils>. Cf. Eliot Christian, »GILS. Where is it where is it going?« See <http://www.dlib.org/dlib/december96/12christian.html>.
- 93 See <http://www.wcmc.org.uk/>.
- 94 See <http://www.erin.gov.au/general/discussion-groups/ozmeta-1/index.html>.
- 95 See <http://www.epa.gov/edu>.
- 96 On Harmonization of Environmental Measurement see: Keune/Murray/Benking 1991, available on line at: <http://www.ceptualinstitute.com/genre/benking/harmonization/harmonization.htm>. On Access and Assimilation: Pivotal Environmental Information Challenges, see: *GeoJournal*, vol. 26, no. 3, March 1992, pp. 323-334 at: <http://www.ceptualinstitute.com/genre/benking/aa/acc&assim.htm>
- 97 See <http://www.lbl.gov/~olken/epa.html>.
- 98 See <http://www.llnl.gov/liv-comp/metadata/metadata.html>.
- 99 See <http://www.psc.edu/Metacenter/MetacenterHome.html>.
- 100 See <http://www.khoral.com/plain/home.html>.
- 101 See <http://www.nbs.gov/nbii>.
- 102 See <http://www.nbii.gov/>.
- 103 See <http://www.cs.mu.oz.au/research/icaris/bsr.html>.
- 104 See <http://www.cs.mu.oz.au/research/icaris/beacon.html>.
- 105 See <http://www.sdsc.edu/SDSC/Metacenter>.
- 106 See <http://www.usgs.gov/gils/prof-v2html#core>.

- 107 See <http://jetta.ncsl.nist.gov/metadata>.
- 108 See <http://www.oberlin.edu/~art/vra/core.html>.
- 109 See <http://www.unesco.org/webworld/telematics/uncstd.htm>.
- 110 See <http://www2.echo.lu/oii/en/library.html>.
- 111 See <http://www.mpib-berlin.mpg.de/dok/metadata/gmr/gmrwkdel.htm>.
- 112 See <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/>; <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/interoperability>; <http://www.ukoln.ac.uk/dlib/dlib/july96/07dempsey.html>; <http://www.ukoln.ac.uk/ariadne/issue5/metadata-masses/>.
- 113 See <http://ahds.ac.uk/manage/proposal.html#summary>.
- 114 See <http://www.ukoln.ac/metadata/>.
- 115 See <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/interoperability>.
- 116 See <http://www.roads.lut.ac.uk/Reports/arch/>.
- 117 See <http://omni.nott.ac.uk>.
- 118 See <http://www.dlib.org/dlib/july98/rust/07rust.html>.
- 119 See <http://www.dbc.dk/ONE/oneweb/index.html>.
- 120 See <http://portico.bl.uk/gabriel/>.
- 121 See <http://www.infobyte.it>.
- 122 See <http://www.gii.getty.edu/vocabulary/tgn.html>.
- 123 Cf. the interesting work by Dr. A. Steven Pollitt (Huddersfield University, CeDAR), »Faceted Classification as Pre-coordinated Subject Indexing« at: <http://info.rbt.no/nkki/korg98/pollitt.htm>. I am very grateful to Dr. Pollitt for making me aware of his work. Some believe that traditional discipline based classifications are outmoded in an increasingly interdisciplinary world. For instance, Professor Clare Beghtol (Beghtol 1994) believes that the distinction between non-fiction and fiction is no longer relevant since both categories entail narrative. Meanwhile, Nancy Williamson (Williamson 1998), although sceptical about replacing disciplines entirely, has explored a series of alternative short-term solutions. Since university and other research departments continue to be discipline based it may be sensible to maintain what has been the starting point for all classification systems for the past two millennia, and work on creating new links between, among these disciplines.
- 124 See <http://iconclass.let.ruu.nl/home.html>.
- 125 See <http://www.gii.getty.edu/vocabulary/aat.html>.
- 126 See the author's »Towards a Global Vision of Meta-data: A Digital Reference Room«. Proceedings of the 2nd International Conference. Cultural Heritage Networks Hypermedia, Milan, pp. 1–8.
- 127 This Aristotle subdivided into active Operation and passive Process.

- 128 A fundamental problem in the systematic adoption and interoperability of these relations is that different communities and even different members within a community use alternative terms for the same relation. For instance, what some library professionals call »typonomy« is called »broader-narrower terms« by others, »generic« by philosophers, and in computing circles is variously called »is a«, »type instantiation« and »generalization.« Similarly, »hieronomy« is variously called »is part of,« »partitive« by philosophers and »aggregation« by computer scientists. MMI will encourage research at the doctoral level to create a system for bridging these variant terms, using as a point of departure Dahlberg's classification of generic, partitive, oppositional and functional relations.
- 129 See: <http://wave.eecs.wsu.edu>.
- 130 See <http://www.phil09.force9.co.uk/books10.htm>.
- 131 This may be closer than we think. Cf. Brin 1998, p. 287, who also reports on trends towards proclivities profiling, p.290.
- 132 See <http://www.csl.sony.co.jp/person/chisato.html>.
- 133 See <http://150.108.63.4/ec/organization/disinter/disinter.htm>. For a contrary view see: Sarkar, Butler, and Steinfield's paper (JCMC-electronic commerce, Vol.1 No.3).
- 134 See <http://www.csel.it/ufv/leonardo/fipa/>; cf. <http://drogo.csel.stet.it/fipa/>.
- 135 See <http://umuai.informatik.uni-essen.de/field-of-UMUAI.html>.
- 136 See <http://www.ina.fr/TV/TV.fr.html>.
- 137 See <http://www.chez.com/jade/deuxmond.html> which represents Paris.
- 138 See Virtual Helsinki at <http://www.hel.fi/infocities/eng/index>.
- 139 See <http://idt.net/~jusric19/alphalinks.html>.
- 140 See <http://socrates.cs.man.ac.uk/~ajw/>.
- 141 At the Internet Society Summit (Geneva, July 1998), Vint Cerf, the new Chairman, in his keynote, described how the international space agency is working on a new address scheme to be launched with the next voyage to Mars late this year.
- 142 For a recent call to articulate a European approach to counter the above trends see: Chester (1998)
- 143 The definition of usefulness could readily detour into a long debate. For the purposes of this article we shall take it in a very broad sense to mean the uses of computers in terms of their various applications.

Bibliography

Albrechtsen, Hannah (1993): Domain Analysis for Classification of Software, M. A. Thesis, Royal School of Librarianship, Stockholm.

- Albrechtsen, Hannah/Jacob, Elin K. (1998): »The Role of Classificatory Structures as Boundary Objects in Information Ecologies«. In: Widad Mustafa el Hadi/Jacques Maniez/Steven Pollitt (Ed.), *Structures and Relations in Knowledge Organization*, Würzburg, pp. 1-3. (Advances in Knowledge Organization, Volume 6).
- Bar-Yam, Yaneer (1997): *Dynamics of Complex Systems* (Studies in Nonlinearity), Reading/MA.
- Barber, Benjamin R. (1995): *Jihad vs. McWorld*, New York.
- Bean, Carol A. (1998): »The Semantics of Hierarchy: Explicit Parent-Child Relationships in MeSH tree structures«. In: Widad Mustafa el Hadi/Jacques Maniez/Steven Pollitt (Ed.), *Structures and Relations in Knowledge Organization*, Würzburg, pp. 133-138. (Advances in Knowledge Organization, Volume 6).
- Beghtol, Clare (1994): *The Classification of Fiction: The Development of a System Based on Theoretical Principles*, Metuchen, N.J.
- Brin, David (1998): *The Transparent Society*, Reading/Mass. Bubenko, Ianis/Boman, Magnus/Johannesson, Paul/Wangler, Benkt (1997): *Conceptual Modelling*, Lontoo.
- Buckland, Michael K. (1993): *Information and Information Based Systems*, New York.
- Carpenter, Leona/Shaw, Simon/Prescott, Andrew (Ed.) (1998): *Towards the Digital Library. The British Library's Initiatives for Access Programme*, London.
- Carraro, Gianpaolo U./Edmark, John T./Ensor, Robert J. (1998): »Pop-Out Videos«. In: Jean-Claude Hudin (Ed.), *Virtual Worlds*, Berlin, pp. 123-128.
- Carraro, Gianpaolo U./Edmark, John T./Ensor, Robert J. (1998): »Techniques for handling Video in Virtual Environments«. In: SIGGRAPH 98, *Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series*, New York, pp. 353-360.
- Casti, John L. (1997): *Would-Be Worlds. How Simulation is Changing the Frontiers of Science*, New York.
- Chastel, André (1965): *Le grand atelier de l'Italie*, Paris.
- Chester, J. P. (Ed.) (1998): *Towards a Human Information Society. People Issues in the Implementation of the EU Framework V Programme*, Loughborough (European Union ACTS Programme. USINACTS Project).
- Chen, Peter P.S. (1976): »The Entity-Relationship Model: Towards a Unified View of Data«. *ACM Transactions on Database Systems*, 1 (1), pp. 9-37.
- Classen, Dr. Theo (1998): »The Logarithmic Law of Usefulness«. *Semiconductor International*, July, pp. 176-184.
- Damer, Bruce (1998): *Avatars! Exploring and Building. Virtual Worlds on the Internet*, Berkeley.

- Darius, John (1984): *Beyond Vision*, Oxford.
- Davenport, Thomas H. (1997): *Information Ecology: mastering the information and knowledge environment*, New York/Oxford.
- Eversberg, Bernhard (1994): *Was sind und was sollen Bibliothekarische Datenformate*, Braunschweig.
- Flaig, Thomas (1998): »Work Task Analysis and Selection of Interaction Devices in Virtual Environments«. In: Jean Claude Heudin (Ed.), *Virtual Worlds*, Berlin, pp. 88–96.
- Foley, John (1997): »Meta Data Alliance«. *Information Week*, Manhasset, NY, January 27, p. 110.
- Giesecke, Michael (1991): *Der Buchdruck in der frühen Neuzeit. Eine historische Fallstudie über die Durchsetzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien*, Frankfurt a. M.
- Gilliland-Swetland, Anne (1998): »Defining Metadata«. In: *Introduction to Metadata. Pathways to Digital Information*, Murtha Baca (Ed.), Los Angeles, pp. 1–8.
- Goody, Jack (1977): *The Domestication of the Savage Mind*, Cambridge.
- Goody, Jack (1996): *Cultura escrita en sociedades tradicionales*, Barcelona.
- Gordon, Terence W. (1997): *Marshall McLuhan. Escape into Understanding*, Toronto.
- Guha, R. V. (1997): »Meta Content Framework«. *Apple Technical Report 167*, Cupertino, March.
- Habermas, Jürgen (1972): *Knowledge and Human Interests*, London.
- Havelock, Eric A. (1963): *Preface to Plato*, Cambridge.
- Hjelmstev, L. (1961): *Prolegomena to a Theory of Language*, Madison.
- Hjørland, Birger (1997): *Information Seeking and Subject Representation. An Activity Theoretical Approach to Information Science*, Westport (New Directions in Information Management, no. 34).
- Innis, Harold Adams (1964): *The Bias of Communication. Introduction Marshall McLuhan*. Toronto.
- Innis, Harold Adams (1986): *Empire and Communications (1950)*, David Godfrey (Ed.), Victoria, B.C.
- Invins, Willian Jr. (1953): *Prints and Visual Communication*, Cambridge/Mass.
- Kelly, Kevin (1998): »One Huge Computer«. *Wired*, August, pp. 128–133, 168–171, 182 re: developments in JINI.
- Kent, W. (1978): *Data and Reality: Basic Assumptions in Data Processing Reconsidered*. Amsterdam.
- Kent, Robert E. (1998): »Organizing Conceptual Knowledge Online: Metadata Interoperability and Faceted Classification«. In: *Widad Mustafa el Hadi/Jacques Maniez/Steven Pollitt (Ed.), Structures and Relations in Knowledge Organization*, Würzburg, pp. 388–395.

- Kerckhove, Derrick de (1995): *The Skin of Culture. Investigating the New Electronic Reality*, Toronto.
- Kerckhove, Derrick de (1997): *Connected Intelligence: The Arrival of the Web Society*, Toronto.
- Keune, H./Murray, A. B./Benking, H. (1991): »Harmonization of Environmental Measurement«. *GeoJournal*, vol. 23, no. 3, pp. 149–255.
- Klein, H.K./Hirschheim R.A. (1987): »A Comparative Framework of Data Modelling Paradigms and Approaches«. *The Computer Bulletin*, vol. 30, no. 1, pp. 8–15.
- Lévy, Pierre (1996): *The Second Flood*, Strasbourg.
- Lévy, Pierre (1998): *L'Intelligence Collective: Pour une Anthropologie du Cyberspace*, Paris 1994. Translation: *Collective Intelligence, Mankind's Emerging World in Cyberspace*, translated by Robert Bononno.
- Mair, Victor (1988): *Painting and Performance*, Honolulu.
- Mandelbrot, Benoit (1967): »How long is the coast of England? Statistical Self-Similarity and Fractal Dimension«. *Science*, vol. 156, pp. 636–638.
- Mandelbrot, Benoit B. (1982): *The Fractal Geometry of Nature*, New York
- Mankoff, Jennifer (1998): »Bringing People and Places Together with Dual Augmentation«. *Collaborative Virtual Environments*, June, pp. 81–86.
- Mattelart, Armand (1985): *Transnationals and the Third World. The Struggle for Culture*, South Hadley/Mass.
- Mattelart, Armand (1994): *Mapping World Communication. War, Progress, Culture*.
- Mattelart, Armand/Mattelart, Michèle (1997): *Historia de las teorías de la comunicación*, Barcelona.
- McCarthy, Laurie/Stiles, Randy (1998): »Enabling Team Training in Virtual Environments«. *Collaborative Virtual Environments '98*, June 1998, pp. 113–121.
- McLuhan, Marshall (1962): *The Gutenberg Galaxy, The Making of Typographic Man*, Toronto.
- McLuhan, Marshall (1964): *Understanding Media: The Extensions of Man*, New York.
- Mitchell, William (1992): *The Reconfigured Eye*, Cambridge/Mass.
- Motschnig Pitrik, R./Mylopoulos, John (1992): »Classes and Instances«. *International Journal of Intelligent and Cooperative Systems*, 1(1).
- Mylopoulos, John/Jurisa, I./Yu, Eric (1998): »Computational Mechanisms for Knowledge Organization«. In: Widad Mustafa el Hadi/Jacques Maniez/Steven Pollitt (Ed.), *Structures and Relations in Knowledge Organization*, Würzburg, p. 126. (*Advances in Knowledge Organization, Volume 6*).

- Norrie, M. C./Wunderli, M. (1994): »Coordinating System Modelling«. In: 13th International Conference on the Entity Relationship Approach, Manchester.
- Perrault, J. (1994): »Categories and Relators: a New Schema«. Knowledge Organization, Frankfurt, vol. 21 (4), pp. 189–198. Reprinted from: J. Perrault, Towards a Theory for UDC, London 1969.
- Phelan, Alan (1998): »Database and Knowledge Representation. The Greek Legacy«. In: Widad Mustafa el Hadi/Jacques Maniez/Steven Pollitt (Ed.), Structures and Relations in Knowledge Organization, Würzburg, pp. 351–359. (Advances in Knowledge Organization, Volume 6).
- Pomaranoff, Alex (Ed.) (1981): The Invisible World, Sights Too Fast, Too Slow, Too Far, Too Small for the Naked Eye to See, London
- Potmesil, Michael (1997): »Maps Alive: Viewing Geospatial Information on the WWW«. In: Sixth WWW Conference, Santa Clara, April, TEC 153, pp. 1–14.
- Pycock, James/Palfreyman, Kevin/Allanson, Jen/Button, Graham (1998): »Envisaging Collaboration: Using Virtual Environments to Articulate Requirements«. In: Collaborative Virtual Environments '98, Manchester: University of Manchester, pp. 67–79.
- Rayward, Boyd W. (1975): The Universe of Information. The Work of Paul Otlet for the Documentation and International Organisation, Moscow.
- Rust, Godfrey (1998): »Metadata: The Right Approach. An Integrated Model for descriptive and Rights Metadata in E-Commerce«. D-Lib Magazine, July-August.
- Sarvimäki, T. (1988): Knowledge in Interactive Practice Disciplines: An Analysis of Knowledge in Education and Health Care, Helsinki.
- Stamps, Judith (1995): Dialogue, Marginality and the Great White North. Unthinking Modernity: Innis, McLuhan and the Frankfurt School, Montreal/Kingston.
- Star, Susan Leigh (1989): »The Structure of ill-structured solutions: boundary objects and heterogeneous distributed problem solving«. In: L. Gasser/M.N. Huhns (Ed.), Distributed artificial intelligence, London.
- Stock, Brian (1983): The Implications of Literacy, Written Language and Models of Interpretations in the Eleventh and Twelfth Centuries, Princeton.
- Veltman, Kim Henry (1983): »Thoughts on the Reorganization of Knowledge«. In: Ingetraut Dahlberg (Ed.), Automatisierung in der Klassifikation eV, (Teil I), Königswinter/Rhein, 5–8. (April 1983), Frankfurt a. M., pp. 141–150. (Studien zur Klassifikation, Bd. 13, SK 13);

- Veltman, Kim Henry (1992): »Can Museum Computer Networks Change Our Views of Knowledge?« In: *Museums and Information. New Technological Horizons. Proceedings*, Ottawa, pp. 101–108.
- Veltman, Kim Henry (1993a): »Computers and the Transformation of Knowledge«. In: *The Challenge of Lifelong Learning in an Era of Global Change*, Couchiching Institute on Public Affairs, Conference Proceedings, Toronto, pp. 23–25.
- Veltman, Kim Henry (1993b): »New Media and New Knowledge«. In: *Proceedings of the Third Canadian Conference on Foundations and Applications of General Science Theory: Universal Knowledge Tools and their Applications*, Ryerson, 5–8 June 1993, Toronto, pp. 347–358.
- Veltman, Kim Henry (1997): »Why Computers are Transforming the Meaning of Education«. In: Tomasz Müldner/Thomas C. Reeves (Ed.), *ED-Media and ED-Telecomm Conference*, Calgary, June 1997, Charlottesville: Association for the Advancement of Computing in Education, vol. II, pp. 1058–1076.
- Veltman, Kim Henry (1998): »Frontiers in Conceptual Navigation«. *Knowledge Organization*, Würzburg, vol. 24, n. 4, pp. 225–245.
- Verna, Didier/Grumbach, Alain (1998): »Can we Define Virtual Reality? The MRIC Model«. In: J.C. Heudin (Ed.), *Virtual Worlds '98*, Berlin, pp. 29–41.
- Williamson, Nancy (1998): »An Interdisciplinary World and Discipline Based Classification«. In: Widad Mustafa el Hadi/Jacques Maniez/Steven Pollitt (Ed.), *Structures and Relations in Knowledge Organization*, Würzburg, pp. 116–132. (*Advances in Knowledge Organization*, Volume 6).

Transformation

NORBERT KANTER

Arktis – Antarktis

Erfahrungen aus fünf Multimedia-Projekten

Die Ausstellung

Dieser kurze Erfahrungsbericht soll einen Einblick in die fünf unterschiedlichen Multimedia-Projekte geben, die anlässlich der Ausstellung *Arktis – Antarktis* realisiert worden sind. Zu Beginn soll erläutert werden, was innerhalb dieser vom 19. Dezember 1997 bis zum 19. April 1998 in der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland (KAH) gezeigten Ausstellung präsentiert wurde. Mit *Arktis – Antarktis* wurde die schon 1992 mit der Eröffnungsausstellung *Erdsicht. Global Change* begonnene Reihe der kunst- und naturwissenschaftlichen Ausstellungen fortgesetzt. Wurden damals Aspekte der globalen Veränderung durch den Blick vom Weltraum auf die Erde veranschaulicht, so galt es diesmal, das Phänomen der Pole aus unterschiedlichen Blickwinkeln und mit Daten und Objekten unterschiedlicher Wissenschaftszweige darzustellen. Der Leitgedanke dieser Ausstellung war, wissenschaftliche Fakten anschaulich und nachvollziehbar darzustellen und diese gemeinsam mit Ideen, Weltbildern und künstlerischen Wahrnehmungen zu präsentieren. Visualisierungen der neuesten Daten aus der Beobachtung der Pole durch Satelliten, völkerkundliche Darstellungen der Menschen und des Lebens in der Arktis, die Entdeckungsgeschichte der Arktis und Antarktis, von Scott und Amundsen bis zum heutigen Polartourismus, die Fauna und Flora der Polargebiete und die Bedeutung der Pole für globale physikali-

sche Phänomene sind Themen dieser Ausstellung gewesen. Zur Erläuterung der Konzeption der Ausstellung schrieb der Ausstellungskurator Stephan Andreae:

Die Ausstellung enthält deutlich voneinander abgetrennte Bereiche. Sie gibt in ihrer Architektur aber den Weg des Betrachters nicht vor. Es handelt sich gewissermaßen um ein Eisschollenprinzip. Sie hofft auf die Bereitschaft des Besuchers, aus welchem Grund auch immer in diese oder jene Richtung zu driften. Die Ausstellung ist an manchen Stellen didaktisch, an manchen Stellen sinnlich, an anderen verschlossen und schwer zugänglich – und an mancher Stelle spukt es.

Über 800 Exponate von über 100 Leihgebern wurden zusammengetragen und arrangiert, in vielen Bereichen in engster Kooperation mit Polarwissenschaftlern und Forschungsinstitutionen. Die Vorbereitungen für diese Ausstellung gehen tatsächlich bis in die Gründungszeit der Kunsthalle zurück, vielleicht auch davon inspiriert, daß der Vater (Eric Hulten) des damaligen Intendanten der Kunsthalle Pontus Hulten, Polar-Botaniker war. Das Kuratorenteam Annagreta und Eric Dyring (Schweden) und Stephan Andreae benötigten für die Vorbereitung der Ausstellung fünf Jahre.

Die Multimedia-Projekte

Die fünf Multimedia-Projekte werden in der Folge im einzelnen erläutert und gliedern sich in:

1. Das INFO 2000 Projekt *ARCTIC*². Hierzu gehören Polar Theater, Internet Services und CD-ROM.
2. POLAR THEATER – eine interaktive Multimedia Installation in der Ausstellung.
3. Die Initiative *Schulen ans Netz – Schule und Museum im Datennetz* – ein kooperatives, interaktives Lernmodell, das in Zusammenarbeit mit dem Clara-Schumann-Gymnasium in Bonn realisiert wurde.
4. Die *Internet Services*, die u. a. aus Bereichen wie *Animal Tracking* oder *Question and Answers* bestehen und sich als Ausstellung im Internet verstehen.
5. Die CD-ROM *Arktis – Antarkis*

ARCTIC₂ – Das INFO 2000 Projekt¹

Schon in der Ausstellung *Erdsicht. Global Change* hat die KAH sehr positive Erfahrungen mit interaktiven Multimedia-Installationen gesammelt. Damals wurden 3D-Visualisierungen von globalen Phänomenen aus Satellitendaten gewonnen und in eine computer-gesteuerte, interaktive Großbildprojektion überführt. Durch die enge Kooperation mit zahlreichen Forschungseinrichtungen bei der Vorbereitung zu *Arktis – Antarktis* entwickelte sich früh der Gedanke, auch in dieser Ausstellung wieder eine möglichst anschauliche Visualisierung neuester Daten aus der Erdbeobachtung, bzw. Polbeobachtung zu produzieren. Zusammen mit der Entwicklung eines solchen Konzeptes fiel 1996 die Ausschreibung der Europäischen Kommission, DG XIII, zum Rahmenprogramm INFO 2000. Hinter INFO 2000 verbirgt sich ein mehrjähriges Gemeinschaftsprojekt zur Anregung der Entwicklung einer europäischen Industrie für Multimedia-Inhalte und zur Förderung der Benutzung von Multimedia-Inhalten in der entstehenden Informationsgesellschaft. Schwerpunkte bildeten Projekte aus Bereichen wie Business Information, Cultural Heritage oder Geographic Information. Die Kuratoren der Ausstellung ergriffen diese Chance einer Finanzierungshilfe und entwickelten unter dem Titel *ARCTIC₂* ein komplexes, aus sieben sogenannten Workpackages bestehendes Vorhaben zur Produktion, Präsentation und Verwertung der Daten über die Polargebiete. Mitte 1997 wurde das Projekt in das INFO 2000 Programm aufgenommen und mit ca. 1 Mio. ECU gefördert. Diese Förderung betrug jedoch lediglich 39,9 Prozent der Gesamtkosten des Projektes.

POLAR THEATER²

Das *POLAR THEATER* bestand aus einem verdunkelten Raum innerhalb der Ausstellung, in dem ca. 30 Personen Platz nehmen konnten. Auf drei großen, aneinandergefügten Projektionsflächen, die eine Bildratio von 4:1 ergeben, wurden Videofilme, Daten und 2D und 3D-Animationen projiziert. Der Ton wurde über ein Dolby Sound System geliefert. Über einen Touchscreen und ein Benutzerinterface konnte der Besucher eine von insgesamt acht *Stories* entweder in deutscher oder englischer Sprache anwählen. Folgende Themen waren anwählbar: Die Jahreszeiten an den Polen, Wanderung, Das Meereis, Ozon, Magnetfeld und Aurora, Die pola-

re Topographie, Die Eiszeiten und Das Schelfeis. Gerade die sehr sorgfältig arrangierte Kombination von originalen Videofilmen und Computer-Animationen mit einer dezenten Sound- oder Musikuntermalung und professionell aufgenommenen Sprachsequenzen zusammen auf einer großen Breitbildleinwand haben neben der inhaltlichen, wissenschaftlichen Komponente enorm zu dem Publikumserfolg des POLAR THEATERS beigetragen. Die gezeigten Sequenzen enthielten bis dahin nie gezeigte Visualisierungen von Daten unterschiedlichster Forschungsinstitute in Kombination mit Videoaufnahmen jüngster Polarexpeditionen und interaktiven Sequenzen. Insgesamt wurden von den Projektpartnern PVL, DKRZ und DLR über 1000 Data-Sets von zahlreichen Forschungsinstitutionen und einer Vielzahl von Satelliten als Datenquellen verarbeitet. Die Visualisierung erforderte Hochleistungsrechner und vernetzte Parallelrechner, um die hochauflösende, photorealistische Qualität der Animationssequenzen zu erreichen. Die Videodaten wurden auf einem von der Firma Tektronix zur Verfügung gestellten Videoserver vorgehalten, die Projektion erfolgte über drei von Sony bereitgestellte Projektoren, die Steuerung des Systems übernahm ein leistungsstarker Macintosh Rechner. Während der Endphase der Ausstellung wurde die technische Betreuung und Wartung der sehr anspruchsvollen Installation immer problematischer. Da die Kalibrierung des Systems immer unzuverlässiger wurde, mußten Touchscreens ausgetauscht werden. Des weiteren kam es, trotzdem mehrere Mitarbeiter des Hauses in die Wartung und die Bedienung der Systeme eingeführt waren, hin und wieder zu längeren Ausfallzeiten.

Schulen ans Netz – Schule und Museum im Datennetz³

Im Rahmen der bundesweiten Initiative *Schulen ans Netz*, federführend vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und der Deutschen Telekom AG initiiert und finanziert, konnten neue Lehr- und Lernansätze realisiert werden. Bereits 1996 gab es erste Kontakte zwischen engagierten Lehrern des Clara-Schumann-Gymnasiums in Bonn und der pädagogischen Abteilung der Kunsthalle. Ziel war es, eine Kooperation zwischen Schule und Museum und somit auch neue Wege der Kommunikation zwischen LehrerInnen, SchülerInnen und MuseumspädagogInnen zu entwickeln und dies als Pilotprojekt bei der Initiative *Schulen ans Netz* zur Realisierung vorzuschlagen. Die Ausstellung *Arktis – Antarktis* war

hierfür hervorragend geeignet, denn die Inhalte aus ganz unterschiedlichen Bereichen, wie Geographie, Physik, Kulturgeschichte, Biologie, Chemie, Völkerkunde, liessen sich auf vielfältigste Weise in die Curricula des Schulunterrichtes integrieren. Aus der damaligen Sicht hatte das gemeinsame Projekt auch den Vorteil, daß noch ein volles Jahr bis zum Ausstellungsbeginn blieb und somit genügend Zeit für sorgfältige Vorbereitungen aufseiten der Schule und der Kunsthalle. Nach einer inhaltsbezogenen Vorbereitungsphase zwischen LehrerInnen und MuseumspädagogInnen, bei der für das entsprechende Schuljahr im Vorhinein schon die Unterrichtsinhalte mit den Inhalten der Ausstellung abgeglichen und kombiniert werden sollten, folgte die *aktive Phase* mit dem Beginn der Ausstellung im Dezember 1997. In einem gesonderten Raum der Ausstellung, dem sogenannten *POLAR LABOR* sollte ein Netzwerk von sechs Computern eingerichtet werden. Zwei waren als Multimedia-Produktions-Rechner ausgestattet, vier dienten als Internet-Surf-Plätze. Parallel wurde im Clara-Schumann-Gymnasium ein Internet-Raum mit zehn Arbeitsplätzen eingerichtet. Eine ISDN-Leitung verband Schule und *POLAR LABOR* und ermöglichte so eine Kommunikation in Echtzeit. Das Ziel war eine Dezentralisierung des Unterrichts und das Lernen an unterschiedlichen Orten. Sogenannte *Explorer Groups* von vier bis sechs SchülerInnen konnten in der Ausstellung zu den im Unterricht erarbeiteten Themen recherchieren, die Ausstellungsabteilungen, die vorhandene Fachbibliothek, die Ausstellungsobjekte und auch das Internet nutzen, um Material zu sammeln und ihre Fragestellungen zu verfolgen. Digitale Fotos aus der Ausstellung konnten produziert, Vorlagen aus Büchern gescannt werden – und schließlich wurde auch der direkte Datenaustausch mit der Schule über ISDN möglich. Per Videokonferenz wurden die Themen gemeinsam von den Klassen in der Schule und den *Explorer Groups* in der Ausstellung bearbeitet und schließlich im Internet publiziert. Eine der Zielsetzungen des Projektes war es, den SchülerInnen sowohl den Umgang mit den neuen Medien als auch mit dem Internet und das Wissen um die Produktionsmöglichkeiten im Internet näherzubringen. Alle Projektergebnisse wurden als HTML-Seiten für das Internet zusammengefaßt und auf dem Server der Kunsthalle der allgemeinen Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Eine weitere Zielsetzung war das fächerübergreifende und Jahrgangsstufen-unabhängige Lernen außerhalb der Klassenzimmerwände und außerhalb der Unterrichtszeiten. Ebenso wie das *POLAR THEATER* wurde auch dieses

Projekt frühzeitig in den Gesamtplan der Ausstellung integriert. Im Vorbereitungs-jahr gab es über 30 Treffen und Besprechungen zwischen MuseumspädagogInnen und LehrerInnen. Lediglich die endgültige offizielle Genehmigung des Projektes ließ weit länger auf sich warten, als für eine reibungslose Durchführung optimal gewesen wäre. Erst im September 1997 kam der Vertrag zwischen Apple Deutschland und Telekom zustande, von dessen Abschluß das Projekt abhing. Weitere Verzögerungen führten dazu, daß mit der technischen Einrichtung des *POLAR LABORS* und des Internet-Raumes in der Schule erst vier Wochen vor Ausstellungsbeginn begonnen werden konnte. Im Nachhinein betrachtet fehlte eine Zeitspanne von mindestens zwei Monaten, in der vor allem auch die MuseumsmitarbeiterInnen und LehrerInnen in das technische System hätten eingearbeitet werden müssen. Einige weitere Verzögerungen der Hardwarelieferungen erlaubten es erst vier Wochen vor Ausstellungsende, im März 1998, das *POLAR LABOR* in vollem Umfang zu nutzen. Dennoch kann die geleistete Arbeit der zahlreichen beteiligten SchülerInnen und LehrerInnen als Erfolg gewertet werden. Folgende sieben Projekte wurden von den Schülergruppen erarbeitet und produziert:

1. Leben und Wirtschaften am Rande der Ökumene (Grundkurs Erdkunde, Jahrgangsstufe 12)
2. Die Inuit (Klasse 5b)
3. Nomaden-Architektur (Kunst, Klasse 10b / 10k / 6b)
4. Julie von den Wölfen (Deutsch, Klasse 6b)
5. Überleben in einem lebensfeindlichen Raum (Grundkurs Biologie Jahrgangsstufe 12, Biologie, Klasse 8b)
6. Orientierung (Physik, Klasse 10k)
7. Aurora (Leistungskurs Physik, Jahrgangsstufe 13)

Von den 800 SchülerInnen des Clara-Schumann-Gymnasiums waren ca. 450 Schüler an dem Projekt *Schule und Museum im Daten-netz* beteiligt. Mehr als 30 mal besuchten *Explorer Groups* die Ausstellung und nutzen das *POLAR LABOR* als Arbeitsort. Innerhalb der Schule wurden vorbereitend 40 der ca. 60 LehrerInnen in die Nutzung des Internet eingeführt. Die Resonanz auf das Projekt war durchweg positiv – und dies nicht nur von Seiten der Telekom und des Bundesministeriums. Eine detaillierte Evaluation der Vorbereitung, Durchführung und Ergebnisbewertung ist gegenwärtig im Gange. Großes Interesse wurde auch von Seiten der SchülerInnen

und LehrerInnen bei einer Veranstaltung gezeigt, welches die Kunsthalle zusammen mit den Projektleitern des Clara-Schumann-Gymnasiums und KOMED, dem Kommunikations- und Medienzentrum im Mediapark Köln konzipiert, organisiert und durchgeführt hatte. Unter dem Titel »Lernen mit neuen Medien in der Ausstellung Arktis – Antarktis« wurde am 23. März 1998 eine Lehrerfortbildung durchgeführt. Ungefähr 40 interessierte LehrerInnen liessen sich in den Hintergrund des Projektes einführen und die Arbeitsergebnisse präsentieren. Abschließend soll trotz des breiten Erfolges des Projektes auf die Probleme hingewiesen werden, die in erster Linie im hohen zeitlichen Aufwand der Betreuung und in der aufgrund der späten Installierung der Hardware in Schule und KAH nicht optimalen Einarbeitungs- und Vorbereitungs-möglichkeit der LehrerInnen lag.

Internet Services

Das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung⁴ in Bremerhaven (kurz AWI) fungierte als wissenschaftlicher Partner der Kuratoren, als Datenverarbeiter und -lieferant für die ARCTIC2-Produzenten, als Leihgeber von Ausstellungsstücken und als Produzent der beiden *Internet Services* innerhalb des EC-geförderten Projektes. Hinter der Bezeichnung *Animal Tracking* verbirgt sich ein Projekt zur Fernerkundung von Tieren. Das AWI hat mit *Animal Tracking* einen ausgezeichneten Dienst bereitgestellt, der noch dazu das Medium Internet in hervorragender und überzeugender Weise nutzte: See-Elefanten, Robben und Albatrosse in der Antarktis sowie ein Eisbär in der Arktis waren mit Sendern ausgerüstet und haben ihre aktuelle Position täglich über Satelliten an verschiedene Forschungsstationen gefunkt. Das AWI hat diese Daten gesammelt, vereinheitlicht und visualisiert. Sowohl BesucherInnen als auch Internet-BenutzerInnen konnten dann die Routen der Tiere aktuell auf abrufbaren Karten der Arktis und der Antarktis verfolgen.

Der zweite *Internet Service* trug den Titel *Question and Answers*. Über ein elektronisches schwarzes Brett konnten SchülerInnen, LehrerInnen oder interessierte BesucherInnen Fragen an die Polarwissenschaftler des AWI stellen, die diese je nach Rechercheaufwand direkt oder nach mehreren Tagen ausführlich beantworteten. Insbesondere die SchülerInnen aus dem Projekt *Schulen ans Netz* machten von diesem Angebot Gebrauch. Beide Services wur-

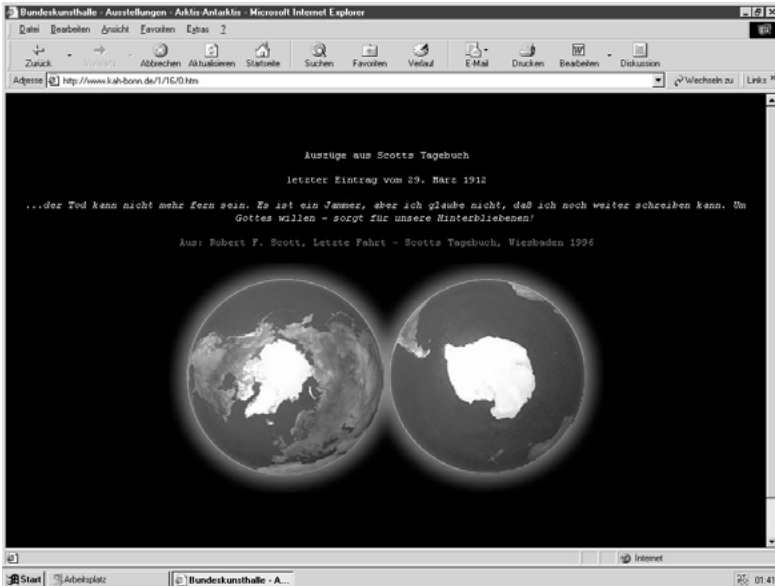
den vom AWI sowohl in Deutsch, also auch in Englisch angeboten und für das Internet aufbereitet. Über 150 Fachfragen wurden während der Ausstellungsdauer an das AWI gerichtet und dort von insgesamt 14 Wissenschaftlern beantwortet. 9 Prozent der Fragen wurden von WissenschaftlerInnen aus den USA, Australien und der Schweiz beantwortet. Daneben, sozusagen als weiteres Begleitmaterial zur Ausstellung wurden allgemeine Informationen, Photos, Expeditionsberichte und aktuelle News vom Forschungsschiff Polarstern zusammengestellt und mit dem Server des AWI verlinkt. Von den Kuratoren und Architekten der Ausstellung wurde *Animal Tracking* als feste Installation in den Plan der Ausstellung integriert: ein Kubus mit zwei Metern Kantenlänge und an den Seitenwänden angebrachten Karten der Polarregionen beherbergte einen ans Internet angeschlossenen Computer mit Zugriff auf die Services des AWI. An diesem Terminal wurde allerdings auch deutlich, wie wichtig eine Beaufsichtigung eines öffentlichen Internet-Terminals innerhalb einer Ausstellung ist.

Die Ausstellung im Internet

Seit Juli 1992 werden alle Ausstellungen der Kunst- und Ausstellungshalle ausführlich im WWW dargestellt.⁵ Textinformationen in Deutsch und Englisch sind Standard, ebenso Abbildungen ausgewählter Werke der Ausstellung, ein kurzes Video aus den Ausstellungsgalerien und die Auflistung eines eventuell vorhandenen Rahmenprogrammes zur Ausstellung. Folgt die graphische Ausarbeitung der verschiedenen Ausstellungen meist einem vorgegebenen Schema, so wird bei einzelnen Ausstellungen – dort, wo dies sinnvoll und hilfreich erscheint – ein eigenes Erscheinungsbild entwickelt. Dies war bei *Arktis – Antarktis* der Fall. Das zur Verfügung stehende Material und die Tatsache, daß gleich mehrere digitale Projekte rund um diese Ausstellung stattfanden, ließ es selbstverständlich erscheinen, eine ausführliche Präsentation, die über das Normalmaß hinausgeht, zu produzieren. Diese verstand sich gleichzeitig als Start- und Zusammenfassungsort der *Internet Services* und beinhaltete die Ergebnisse des Projektes *Schule und Museum im Datennetz*. Da die Ausstellung genau in den vier Monaten eines Jahres stattfand, in denen Robert F. Scott im Winter 1911/1912 seine letzte Südpolexpedition durchführte, wurde beschlossen, die täglich wechselnden, zum Datum passenden Tagebuchein-

tragungen Scotts auf der Homepage von *Arktis – Antarktis* einzu-
blenden (Abb. 1).

Abbildung 1: Website der Ausstellung *Arktis – Antarktis*, Startseite



Dies geschah bis zu seinem letzten Eintrag, den er einen Tag vor seinem Tod am 30. März 1912 niedergeschrieben hat. Die chronologische Dokumentation dieser letzten Reise Scotts hatte den Effekt, daß viele Internetbesucher sich Tag für Tag einloggten, um den jeweiligen Tagebucheintrag zu lesen.

Von dieser *dramatischen* Startseite aus, auf der von der Londoner Firma Planetary Vision computergerechnete Satellitenaufnahmen des Nord- und Südpols zu sehen sind, gelangt man mit einem Mausklick zur umfangreichen Hauptseite der Ausstellung: Diese enthält einen einführenden Text, Abbildungen ausgewählter Werke, die Literaturliste der Freihandbibliothek des *POLAR LABORS* und Links zu allen weiteren Abteilungen der Internet-Aktivitäten (Abb. 2).

Das Video des *POLAR THEATERS* zum Thema Meeresströmungen kann in digitalisierter Form (RealVideo Standard) ebenso abgerufen werden, wie ein speziell für das Internet produziertes Ein-Minuten-Video mit einem Durchgang durch die Ausstellung.

Abbildung 2: Website der Ausstellung *Arktis – Antarktis*, Menü

Des weiteren wurde ein Teil der Ausstellungsinstallation *Gefrorene Klänge* des New Yorker Sound- und Medienkünstlers Charlie Morrow in das Internet übertragen.⁶ In der Ausstellung konnten über zwanzig unterschiedliche, im weitesten Sinne arktische Töne und Geräusche in einem gesonderten Raum vom Besucher aktiviert werden. Für das Internet wurde eine neue Präsentationsform gefunden. Ursprünglich sollten alle Abteilungen der Ausstellung mit Texten und zahlreichen Abbildungen präsentiert werden. Dies konnte auf Grund des fehlenden Personals bei der Internet-Produktion nicht in vollem Umfang geleistet werden. Dennoch muß erwähnt werden, daß *Arktis – Antarktis* im Internet für damalige Verhältnisse ungemein beliebt und erfolgreich war. Allein die deutsche und englische Startseite von *Arktis – Antarktis* wurde im Zeitraum der Ausstellung im Schnitt von 6.000 Usern pro Monat aufgerufen, bei bis zu 13.000 monatlichen Zugriffen auf den Server. Über 600 Text- und Bilddateien wurden für diese Ausstellung produziert, die ein Volumen von über 120 MB ergaben.

Die CD-ROM

Das von der Europäischen Kommission geförderte Projekt *ARCTIC2* umfaßte im Workpackage 4 die Produktion einer CD-ROM mit Materialien aus den anderen Teilprojekten. Diese CD-ROM war nicht für den Verkauf bestimmt, sondern sollte das umfangreiche Ausstellungs- und Forschungsmaterial für den Unterricht bereitstellen. Mit den Vorbereitungsarbeiten für die CD-ROM konnte erst im März 1998 begonnen werden, da das gesamte Team bis zum Ende der Ausstellung mit den laufenden Projekten und der Konferenzvorbereitung ausgelastet war. Das inhaltliche Konzept, das auch die Ausstellung mit ihren Exponaten berücksichtigte, wurde in enger Zusammenarbeit mit den Konsortiumspartnern entwickelt. Die vorhandenen Inhalte der Ausstellung und des Ausstellungskataloges wie auch die Filme des POLAR THEATERS, das Ocean Currents-Video und ein Video über das Leben der zirkumpolaren Völker wurden in eine Struktur gebracht, aus der eine interaktive und qualitativ hochwertige CD-ROM entstehen sollte. Da die finanziellen Mittel für die Programmierung und die graphische Gestaltung sehr begrenzt waren, entschloß man sich zu einer Kooperation mit der Kunsthochschule für Medien in Köln. Diese entwickelte das Design, die Navigation und die Struktur der CD-ROM und übernahm die Digitalisierung des Materials und die Programmierung. Für die aufwendige Produktion wurde das Videomaterial neu bearbeitet und digitalisiert, aktuelles Datenmaterial des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt und von Planetary Visions berücksichtigt, historische und aktuelle Landkarten eingescannt, Texte übersetzt und die umfangreichen Nutzungsrechte abgeklärt. Kurz vor Ausstellungsende wurden die Ausstellungsbojen mit Hilfe einer Panoramakamera aufgenommen, um daraus mittels QuickTime VR (Virtual Reality) eine gefilmte Begehung zu erstellen, die einen interaktiven Rundgang durch die Ausstellung ermöglicht. Innerhalb dieses Rundganges können Objekte vergrößert werden und Textinformationen zu Ausstellungsobjekten eingeblendet werden. Die Fertigstellung der CD-ROM erfolgte im Winter 1998/1999 und wurde in einer Auflage von 500 Stück an Schulen und Landesbildstellen verteilt.

Resümee

Noch nie wurden bei einer Ausstellung der Kunsthalle neue Medien so konzentriert eingesetzt, wie es bei der Ausstellung *Arktis – Antarktis* geschah. Dennoch sollte an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, daß auch der Einsatz der konventionellen Medien außerordentlich erfolgreich war. Der Ausstellungskatalog wurde nachgedruckt und ist restlos ausverkauft. Des weiteren fanden 114 Workshops und 1.270 Führungen statt, d. h. zwischen 12–14 Führungen täglich, die zu 70 Prozent von Schulklassen besucht wurden. *Arktis – Antarktis* war mit 190.000 BesucherInnen eine der erfolgreichsten Ausstellungen der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, und die Vermittlung dieses attraktiven Themas gelang nicht zuletzt durch den gezielten und synergetischen Einsatz der Multimedia-Projekte.

Anmerkungen

- 1 Das Konsortium für ARCTIC₂ bestand aus folgenden Projektpartnern:
 - KAH Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Bonn (als federführender Organisator)
 - DPA Dyring Productions, Uppsala, Schweden (Kuratorenteam der Ausstellung)
 - PVL Planetary Visions Ltd., London (Datenverarbeitung, Datenbeschaffung, Story Research)
 - DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Oberpfaffenhofen (Datenverarbeitung, Datenbeschaffung)
 - AWI Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven (Datenbeschaffung, Internet-Services)
 - DKRZ Deutsches Klimarechenzentrum, Hamburg (Datenbeschaffung)
 - BIS Binary Interactive Solutions, London (Multimedia Development, Integration aller Daten für das Polar Theater, Klärung der Copyrights)

Für die sieben Workpackages gab es jeweils einen hauptverantwortlichen Projektpartner (Abkürzung in Klammer).

Die Workpackages bestanden aus:

WP₁ Animation Production (PVL): Computerberechnung animierter 2D und 3D Videos aus unterschiedlichsten Datenbeständen

WP₂ Polar Interaktive Theater (BIS): Kernstück von ARCTIC₂

WP3 Internet Services (AWI): Animal Tracking und Question and Answers

WP4 CD-ROM (KAH)

WP5 Visual Reality (KAH): Ausrichtung der International Conference on Multimedia in Geoinformation (16.–18. März 1998). Im Rahmen des INFO 2000 Projektes von der Kunsthalle organisierte Fachkonferenz zum Thema Multimedia im Bereich der Geo-Information. Näheres hierzu: <http://www.kah-bonn.de/fo/arctic/o.htm>.

WP6 Visualisation Library (PVL): Weiterverwertung und Aufbereitung der gewonnenen wissenschaftlichen Daten für den Gebrauch im Lehrbetrieb, in Schulen und bei Fernsehsendern. Produktion weiterer Computer-Animationen aus Satellitendaten und Bereitstellung in unterschiedlichen Formaten (Video, 16:9 PAL, HDTV, CD-ROM etc).

WP7 Further venues (KAH): Konzeption weitere Ausstellungsstationen des Polar Theaters

- 2 Das POLAR THEATER wurde im Deutschen Pavillon der EXPO 98 in Lissabon gezeigt.
- 3 Das Projektteam *Schule und Museum im Datennetz* bestand aus drei Lehrern der Schule, dem Leiter des Pädagogischen Dienstes und dem Projektmanager Neue Medien der Kunst- und Ausstellungshalle. Näheres hierzu: <http://www.kah-bonn.de/1/16/san.htm>.
- 4 Näheres zum Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven s. <http://www.awi-bremerhaven.de/AWI/KAH97/index.html>.
- 5 <http://www.kah-bonn.de>.
- 6 <http://www.kah-bonn.de/1/16/morrow.htm>.

CLAUDIA GEMMEKE

Real und digital

Multimedia im Museum

Euphorie digital?

Die neuen Technologien haben längst auch das Arbeitsfeld der Museen erobert. *Multimedia* und *Internet* gelten als verheißungsvolle Schlüsselwörter. Sie versprechen neue Adressatengruppen, eine neue Besucheransprache, eine unterhaltsame Informationsvermittlung, Erlebnissteigerung, gar mehr Besucher. Doch was leisten die digitalen Medien innerhalb des Ausstellungsgefüges wirklich? Was können sie leisten? Welche Rolle spielen sie im Kontext der anderen Vermittlungsformen? Und welche Möglichkeiten eröffnen sie für die Bildungsarbeit des Museums? Dies soll am Beispiel des Heinz Nixdorf MuseumsForums (im folgenden HNF) dargelegt werden.

Das Heinz Nixdorf MuseumsForum

Wie in einem Museum so steht auch im HNF das Exponat zunächst im Mittelpunkt der Auseinandersetzung und Betrachtung. Die Beschriftung gibt die essentiellen Informationen zum Objekt. Die Inszenierung sowie Bild- und Texttafeln erläutern den Kontext. Sie geben einen Überblick über den Hintergrund, aufgrund dessen das Exponat seine Funktion in der Ausstellung hat. Ausstellungsbücher zum Blättern und Lesen sowie Audio- und Videoinstallationen, die

man ja mittlerweile auch schon als klassische Ausstellungsmedien bezeichnen kann, bieten dem Besucher eine Vertiefung dieser Informationen an. Neben diesen klassischen Informationsträgern sind es die lauffähigen Exponate selbst bzw. die Funktionsmodelle und HAND-ONS, die das Objekt in seiner Funktionsweise erlebbar und begreifbar machen. Die Interaktion mit dem Objekt und der Erkenntnisgewinn aus dem Experiment fördern den Erlebnisgewinn des Ausstellungsbesuchs. Die Variation und Vielfalt der didaktischen Hilfsmittel ist ein Grundgedanke guter Vermittlung. Gegen die vielfältigen Möglichkeiten der Objektinszenierung ist der äußerliche Charme einer Multimedia-Bildschirmstation meist sehr begrenzt. Die Fähigkeit auf kleinem Raum eine große Menge an Inhalten vorzuhalten und bei Bedarf zur Verfügung zu stellen, macht sie jedoch zu einem konkurrenzlosen Zusatzangebot als Informationsträger. Multimedialstationen bieten sich geradezu an, dem Besucher auf Wunsch thematische Vertiefungen zu ermöglichen: Sie sind also prädestiniert, eine additive Funktion wahrzunehmen. Darüber hinaus zeichnet sich das digitale Medium dadurch aus, komplexe Sachverhalte als Simulation darstellen zu können. Simulationssysteme erlauben es, Funktionsweisen, die nicht direkt am Objekt erfahrbar sind, durch die beeinflussbare Simulation von Funktionsschritten transparent zu machen. Die Besucher sind als aktive Partner in die Interaktion der Simulation eingebunden. Sie können die Funktionsweise des Exponats nachvollziehen, ohne daß dieses selbst als HAND-ON mißbraucht wird. So werden z. B. abstrakte Rechenoperationen oder komplexe Funktionsweisen von Rechenmaschinen, die nur Fachleuten geläufig sind oder auf den ersten Blick uninteressant erscheinen, durch eine Simulation nachvollziehbar und wecken so das Interesse, sich damit auseinanderzusetzen.

Das eigentliche Potential der digitalen Systeme liegt in der Interaktionsmöglichkeit. Neben der Selbstbestimmung in der Navigation und dem ernsthaften Experiment innerhalb der Simulation bieten die digitalen Medien auch die Chance, Wissensinhalte zu interaktiven Spielen, Rätseln oder Wettbewerben mit der Maschine multimedial aufzubereiten. Diese Interaktion interessant zu gestalten, d. h. individuell, vielschichtig und vielseitig umzusetzen, ist gerade eine Option der digitalen Medien. Dem Einfallsreichtum sind kaum Grenzen gesetzt. Im HNF kann man sich z. B. in einem Schreibmaschinenkurs im Stil der 50er Jahre mit Diktat nach Musik in der Beherrschung der Tastatur prüfen. In einem Zuordnungs-

spiel zur Bürogeschichte erfährt man spielerisch und unterhaltsam die prägenden Entwicklungen in der Bürotechnik und Büroorganisation. Oder man lernt im Dialog mit dem virtuellen *Abaking* das Rechnen mit dem Abakus. Das Spiel und der Wettbewerb des Individuums mit der Maschine oder einem Gegenüber erhöhen nicht nur bei Kindern den Spaß am Ausstellungsbesuch. Ein Beispiel für einen experimentellen, spielerisch interaktiven Ansatz im HNF ist der *Virtual Explorer*, ein Modell des menschlichen Immunsystems. Auf einer virtuellen Fahrt durch Blutbahnen und Lymphsystem eines infizierten Menschen hat der Besucher bestimmte Aufgaben zu erfüllen. Indem er die Funktionen verschiedener Zellen oder chemischer Prozesse kennenlernt, erfährt er dabei die Komplexität des menschlichen Immunsystems. Die 3D-Visualisierung erfolgt in Echtzeit in aufwendiger Virtual Reality Technology. Der *Virtual Explorer* ist ein Projekt der University of California, San Diego. Das Projektziel war es, eine interaktive virtuelle Umgebung für den naturwissenschaftlichen Unterricht zu schaffen. Diese sollte Erfahrungen ermöglichen, welche nicht aus Büchern zu erhalten sind oder in der realen Anschauung vermittelt werden können, zudem Spaß machen und zum Lernen anregen. Ein weiteres Ziel des Forscherteams war es, zu demonstrieren, daß die VR-Technik ein Medium ist, das sich hervorragend dazu eignet, virtuelle Umgebungen so hautnah wie möglich erlebbar zu machen. *Immersion* – Eintauchen, Versenkung, Versunkenheit, Identifizierung – ist der leitende Gedanke, der die Emotionen anspricht und durch die Verknüpfung von Lerninhalt und Gefühl einen größeren Lernerfolg verspricht. Der *Virtual Explorer* ist allerdings kein Medium für einen Ausstellungsinhalt, die Anwendung ist vielmehr als ein Exponat zu verstehen. Das Medium selbst ist das Exponat.

Museum und Forum

Das HNF hat eine außergewöhnliche Position. Es thematisiert und präsentiert eine Technologie, die auch zugleich Medium ist – die Informationstechnik. Das Heinz Nixdorf MuseumsForum ist ein *Museum* und ein *Forum* zur Geschichte und Gegenwartsbedeutung von Informationstechnik. Gezeigt wird die 5000-jährige Geschichte der Informations- und Kommunikationstechnik von den Anfängen – also den ersten Zeugnissen der Schrift – bis zur Gegenwart der digitalen Technologien. Der Begriff *Museum* beinhaltet qua defini-

tionem das Musealisieren und Historisieren. Die Computertechnik ist jedoch eine Technik, die unsere Gegenwart und Zukunft ganz entscheidend prägt und beeinflussen wird. Dieses Thema erfordert es, neben der historischen Forschung ebenso die aktuellen Fragestellungen zu den neuen Medien der Informationstechnik und ihren gesellschaftlichen und bildungsrelevanten Implikationen aufzugreifen und zu erörtern. Daher steht dem *Museum* ganz bewußt das *Forum* zur Seite. *Forum* bedeutet Plattform für Diskussion und Auseinandersetzung. In Veranstaltungen aller Art wird Orientierung gegeben und zur kritischen Wahrnehmung angeregt. Urteilsfähigkeit, Wertebewußtsein und Kompetenz im Umgang mit neuen elektronischen Medien sind letztlich Schlüsselqualifikationen in nahezu allen Bereichen des Lebens, heute und viel mehr noch in der Zukunft. Die Vermittlung von Medienkompetenz ist daher ein zentrales Ziel des Forums und Verpflichtung einer Institution, die sich der Informationstechnik widmet.

Die Zukunft der Informationsgesellschaft stellt vor allem die Bildung vor eine wichtige Aufgabe. Die neuen Medien und Technologien eröffnen neue Qualitäten des Lernens, das globale Informationsnetz neue Erfahrungshorizonte für Schüler und Studenten. Somit ist die Erziehung zum eigenständigen, kreativen und verantwortungsbewußten Mediengebrauch ein wichtiger Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung. Dieser Thematik widmet sich vor allem das Projekt *BIG*. Das Projekt *Bildungswege in der Informationsgesellschaft* ist ein Kooperationsprojekt zwischen der Bertelsmann Stiftung und der Heinz Nixdorf Stiftung. Zielsetzung des Projektes ist es, Impulse zu geben für eine Verbesserung der Qualität der Lehre und des Lernens. Es werden neue Konzepte für die Aus- und Fortbildung von Lehrern und Hochschullehrern erarbeitet und Strategien für einen sinnvollen Einsatz der digitalen Medien im Unterricht und in der Lehre entwickelt.

Das Elektronische Klassenzimmer

Zur Erfüllung dieses Bildungsauftrages ist das *Elektronische Klassenzimmer* seit Beginn der Projektplanung fester Bestandteil des HNF. Dieser Arbeitsraum mit Rechnerausstattung und den nötigen Peripheriegeräten für Multimedia ermöglicht die Durchführung vielfältiger Medienprojekte, Kurse, Schulungen und Fortbildungen aller Art. Das Elektronische Klassenzimmer eröffnet die Möglich-

keit, handlungsorientiert zu arbeiten. Dies entspricht den Ansätzen des HNF, Beurteilungskompetenz für Multimediaprodukte zu erzielen und die inhaltliche Durchdringung eines Themas, also Sachkompetenz zu vermitteln. Realisiert werden diese Ansätze beispielsweise durch die selbständige Erstellung einer Multimedia-CD-ROM. Gearbeitet wird im Elektronischen Klassenzimmer mit einem Autorentool, das in der Handhabung keine Programmierkenntnisse erfordert, sondern mit PC-Kenntnissen möglich ist. Mittels dieser Multimediatools können Hintergründe, Rahmen, Farben, Schaltflächen, Seitenübergänge, akustische Signale und Effekte frei gestaltet werden. Das digitale Ausgangsmaterial in Form von Texten, Dokumenten, Fotos, Musik, Bildern und Videofilmen wird von der Gruppe selbst vorbereitet. Die Materialsammlung gehört zur Recherche; sie kann durch eigene Aufnahmen mit der digitalen Kamera im Museum ergänzt werden. Die Ausstellung des HNF dient als Grundlage und Fundus für Anregungen. Der Erfolg des Projekts liegt weniger im Ergebnis der produzierten Multimedia-CD-ROM, als vielmehr im Prozeß der Auseinandersetzung mit der Strukturierung des Themas, der Hierarchisierung der Inhalte, der Darstellung ihrer Bezüge zueinander und in der Entwicklung eines Drehbuches. Diese konzeptionelle Arbeit verlangt eine intensive inhaltliche Durchdringung des Themas. Das entstehende Wissen, der Lernerfolg, geht weit über rezeptive Lernformen hinaus.

Im HNF wurde dieses Projekt sowohl mit Schulklassen als auch im Rahmen der Lehrerfortbildung realisiert. Vor allem Lehrerinnen und Lehrer als Multiplikatoren sollten einen Einblick in das Thema Multimedia erhalten und einen Impuls für Unterrichtsprojekte mit neuen Medien bekommen. Es wird angestrebt, diesen Projektansatz in Form einer *Summerschool* fortzuführen. Eine erste Umsetzung wurde in einer Veranstaltung mit Jugendlichen innerhalb eines internationalen Jugendaustausches verfolgt. In diesem deutsch-israelischen Jugendprojekt standen interkulturelle Erfahrungen im Zentrum, und der Schwerpunkt lag auf der Materialsammlung. Hierzu zählten Erkundungen vor Ort mit Interviews und Videos, Auswahl digitalen Dokumentationsmaterials in der Sammlung des Museums und die Recherche im Internet. Die Umsetzung der Primärerfahrungen in die Inhaltsstruktur der Multimedia intensivierte den Lernprozeß. Sicher ist es möglich, das Kennenlernen der fremden Kultur und die Erfahrung der anderen Anschauungen, das Miteinanderarbeiten an einem gemeinsamen

Thema und den kreativen Prozeß der Gestaltung auch ohne digitale Medien mit herkömmlichen Mitteln wie Film, Radioreportage, Zeitung oder Ausstellung zu einer Dokumentation zu verarbeiten. Im HNF wurde das Medium Multimedia gewählt, weil es besonders geeignet schien, die Faszination der jungen Generation für Multimedia aufzugreifen und sie zur kreativen Gestaltung mit diesem Medium herauszufordern. Der vorgestellte Vermittlungsansatz ist auch im Internet möglich, erhält dann jedoch eine andere Akzentuierung. Mit einem benutzerfreundlichen HTML-Editor sind bereits in kurzer Zeit sehr gute Ergebnisse zu erzielen, doch im Unterschied zur Arbeit mit einem Multimedia-Autorentool können im Internet keine größeren Datenmengen eingebunden werden. Die derzeitigen Übertragungsleistungen des Internet erschweren die Wiedergabe von Video- oder Audiosequenzen und schränken damit Gestaltungsfreiraum und Materialreichtum ein. Hingegen eröffnet sich eine weitere Dimension durch die Möglichkeit, Hyperlinks zu weiteren Informationen im Internet zu setzen. Und schließlich ist die Veröffentlichung des Ergebnisses auf der Homepage besonders für Schulklassen ein Motivationsfaktor.

Zielsetzung des HNF ist es, solche Projektaufenthalte für Schulklassen vermehrt anzubieten und damit das Bildungsangebot des Museums um eine aktive Dimension zu erweitern. Die Recherche und Kommunikation, die das Internet ermöglicht, ist als eine Chance der Ergänzung des Bildungsortes Museum zu verstehen. Denn nicht nur die Präsentation von Arbeitsergebnissen im Internet, sondern auch die Arbeit mit den Inhalten der Homepage des Museums ist eine Option für die Zukunft. Über das Internet ist eine verstärkte Verknüpfung der Bildungsinstitutionen Schule und Museum möglich. Hier öffnen sich neue Wege der gegenseitigen Befruchtung von Realerfahrung des Museumsbesuchs und Materialergänzung durch die elektronischen Medien.

Resümee

Die neuen digitalen Techniken, ob Multimedia oder Internet, eröffnen ein großes Spektrum an neuen Arbeits- und Erfahrungsmöglichkeiten. Sie bieten auch für die Ausstellungsgestaltung im Museum neue Chancen der Vermittlung. Doch Multimedia ist nicht die Universallösung für Vermittlungsfragen, sondern ein Medium unter anderen. Es gilt, Multimedia spezifisch dort einzusetzen, wo es

einen deutlichen Vorteil gegenüber den anderen Vermittlungsmedien bietet. Diesen Vorteil bilden multimediale Bildschirmstationen dort, wo einerseits eine Menge an vertiefenden Informationen angeboten werden, andererseits durch die Möglichkeiten der Simulation und virtuellen Handlungsszenarien eine Interaktion stattfindet. Diese Medien sind nicht Selbstzweck im Ausstellungskontext, sondern können eine Aussage unterstützen und ergänzen, die in der Ausstellung jedoch selbst erfahrbar sein muß. Das Heinz Nixdorf MuseumsForum ist bestrebt und engagiert, mit handlungsorientierten Multimedia-Projekten ein kritisches Urteilsvermögen gegenüber den digitalen Bildschirmmedien zu vermitteln.

Den digitalen Medien, vor allem aber dem Internet wird eine zunehmend größere Bedeutung innerhalb der menschlichen Alltagswelt zukommen. Dementsprechend sind auch die Museen gefragt, diesem Medium in ihrer Bildungs- und Vermittlungsarbeit einen größeren Stellenwert einzuräumen. Ein zentraler Faktor in der Konzeption der Medienarbeit des Museums wird es sein müssen, den digital reproduzierten Bildschirmwelten die Realerfahrung im Museum kontrastierend und ergänzend gegenüber zu stellen. Die Präsentation von Wissensinhalten, reduziert auf eine Ansammlung von Pixel, fordert um so mehr die Erfahrung der realen Erlebniswelt. Gegenüber der Ortlosigkeit des Digitalen erhält der Ort der Präsenz besondere Bedeutung und Relevanz. Dies wird zunehmend zur verantwortungsvollen Aufgabe der Bildungsinstitution Museum.

Kunstvermittlung digital

Ein Werkstattbericht

Die Darstellung der folgenden Projekte soll einige Einblicke in die breitgefächerte Praxis der *digitalen Kunstvermittlung* ermöglichen. Insbesondere die pragmatischen Aspekte digitaler Kunstvermittlung sollen an dieser Stelle betont werden. Es geht dabei auch um Fragestellungen, die jeder Produktion von Medien vorangehen müssen: In welchen Vermittlungsprozeß soll das Medium eingebunden werden? Wer sind die Teilnehmer bzw. Adressaten dieses Prozesses? Und welches ist das bestgeeignete Medium, um die Inhalte optimal zu transportieren? Bei den hier vorgestellten Projekten handelt es sich zum einen um eine CD-ROM zu Person und Werk des aus Hannover stammenden Künstlers und Dadaisten Kurt Schwitters. Diese CD-ROM ist das Ergebnis einer mehrjährigen Kooperation des Sprengelmuseums in Hannover mit der Hochschule für Bildende Künste Braunschweig und der Schlüterschen Verlagsanstalt. Ausgangspunkte für dieses Projekt bildeten sowohl kunstwissenschaftliche und kunstpädagogische Ansprüche als auch strategische Überlegungen des Marketing.

Das zweite Beispiel ist eine Computersimulation, die im Zusammenhang mit dem Forschungsvorhaben »Künstlerische Strategien in Prozessen der Raum- und Umweltplanung« am Fachbereich Gestaltung der Fachhochschule Hamburg entstanden ist. Im Zentrum des Forschungsprojekts stand die Arbeit an Konzeptionen

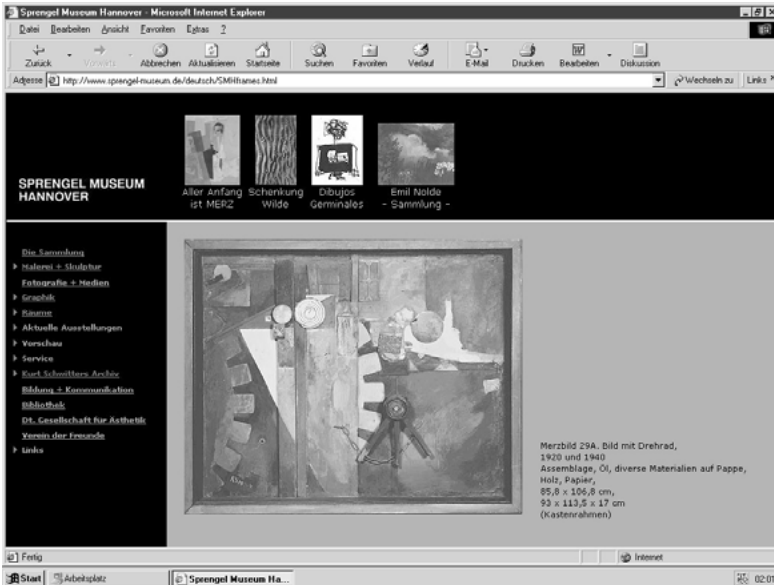
von *Land-Art* bzw. *Urban Design* oder *Environmental Art*. Hinzu kam die Durchführung und Reflexion realer künstlerischer bzw. gestalterischer Vorhaben, die Bestandteil laufender Landschafts- und Raumplanungen sind. Die Konzeption einer CD-ROM war bei diesem Projekt nicht das vorrangige Ziel, sondern es verstand sich als Mittel zum Zwecke der Präsentation eines künstlerischen Entwurfes und hatte damit unterstützende Funktion in der Darstellung des künstlerischen Vorhabens.

Die CD-ROM Kurt Schwitters

Die CD-ROM *Kurt Schwitters*¹ zeigt den Versuch, ein digitales Medium einzusetzen, welches in erster Linie museumspädagogische Funktionen übernehmen soll. Als Beispiel für viele kunstpädagogische Museums-CD-ROMs erscheint sie als Mittel eines pädagogischen Prozesses, mit dem versucht wurde, dem Bildungsauftrag eines (Kunst-)Museums gerecht zu werden. Kurt Schwitters, dessen Werke einen bedeutenden Sammlungsschwerpunkt des Sprengel Museums bilden, wird auf dieser CD-ROM ausführlich vorgestellt (s. Abb. 1). Das Multimedia-Produkt enthält neben einer Werkschau von 136 Werken und mehreren Videodokumentationen, zahlreichen Aufnahmen rezitierter Werke im Originalton auch 600 historische Bilddokumente zur Kultur-, Kunst- und Zeitgeschichte. Die CD-ROM ist ansprechend gestaltet, die Bildqualität hervorragend, die Querverweise sind inhaltlich stringent und die Ton- und Videosequenzen stellen einen besonderen Reiz für den Benutzer dar. Spielerisch erhält man eine große Fülle von Informationen über den Künstler, seine Arbeit und die historischen Umstände seiner Lebenszeit. Doch den scheinbar unbegrenzten Speicher- und Verknüpfungsmöglichkeiten des Mediums der CD-ROM steht die pädagogisch sinnhafte Reduktion eines Sachverhalts auf einen Lerninhalt gegenüber. Erst die Entwicklung einer abwechslungsreichen Dramaturgie dient dem Erkenntnisgewinn. Häufige Wiederholungen gleicher Informationen innerhalb verschiedener Navigationsprozesse hingegen werden vom Benutzer schnell als ermüdend wahrgenommen.

Von Museen produzierte CD-ROMs haben häufig eine Zwitterfunktion auszuüben. Sie sind Teile der Bildungsdienstleistung der Museen, werden den Besuchern in speziellen Räumlichkeiten an Computern bereitgestellt und sind auch in den Museumshops

Abbildung 1: Website des Sprengel Museum Hannover, Kurt Schwitters



käuflich zu erwerben. Doch hierin liegt das Grundproblem verborgen. Denn häufig mangelt es an der nötigen Klarheit, an der Festlegung auf ein Thema bzw. auf zielgruppenorientiertes Vermitteln der Inhalte, an die sich die pädagogischen Bemühungen eigentlich richten sollen. Natürlich widersprechen Festlegung und Einschränkung als solche den Vorteilen von Datennetzen, nämlich den Möglichkeiten der freien und interaktiven Auswahl. Doch soll an dieser Stelle nicht vergessen werden, daß es beim Einsatz der CD-ROM als Mittel der Kunstpädagogik primär um die gezielte und wohl dosierte Vermittlung von Wissen an bestimmte Zielgruppen geht. So kennzeichnet eine *Melange* aus pädagogischem Kalkül und technisch-modernistischer Präsentation dieses multimediale Vermittlungsmedium, das sowohl mehr sein will als ein faktenreiches Buch und auch durch die mannigfaltigen Verknüpfungsmöglichkeiten unterschiedliche Informationsbedürfnisse befriedigen will. Und genau an diesen Ansprüchen oftmals scheitert. Viele CD-ROMs entsprechen weder museologischen, pädagogischen oder wissenschaftlichen Anforderungen noch können sie durch thematisch-narrative Inszenierungen ein bestimmtes Publikum begeistern. Die Anforderungen der Museen an ihre digitalen Vermittlungsmedien

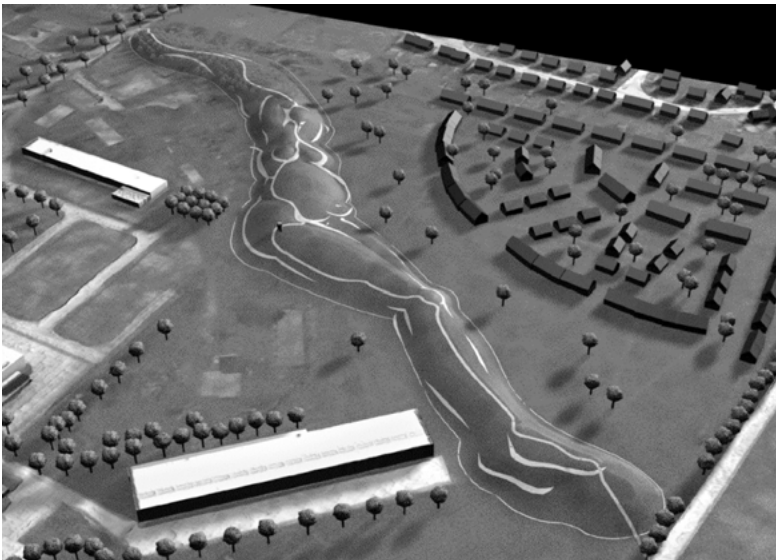
scheinen im Verhältnis zu den hohen Produktionskosten digitaler Informationssysteme proportional mitzuwachsen. Mit einer CD-ROM muß dann eine umfangreiche Bandbreite museumspädagogischer Anforderungen abgedeckt werden – eine Leistung, die keinem anderen Vermittlungsmedium abverlangt würde. Dahinter steht das Gespenst der Kosten, denn die Herstellung einer CD-ROM muß sich durch die multifunktionelle Einsatzfähigkeit des digitalen Mediums amortisieren. Experimentelle Vorgehensweisen bei der Entwicklung kostspieliger elektronischer Medien sind angesichts der angespannten Budgets nicht vorgesehen. Die von Museen produzierten CD-ROMs entpuppen sich als *digitale Kompromißpakete*, die von dem multifunktionalen Informationsangebot über die Idee, museale Inhalte zeitgemäß zu präsentieren bis hin zu Überlegungen, durch die Technisierung der Vermittlungsarbeit Personal einsparen zu können reichen. Und darüber hinaus gegenüber handelsüblichen CD-ROMs auch noch ziemlich *hausbacken* wirken. So sind denn euphorische Nutzer an den Museums-Terminals eine echte Rarität. Und auch die Ausreden, daß die Produktion sehr viel Geld gekostet hat, neben dem musealen Alltagsgeschehen realisiert worden ist und die Nerven der vielen Beteiligten stark strapaziert worden sind, helfen über die mangelhafte Qualität nicht hinweg.

Das Land-Art-Projekt »Die Liegende«

In Kooperation mit der Gesellschaft für Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung Werl (Nordrhein-Westfalen) wurde im Rahmen des Kunstprojekts *KonWerl 2010* von einer Gruppe von Künstlern und Designern der Fachhochschule Hamburg und dem Architekturbüro Brosk (Essen) ein Land-Art-Projekt realisiert. Sodosagen als flankierende Maßnahme ist dabei die CD-ROM *Die Liegende – KonWerl 2010* entstanden.² Den Studierenden bot das Kunstprojekt vielfältige Möglichkeiten. So wurden Funktion und Bedeutung von Kunst im öffentlichen Raum an praktischen Beispielen untersucht, und des weiteren konnte an der Gestaltung des Entwicklungsprozesses von der künstlerischen Idee über die Entwurfs- und Planungsphase bis hin zur Fertigstellung des Kunstwerks mitgewirkt werden. Bei der *Liegenden* handelt es sich um ein funktionales Landschaftsbauwerk. Es trennt Wohn- und Gewerbegebiet eines neu entstehenden Stadtteils der nordrhein-westfälischen Stadt

Werl. *Die Liegende*, eine 600 Meter lange weibliche Figur, die als Skulptur aus Erdreich geformt wurde, dient in erster Linie als Lärmschutzwand. Sie zu realisieren ist das Resultat eines guten Teamworks. Der Künstler entwarf die Skulptur, der Landschaftsarchitekt setzte den Entwurf in einen realisierungsfähigen Plan um, gemeinsam stellten sie die Planungsunterlagen her, die den Behörden und ausführenden Baufirmen die Gestaltungsabsicht erklären. Es entstanden Zeichnungen, Modelle, Pläne, Schriftstücke und als Instrument der Vermittlung, eine CD-ROM. Auf dieser sind technische Daten zum Projekt gespeichert und des weiteren ein Video abrufbar, welches die fertige Skulptur in der Stadtlandschaft zeigt. Von frontalen Ansichten und Schwenks aus den verschiedenen

Abbildung 2: CD-ROM, KonWerl 2010, *Die Liegende*



Himmelsrichtungen geht die virtuelle Kamerafahrt im Vogelflug über die Körperlandschaft der liegenden Figur, die im bereits gebauten Gelände eingebettet ist (s. Abb. 2). Eine perfekte Simulation der geplanten Urbanität. Die CD-ROM erfüllte den ihr zugeordneten Vermittlungszweck. Sie funktionierte als Medium innerhalb der Projektentwicklung, in der werbenden Außendarstellung und war sogar der Akquisition von notwendigen Fördermitteln dienlich. Im Verbund mit den traditionellen Medien, wie Zeichnungen und Mo-

dellen wird der vorgesehene Entwurf durch die simulierte Welt noch deutlicher: Erst die Simulation vermittelt den künstlerischen Entwurf in seiner Gänze. Die Plastizität der Darstellung der Figur auf dem Gelände und die einfache und bequeme Handhabung des Mediums lassen die CD-ROM zu einem notwendigen Bestandteil für die Darstellung des künstlerischen Vorhabens werden. Den an der Ausführung Beteiligten vermittelte die digitale Darstellung einen realitätsnahen Entwurf und war somit eine wirkungsvolle Bereicherung der üblichen Darstellungsformen. Bei diesem Kunstprojekt ist die Zielgruppe, für die diese CD-ROM hergestellt wurde, klar umrissen. Es handelt sich einerseits um den Kreis von Personen, die ein unbedingtes Interesse an der Fertigstellung des Landschaftsbauwerks hatten und andererseits um diejenigen, die noch von der Notwendigkeit der Realisierung überzeugt werden mußten.

Resümee

Die beiden vorgestellten Beispiele sind zugegebenermaßen sehr unterschiedlich. Denn eine pädagogisch-aufklärerisch, ambitionierte Konzeption läßt sich eigentlich nicht mit einem künstlerischen Medium vergleichen, das der besseren Darstellung und auch besseren Durchsetzbarkeit eines künstlerischen Entwurfs dienlich war. Dennoch scheint der Unterschied zwischen dem kunstpädagogischen Angebot der Museums-CD-ROM und der pragmatischen digitalen Darstellung von künstlerischen Entwürfen ein generelles Problem innerhalb der *digitalen Euphorie* sichtbar zu machen: es handelt sich um Definition und Umgang mit den Zielgruppen. Für wen und warum wird ein Inhalt aufgearbeitet, und welches sind die adäquaten Instrumente der Vermittlung dieser Inhalte. Noch immer werden diese Fragen in den Museen nur unzureichend beantwortet, was zur Folge hat, daß der Umgang mit dem Medium an sich Priorität vor den Vermittlungsinhalten gewinnt. Meiner Ansicht nach funktioniert Kunstvermittlung digital dann am besten, wenn das zu Vermittelnde ein digitales Kunstwerk ist oder – wie im Beispiel der *Liegenden* – eine digitale Version eines künstlerischen Entwurfs. In letzterem wurde eine vorteilhafte Präsentationsform gefunden, die durch andere technische Darstellungsformen nicht erreicht werden konnte.³ Zuletzt sei noch angemerkt, daß die Werke der Kunstgeschichte in reinen Datenbanken und Bildarchi-

ven gut aufgehoben sind, denn ein zweidimensionales Gemälde eines Malers ist auf dem Bildschirm keine schlechtere und keine bessere Reproduktion als in einem gedruckten Bildband.

Anmerkungen

- 1 Sprengel Museum Hannover (1997): Kurt Schwitters. 1887–1948. Aus der Sammlung des Sprengel Museum Hannover. Hannover, Schlütersche Verlagsanstalt, M-Art-Edition, CD-ROM.
- 2 Künstlerischer Entwurf: Ralf Witthaus, Klasse: Gabriele Staarmann, Fachhochschule Hamburg/Fachbereich Gestaltung; Planung: Dipl.-Ing. Rüdiger Brosk, Landschaftsarchitekt und Freiraumplaner; Visualisierung: Central Services, Agentur für Medien-gestaltung; im Auftrag der Gesellschaft für Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung mbH Werl, 1998.
- 3 Anhaltspunkte dafür finden sich in digitalen Kunstwerken, wie z. B. von der australischen Künstlerin Jill Scott.

HARALD KRÄMER

CD-ROM und Digitaler Film

Interaktivität als Strategie der Wissensvermittlung

Heimtücken der Interaktivität

Angesichts eines gedruckten Textes kann der Leser den Gedankengang des Autors linear verfolgen. Bei der Adaption des Textes gibt der Leser seine eigene Geschwindigkeit vor. Der Leser hat die Möglichkeit jederzeit innezuhalten, im Textverlauf zu springen, bereits Gelesenes erneut zu lesen und nach Jahren der Abstinenz das bereits gelesene Buch mit anderen Augen wiederzuentdecken und so neu zu lesen. Aufgrund der Hypermedia-Struktur bieten CD-I, CD-ROM und DVD-ROM auf den ersten Blick eine Vielzahl von möglichen Autorenschaften, die den Benutzer mit einer Auswahl von vernetzten Linearitäten konfrontieren. Diese Möglichkeit der freien Auswahl, des freien Zugriffs auf die vorhandenen Informationen wird als *Interaktivität* bezeichnet. Doch der Begriff der Interaktivität hat sich als dehnbar erwiesen. So zieht eine Frage immer gewisse Suchstrategien nach sich und beinhaltet somit schon mögliche Antworten. Dieser an sich vielschichtige kreative Prozeß erfährt durch die innerhalb des Systems vorgegebenen Abfragemöglichkeiten eine starke Beschneidung. Hinter dem Multimedia-Leitgedanken der Interaktivität steckt eigentlich ein System von zahlreichen Einbahnstraßen, die durch über- und unterirdische Querstraßen, die sogenannten *Hyperlinks*, und durch *Hypertext* miteinander verbunden sind.

Die verbindlichste Art der Darstellung von Wissen in automatischen Speichern ist Hypertext. ... Die Hyperstruktur erlaubt die Notation von Text und Graphik in semantischen Netzen, wo der Leser von einem Objekt zum nächsten durch »Anklicken« gelangt. ... Als Möglichkeit der Vernetzung von Elementen können assoziative, nicht-lineare Bedeutungszusammenhänge abgebildet werden, was auf Papier nicht oder nur durch Hilfsmittel wie Verweise, Indices etc. zu erreichen ist (Pöllmann/Zimmermann 1994: 274f.).

Der Benutzer ist in seiner Entscheidungsfreiheit beschränkt und den vorgegebenen Wegen unterworfen. Doch

wo fängt Interaktivität an oder wo haben wir es eigentlich nur mit ganz normalen Besucher-Aktivierungssystemen zu tun? ... Solange per Knopfdrücken oder über einen Touchscreen lediglich ein vorgegebenes Programm durchlaufen wird, kann man nur unter Vorbehalt von »interaktiven Systemen« sprechen. Der Besucher selbst müsste eigentlich Entscheidungen treffen, die ihrerseits auf ein wissensbasiertes System im Sinne künstlicher Intelligenz in einem Rechner stoßen. Das heißt, daß Entscheidungsprozesse im Rechner ausgelöst werden und ein entsprechendes Feedback an den Besucher zurückkommt. Erst dieser Dialog wäre eigentlich Interaktivität (Klein 1995: 116).

Hinter dem Begriff der Interaktivität verbirgt sich also demnach keineswegs der aktive Dialog, der den Benutzer zum Mitautor machen würde. Interaktivität ist nicht *Interaktion*, also eine gleichwertige Wechselbeziehung im soziologischen Sinne. In der Folge soll im Hinblick auf die Fragen, wie Wissen und Wahrnehmung vermittelt wird, wie gelernt (vgl. Gabriel 1997: Kap. IV) werden kann, und welchen Anteil die Interaktivität hieran hat, der jeweils benutzte Begriff der Interaktivität am Beispiel einiger CD-ROMs und einer DVD-ROM dargelegt werden (vgl. Krämer 1998a; 1998b; 1999a; 1999b; 2000).

The Marguerithe and Aimé Maeght Foundation

Die CD-ROM *The Marguerithe and Aimé Maeght Foundation. a stroll in xxth century art* (The Foundation Maeght, 1995) sticht aus den vorhandenen Produkten, die Museumssammlungen als Inhalt haben, durch ihre unübliche Erschließungsweise hervor. Neben den

Sammlungsobjekten liegt der Schwerpunkt der Präsentation eindeutig auf der *Darstellung des Ortes* der Sammlung. Die kunstwissenschaftlichen Angaben sind zugunsten der Dokumentation der Foundation als gesellschaftlichem Ort (z. B.: Konzert von Ella Fitzgerald anlässlich der Ausstellungseröffnung von Joan Miró) etwas dürftig. Der Benutzer wird in die Rolle eines Entdeckers, eines umherstreifenden, mit einer Videokamera bewaffneten Besuchers versetzt, der in der Sammlung und auf dem Gelände der Foundation umherläuft, die Objekte streift und dann Informationen über diese erhält. Der Betrachter wird somit zum Voyeur. Im Grunde genommen werden dreierlei Ziele angestrebt. Erstens, die Künstler und die Kunstwerke der Sammlung mit ihren Fakten vorzustellen. Zweitens, den Ort der Sammlung als einen zu entdeckenden Ort zu präsentieren und drittens, den kontextuellen Bezug der Objekte innerhalb der Sammlung und insbesondere zu den Sammlern darzulegen. Obwohl sich hinter der gut gestalteten Graphik eine Ansammlung von Fakten verbirgt, erhält der Benutzer den Eindruck, ein *willkommener Besucher* der Maeght Foundation zu sein. Diese interaktive Mutation beruht in erster Linie auf dem voyeuristischen Vergnügen des Entdeckens und Erspürens der Objekte im Gelände der Sammlung. Orientiert man sich an den soziologischen Erfahrungen von Heiner Treinen, so kommt dies dem Verhalten eines Museumsbesuchers sehr nahe.

Da Besucher sich im Museum bewegen und nicht auf einen Platz gebannt sind, erscheint das aktive Dösen der Mehrzahl von Besuchern in Form des uns allen geläufigen Verhaltens beim Stadtbummeln als kulturelles window-shopping. ... Die Folge, in idealtypischer Überhöhung ausgedrückt, ist weder Spiel- noch Lernverhalten, sondern eine Handlungsweise, die der Befriedigung von Neugierde dient. ... Der Großteil der Besucher scheint eher vom dringenden Wunsch nach Zerstreung als dem der Weiterbildung getrieben (Treinen 1996: 117ff.).

Der dramaturgisch geschickte Schachzug des scheinbaren *Selbst-Entdeckens* macht neugierig und stellt zwischen dem Benutzer und dem Ort der Sammlung eine Beziehung her, die – und dies ist das Hauptziel der CD-ROM – durch einen realen Besuch vor Ort vertieft gehört. Das interaktive Element fungiert in diesem Zusammenhang als ein marketingstrategisches Instrument, das Neugier weckt und zu einem Lernen vor Ort herausfordert.

Visionäre im Exil

Anlässlich der Ausstellung *Visionäre & Vertriebene, Österreichische Spuren in der modernen amerikanischen Architektur* (Kunsthalle Wien) erschien die CD-ROM *Visionäre im Exil* (Science Wonder Productions, 1995). Unter Verwendung der Ergebnisse eines wissenschaftlichen Forschungsauftrages gelang es Science Wonder Productions durch zahlreiche Querbezüge ein abwechslungsreiches, dichtes Netzwerk zwischen den Biographien der emigrierten Architekten, deren Werkzusammenhängen, den historischen Randfiguren und Ereignissen zu schaffen. Nicht zuletzt aufgrund der errungenen Preise darf diese CD-ROM als mustergültige, beispielgebende Pilotapplikation für Multimedia-Produkte bezeichnet werden.

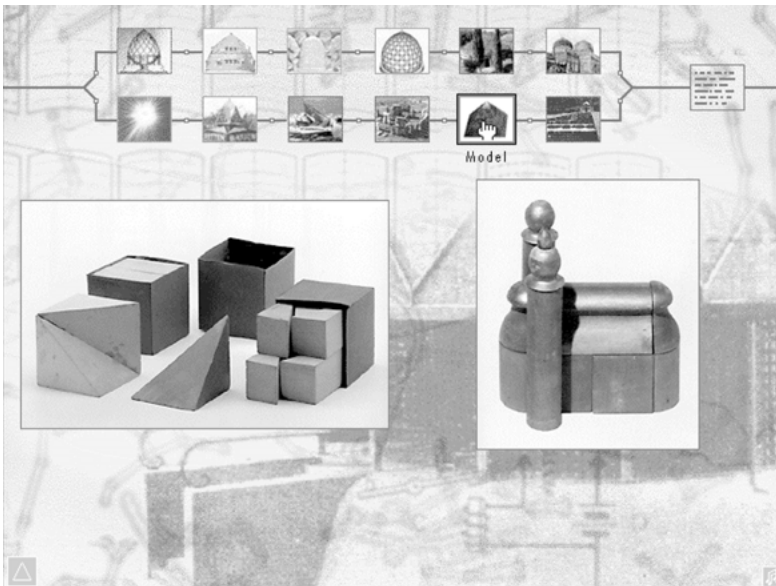
Visionäre im Exil ist eines der seltenen Produkte, die den Benutzer wahrhaftig zum längeren Verweilen, zum spielerischen Entdecken einladen, und somit nicht nur die Suche nach Informationen zum gehaltvollen Abenteuer erheben, sondern für kommende Applikationen neue Maßstäbe gesetzt haben. Diese mittlerweile schon als Klassiker zu bezeichnende CD-ROM hat nicht zuletzt deshalb einen solchen Anklang gefunden, weil sie dem menschlichen Denken recht nahe kommt. Der Benutzer folgt keiner stringenten logischen Abfolge, sondern springt dank der Hypertext-Struktur fragmentarisch durch ein *Netz von Assoziationen*. Die Vorgangsweise gleicht einem suchenden Vorantasten, einem Entdecken und sich bereits Entdecktem oder Bekanntem erinnernd. Die Tiefe und Menge des zu Entdeckenden ist für den Entdecker nicht faßbar. Dennoch sollte nicht vergessen werden, daß sich der Benutzer in einem zwar vielschichtigen, aber dennoch vorgegebenen Einbahnstraßensystem befindet. Die Informationen werden nicht zufällig gefunden, sondern sind eher geschickt komponiert und dekorativst arrangiert. Angesichts der Leichtigkeit des Zugriffs und der abwechslungsreichen Gestaltung der Information läuft man dennoch Gefahr, sich durch ein oberflächliches *Rumgeklicke* in gedankenloser Spielerei zu verlieren. Der Informationszugriff ist *pure Edutainment* im besten Sinne des Wortes. Die Wertigkeiten der einzelnen Informationen und Fakten verschwimmen letztendlich zu einem unterhaltsamen Einerlei. Somit ist diese CD-ROM zwar nur bedingt für die *ernsthafte* Wissenschaft tauglich, spiegelt als *Kultobjekt* aber ausgezeichnet den gegenwärtigen Umgang mit Wis-

sen, Wahrnehmung und deren Stellenwert in unserer Gesellschaft wider.

Bauen im Licht. Das Glashaus von Bruno Taut

Meiner Ansicht nach ist die CD-ROM *Bauen im Licht. Das Glashaus von Bruno Taut* (mib, Gesellschaft für Multimediaproduktionen in Berlin mbH, 1996) als *digitale Rekonstruktion und Dekonstruktion*¹ einerseits eine multimediale Visualisierung und Mystifizierung des Glashauses und andererseits als Medien-Kunstwerk zu verstehen. Durch die spielerischen Annäherungsversuche mittels Geistergespräch, Atlas (Abb. 1), Bauen im Licht und Rundgang wird dem Thema zwar die spröde Wissenschaftlichkeit genommen, der Be-

Abbildung 1: CD-ROM, *Bauen im Licht, Atlas, Modell*



trachter verliert aber trotz informativem Booklet allzuleicht die Übersicht über die Fülle interaktiver Möglichkeiten. *Bauen im Licht* bietet zuviel an Interaktivität. Der Benutzer wird nicht zum Verweilen eingeladen, um sich maßvoll Informationen anzueignen, sondern durch den betont lustvoll verspielten Umgang mit den

graphischen Möglichkeiten zu einem unentwegten Entdecken gezwungen. Ein Innehalten zur Reflexion ist nicht vorgesehen. Am Beispiel *Bauen im Licht* kann gut nachvollzogen werden, wie Wissen künftig stärker benutzerorientiert, zunehmend vergänglich, transitorisch und bekömmlich aufbereitet werden wird.

Bestandskatalogsurrogate

Multimedial aufbereitete Inventarverzeichnisse dienen als Alben voller Fakten in erster Linie der Unterstützung der wissenschaftlichen, zumeist universitären Forschung. Aufgrund der Fülle des abgebildeten Materials dürfen sie als Erweiterung oder Ersatz des Bestandskataloges verstanden werden. Andererseits bieten einige der Produkte aber auch die Möglichkeit, die Sammlung bzw. herausragende Einzelwerke in hervorragender Bildauflösung oder auch mittels Filmsequenzen darzustellen. In der Reihe der DISKUS-Produkte² nutzt man die Speicherkapazität von ca. 650 MB der CD-ROM mit der Präsentation und Erschließung von beispielsweise 3.000 gedruckten Porträts aus der Graphischen Sammlung des Germanischen Nationalmuseums Nürnberg oder über 3.600 Werken des 19. und 20. Jahrhunderts der Nationalgalerie Berlin zugunsten der quantitativen Erfassung voll aus. Hinter der Abkürzung DISKUS verbirgt sich *Digitales Informations-System für Kunst- und Sozialgeschichte*. Diese CD-ROM-Reihe wird herausgegeben vom Bildarchiv Foto Marburg – Deutsches Dokumentationszentrum für Kunstgeschichte der Philipps-Universität Marburg und dem Department Computer & Letteren der Rijksuniversiteit Utrecht. Eine Neukonzeption würde dieser Reihe gut tun, da die CD-ROMs als reine Speichermedien zwar zur Gänze ausgeschöpft werden, das multimediale Element aber ebenso wie die Auflösung³ auf der Strecke bleibt. Die Produkte der DISKUS-Reihe sind *de-interaktiv* zu nennen. Aufgrund ihres Faktenreichtums richten sie sich in erster Linie an die universitäre Forschung. Aufgrund der Fülle an angebotenen Text- und in ihrer Qualität eher mäßigen Bildinformationen mutiert die CD-ROM zum gut sortierten Briefmarkenalbum in dem selbst nach den ungewöhnlichsten Begriffen gesucht werden kann. Das gefundene Wissen wird zumeist in Tabellenform praktisch und übersichtlich angeboten. Demgegenüber stehen Produkte wie die CD-ROM *Great Paintings – Renaissance to Impression*

nism: *The Frick Collection*, die zwar nur rund 241 Abbildungen enthält, sich aber durch ihre hohe und gute Bildauflösung auszeichnet.

With open eyes

Die CD-ROM *With open eyes. Great Art for Kids (And their Grown-ups!) Images from the Art Institute of Chicago* (The Art Institute of Chicago, Voyager, 1995) bietet an 200 ausgewählten Kunstwerken der Sammlung des Art Institutes die Möglichkeiten der Grundlagenerforschung von Kunstwerken. Als Hilfsmittel dienen ein Lineal für das Größenverhältnis des Werkes zum Betrachter, eine Zeittabelle für die Datierung und eine Erdkarte für die topo-, bzw. geographische Einordnung. Des Weiteren können die Werke abgesehen und in ein Album abgelegt werden. Bei der CD-ROM *With open eyes* stößt ein bestimmtes Bearbeitungselement, das durch Quiz, Puzzle und Rätsel einen experimentellen und spielerischen Zugang erlaubt, bei Kindern und Erwachsenen gleichermaßen auf stärkstes Interesse. Eigene Beobachtungen von Kindern und Erwachsenen im Umgang mit der CD-ROM haben ergeben, daß nach einer Weile des Herumsuchens und Herumspielens die Möglichkeiten der CD-ROM auf dieses rein spielerische Element reduziert wird. Die Attraktivität der anderen Elemente verblassen rasch, und nachdem alle Rätsel gelöst wurden, wird die CD-ROM als langweilig beiseite gelegt. Die Möglichkeiten der Wissensvermittlung durch die Interaktivität werden reduziert auf das rein spielerische Element. Ist dies begriffen, oder wiederholt es sich mehrere Male, wird es uninteressant. *With open eyes* scheint für den typischen *Ein-Kind-Haushalt* konzipiert. Weiterführende Vertiefungsebenen und vor allem die Initiierung eines in Kleingruppen stattfindenden Meinungsaustausches fehlt gänzlich. Diese wären jedoch zur Kommunikation, zum Erfolgserlebnis als wesentlicher Aspekt des Lernens dringend notwendig und besser geeignet als der Applaus eines virtuellen Publikums beim Lösen der oben genannten eher stupiden Aufgaben.

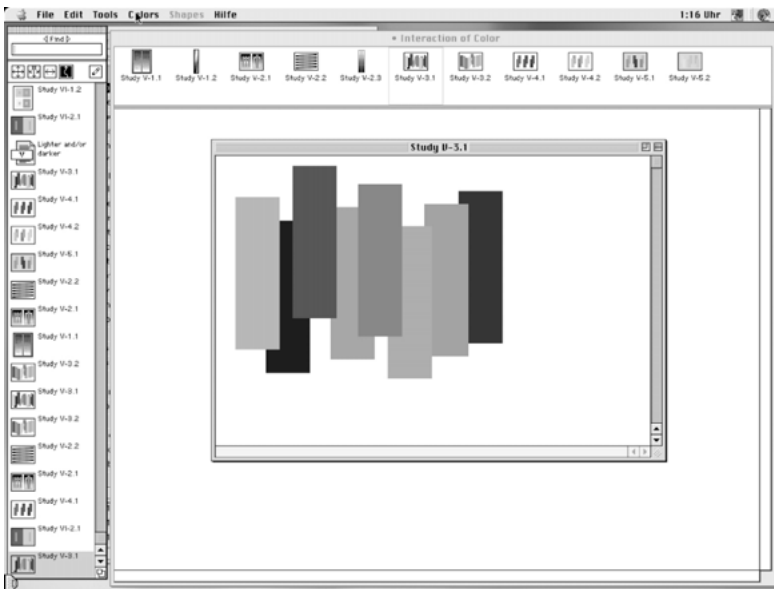
John Maeda: Reactive Books

John Maeda, Professor für Design am MIT, ließ sich für die Gestaltung seiner graphischen interaktiven Inkunabeln, den sogenannten *Reactive Books*, von den Designideen Paul Rands inspirieren. Bei den *Reactive Books* (Digitalogue, Japan) handelt es sich um postkartengroße Büchlein, die entweder eine Diskette oder eine CD-ROM enthalten und auf der Festplatte installiert werden müssen. In *The Reactive Square* (1995) reagieren die geometrischen Grundformen – Dreieck, Quadrat und Kreis – auf die gesprochenen Laute des Computerbenutzers und verwandeln sich in graphische Absonderlichkeiten. *Flying Letters* (1996) verknüpft typographische Traditionen des Buchdrucks und digitale Visualisierungen, die durch den Benutzer zu einer zweidimensionalen Graphik animiert werden. Mannigfaltige kinetische Formen liegen der dritten Arbeit *12 o'clocks* (1997) zugrunde und im vierten Reactive Book mit dem Titel *Tap, Type, Write* (1998) thematisiert John Maeda die ästhetische Dynamik graphischer Gestaltungselemente einer Kugelkopfschreibmaschine. Der Benutzer wird wahrhaft zum interaktiven und agierenden Mitstreiter. Die Vermittlung von Informationen hält sich hingegen in Grenzen.

Josef Albers: Interaction of Color

Nach wie vor darf die CD-ROM *Josef Albers. Interaction of Color* (Yale University Press, 1994) eigentlich als eine der interaktivsten bezeichnet werden. Der Betrachter wird vom passiv Lesenden zum aktiven Gestalter, indem er die Aufforderung von Josef Albers zur Veränderung und Mitgestaltung aufgreift, denn diese CD-ROM kombiniert sowohl den Text als auch die Tafeln des Farblehrbuches des Farb-Lehrmeisters mit einem integrierten Graphikprogramm. Mittels integriertem Graphikprogramm erhält der Benutzer ein gestalterisches Werkzeug zur kreativen Veränderung und Neugestaltung (Abb. 2). Über den Charakter des passiven Lehrbuches hinausgehend, bietet die CD-ROM die Möglichkeit individueller Erfahrung durch aktive Mitgestaltung. Die interaktive Anwendung fördert eine aktive Auseinandersetzung mit dem Lernprozeß. Der Lernende kann seinen eigenen Weg durch das angebotene Wissen gehen, den Lernweg und das Tempo selbst bestimmen. Weiterhin wird der Lernende durch Albers zur Aktivität motiviert. Es entsteht

Abbildung 2: CD-ROM, Josef Albers, *Interaction of Color*, Farbstudie



eine Interaktion zwischen dem Lernenden und der Intention des Lehrenden, jedoch leider keine gehaltvolle Interaktion zwischen Lernendem und dem Programm. Dies bedeutet, daß der Lernende durch das Programm keine Rückmeldungen über seine Bewegungen und Lernfortschritte bzw. Mißerfolge erhält. Ein intelligentes Tutorensystem bzw. eine Anbindung an das www-Angebot einer künstlerischen Hochschule könnte da Abhilfe schaffen.

Die CD-ROM *Interaction of Color* leistet für den Lernprozeß dreierlei:

- das Wecken der Neugier und die Annäherung an das neu zu Lernende,
- das Einordnen des Wissens und somit das Verstehen bzw. Erfahren des Wissens und
- mittels des *learning by doing*, des Einübens, schlußendlich auch das Verinnerlichen dieses Wissens (vgl. Gabriel 1997: 158ff).

Einzig die Aspekte der Kontrolle und der Bewertung der Leistungen des Lernenden durch den Lehrenden fehlen.

Kunst und Industrie

Anhand des Beispiels der Ausstellung *Kunst und Industrie – Die Anfänge des Museums für angewandte Kunst in Wien*⁴ sollen kurze Einblicke in die Konzeption des Themas, in die Entwicklung von Dramaturgie, Graphik und Navigation und in den Projektverlauf von CD-ROM und Medienstationen gegeben werden (Krämer 2000: 302–304). Ausstellungsobjekte, Ausstellungsinszenierung, Medienstationen, CD-ROM und Ausstellungskatalog der Ausstellung bildeten eine synergetische Einheit, dessen Ziel es war, die thematischen Bezüge der Gründungsgeschichte des Museums für Kunst und Industrie in einem realen Erfahrungsraum abzubilden. Die Medienstationen selbst verstanden sich als Möglichkeit der Optimierung des Zugriffs auf historisches Informationsmaterial und wurden so zum wesentlichen Bestandteil der Ausstellung. Die CD-ROM ist einerseits die Summe aller vier Medienstationen, beinhaltet darüber hinaus den Intro-Film und bietet andererseits neben den Credits auch weiterführende inhaltliche Informationen anderer Museen mit ähnlichen Sammlungen, deren Websites direkt von der CD-ROM angesteuert werden können.

Eingebettet in die Ära des Historismus fungierte das 1864 gegründete k.k. Österreichische Museum für Kunst und Industrie als Diskussionsplattform, Ausbildungsstätte, Ausstellungsort, Kulminationspunkt und Impulsgeber für Industrie, Handel, Kunsthandwerk, Innenarchitektur und die sich gerade etablierende Kunstwissenschaft. Das Museum diente durch die Vermittlung von Ästhetik und handwerklicher Qualität der Mitgestaltung einer nationalen Identität Österreichs.

Die Schwierigkeit des Umgangs mit der komplexen Themenvielfalt lag hierbei nicht so sehr in der quantitativen Verwaltung des *content*, also der Systematisierung von Daten und wissenschaftlichen »Weisheiten«, sondern in der Rückführung dieses Faktenwissens in einen spannungsreichen *context*. Die Konzeption einer multimedialen Dramaturgie wird durch stark subjektive Elemente und assoziative Querbezüge geprägt. So ist nicht die Darstellung der kompletten Geschichte der Museumsgründung oder gar eine Enzyklopädie des Historismus Inhalt des multimedialen Produktes, sondern die Gestaltung von Spannungsbögen narrativer Episoden, die durch ihre Form als Texte, Töne, Bilder, Graphiken und Filme zu multimedialen Bausteinen des Geschehens werden.

Die Visualisierung dieser mannigfaltigen Funktionen des Museums wurde zur Hauptaufgabe der Produktion. Aufgrund der Komplexität dieser Inhalte entschied sich das Team⁵ für eine klare Trennung zwischen

1. der Geschichte der Gründung (m₁ – m₄) des k.k. Österreichischen Museums für Kunst und Industrie,
2. den ausgewählten Kunstwerken als signifikanten Vertretern des Stilpluralismus und des Historismus (h),
3. den Biographien (b) der wichtigsten beteiligten Personen.

Diese Trennung bestimmte inhaltliche und künstlerische Konzeption, Dramaturgie, Screen-Design und Navigation der vier Medienstationen (m) und der CD-ROM (cd).

Intro-Film

Vor dem Ausstellungssaal wurden die Besucher durch einen Intro-Film (in) begrüßt. Dieser bot mittels eines kurzen historischen Überblicks eine Einführung in die Thematik der Ausstellung und zeigte die wesentlichen Gründe, die zum Entstehen dieses besonderen Museumstypus geführt hatten. Der dreieinhalbminütige Film⁶ skizzierte das Interesse des Bürgertums an Kunst und Kultur, die Auswirkungen industriell gefertigter Ersatzprodukte auf handwerkliche und ästhetische Qualität des Kunsthandwerks und den Wettbewerbsdruck, den die Weltausstellungen auf die entstehenden Nationen hatten. Der Intro-Film endet mit der Fragestellung: »Welche Rolle spielt das Museum für Kunst und Industrie im Wettkampf der Nationen und bei der Suche nach der nationalen Identität Österreichs?« und eröffnet so dem Besucher die Ausstellung.

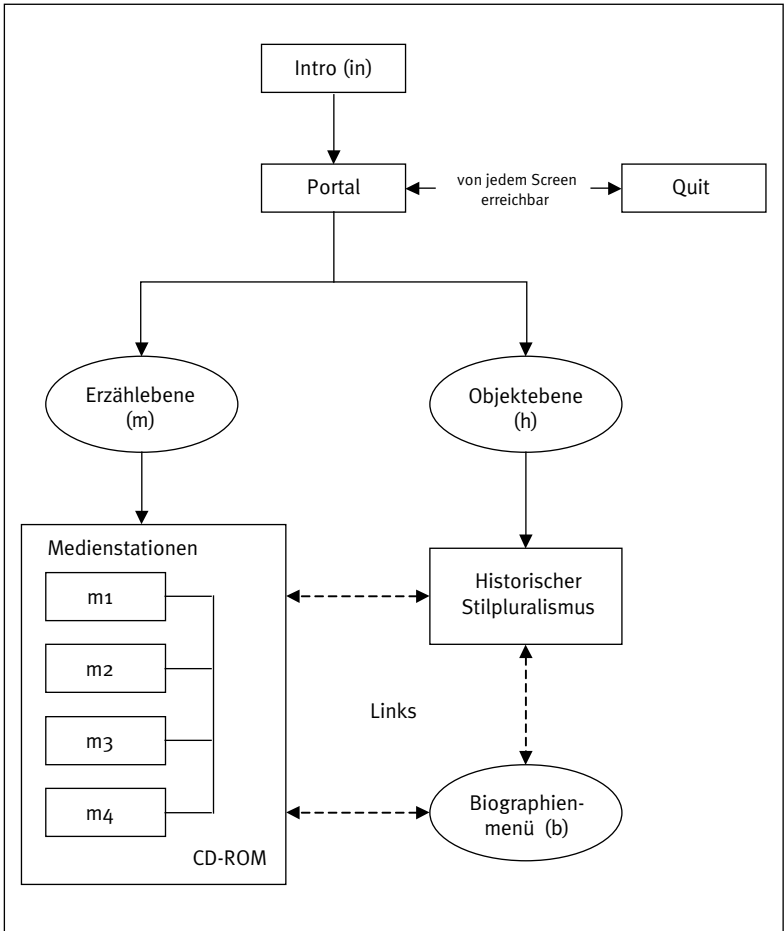
Medienstationen

Gemäß dem Ausstellungskonzept gliederten sich die Medienstationen (m) in folgende vier Kapitel:

- (m1) Vom Impuls zur Vision: die Weltausstellungen in London und die Vorgeschichte des Museums
- (m2) Das k.k. Österreichische Museum für Kunst und Industrie: vom Ballhaus 1864 zum Stubenring 1871

- (m3) Die Wiener Weltausstellung 1873 und außereuropäische Einflüsse auf die angewandte Kunst
- (m4) Moderner Historismus – Umbruch zur Moderne (1909)

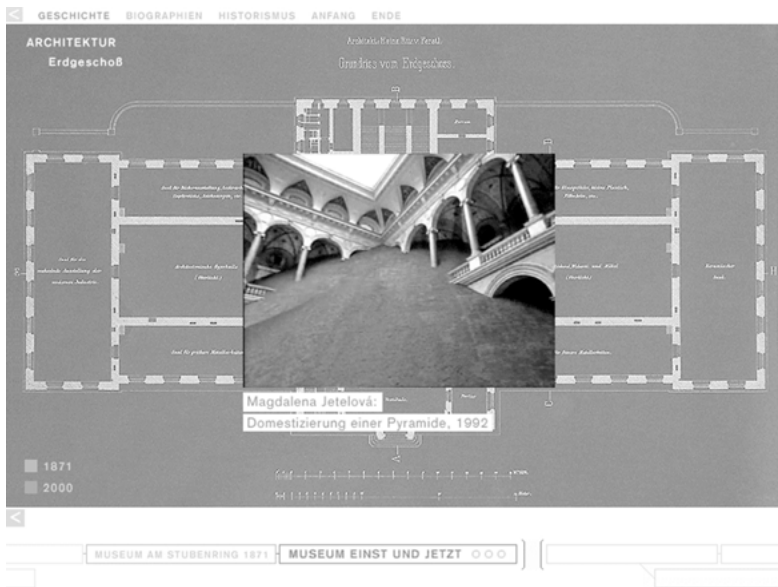
Abbildung 3: Struktur der CD-ROM, Museum für Kunst und Kultur



Anhand dieser Kapitel und deren Unterkapitel wird die Gründungsgeschichte des Museums in einem chronologischen Ablauf erzählt. Dies wird durch die lineare Navigation unterstützt. So kann der Benutzer in der Navigationsleiste entweder dem chronologischen Ablauf der Geschichte folgen oder seinen Einstiegspunkt in das Geschehen selbst auswählen. Neben dem kulturhistorischen

Schwerpunkt geben Alltagsszenen Einblick in großstädtische Wohnungsnot und Arbeitssituation und erlauben so eine inhaltliche Erweiterung des Themas. Von Jazz untermalte Videosequenzen und Photos der gegenwärtigen Ausstellungen und Sammlungen stellen den Bezug zum heutigen MAK – Österreichisches Museum für angewandte Kunst her (Abb. 4).

Abbildung 4: CD-ROM, *Kunst und Industrie, Geschichte, Museum einst und jetzt*

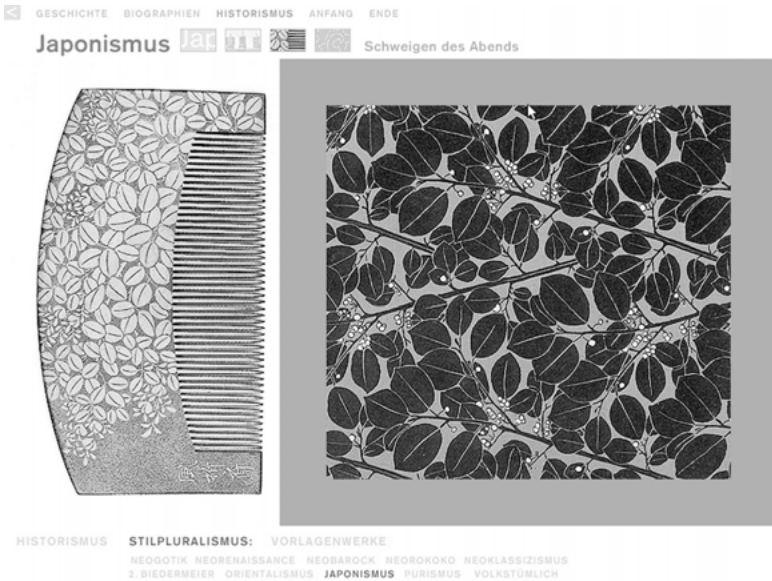


Historismus

Gegenüber dieser linearen Erzählstruktur der »Gründungsgeschichte« ist die interaktive Visualisierung des »Historismus« (h) eher als eine überblicksartig geordnete Systematik zu verstehen. Dieser Part der CD-ROM gliedert sich inhaltlich in Historismus, Stilpluralismus und Vorlagenwerke. Durch Texte, Zitate und Filmsequenzen (z. B. Loops eines Films über historische Haartrachten) werden sowohl die genannten Begriffe als auch die einzelnen Stile wie Neogotik oder Japonismus (Abb. 5) erläutert. Während die gezeichneten Vorlagen der einzelnen Vorlagenwerke vergrößert wer-

den können, sind den Stilen ausgewählte Musikstücke und zahlreiche bildschirmfüllende Abbildungen der ausgestellten Objekte als Bilderalbum zugeordnet.

Abbildung 5: CD-ROM, Kunst und Industrie, Historismus, Stilpluralismus, Japonismus



Biographien

Hinter dem Menüpunkt »Biographien« (b) verbirgt sich ein Überblick mit 40 Lebensläufen. Die vertretenen Personen wurden aufgrund ihrer Relevanz für die Geschichte des Museums bzw. des Historismus ausgewählt. Jede Person wird durch einen ein- bis maximal fünfseitigen Lebenslauf und einigen Abbildungen dargestellt.

Navigation

Neben der am Bildschirm obenstehenden Menüleiste, die einen schnellen Einstieg zum Introfilm und auf die Hauptmenüs der Geschichte, des Historismus und der Biographien erlaubt, gibt es eine untenstehende Navigationsleiste. Wesentliche interaktionstragende Elemente der Navigation sind die durch die Erzählung vorgege-

bene lineare Abfolge und die Darstellung sogenannter »Handlungsbäume«. ⁷ Der Handlungsbaum bietet dem Benutzer unterschiedlich zu wählende Aktionswege, die nach dem Ende ihres Ablaufs wieder im linearen Hauptstrang münden. Die Navigation wird betont benutzerfreundlich und leicht verständlich gehalten; dies bedeutet sowohl übersichtliche Seiten, nachvollziehbare Wege als auch die Berücksichtigung klar verständlicher Symbole. Da im Rahmen der Ausstellung auch ungeübte Benutzer von Multimedia-Produkten die Medienstationen nutzten, steigert sich die Komplexität der interaktiven Möglichkeiten langsam von Kapitel zu Kapitel.

Dramaturgie und Design

Für den Historismus und die Biographien wurden graphische Gestaltungsrichtlinien ⁸ erarbeitet, die dann durch das bestehende Material »gefüllt« wurden. Die Geschichte des Museums hingegen weist eine Dramaturgie auf, die durch zahlreiche inhaltliche und graphisch gestaltete Umbrüche permanent Aufmerksamkeit erzeugen. Die Dynamik entsteht durch das spannungsreiche Wechselspiel von Leere und Fülle, von Geschwindigkeit und Stillstand, von starker und von verhaltener Interaktivität. Texte, Schlagworte, Bilder, Filme und die Reduktion auf wenige monochrome Farben erzeugen einen abwechslungsreichen Rhythmus. Um das zeitgenössische Kolorit jenes Jahrhunderts wiederzugeben, wurde bei der Konzeption verstärkt historisches Material berücksichtigt. Die gesprochenen Texte sind an einer Stelle als Einleitung zu verstehen, an anderer Stelle hingegen als Vertiefung. Einen besonderen Stellenwert in der Dramaturgie nimmt auch der Sound ⁹ ein. Fragmente bekannter Musikstücke von Johann Strauß, Antonin Dvorak oder Johannes Brahms dienen keineswegs nur zur Untermalung, sondern transportieren Geisteshaltungen und unterstützen somit das Gesehene inhaltlich. Der übrige Sound trägt, einem Teppich verwobener Klänge nicht unähnlich, zur Schaffung von Atmosphären und Heraushebung von Akzenten bei. Gerade für die akustische Situation innerhalb der Ausstellung, bei der das permanente Wiederholen von Melodien normalerweise zu starker Penetranz und Verärgerung führen, wurde ein eigenes Tool programmiert. Kurze Sequenzen unterschiedlicher Instrumente werden per Zufallsmodulator miteinander gemischt und ergeben so vielfältige Klangvariationen.

Die Intensität der Wahrnehmung vor dem originalen Ausstellungsobjekt konnte und sollte durch die neuen Medien keineswegs ersetzt werden. So hatten die Medienstationen innerhalb der Ausstellung eine Mehrfach-Funktion zu erfüllen. Sie leiteten und geleiteten; führten und verführten; sie verallgemeinerten, spezifizierten und akzentuierten. Und dies Aug in Aug mit dem Ausstellungsobjekt. Doch, durch Multimedia vermittelte Erkenntnisse können nur eine Annäherung an die Wirklichkeit sein. Laut Ernst Cassirer scheint *die unberührte Wirklichkeit in dem Maße, in dem das Symbol-Denken und -Handeln des Menschen reifer wird, sich ihm zu entziehen* (Cassirer 1960: 39). Es bedarf der *Zwischenschaltung künstlicher Medien*. Die Summe aller verwalteten Detailinformationen gibt indes nicht das ganze Kunstwerk wieder, sondern höchstens ein blasses Abbild hiervon. Dennoch wird im Zusammenführen der sinnlichen Erfahrung mit den Originalen und der multimedialen Darstellung der kontextuellen Bezüge durch die Medienstationen ein Mehrwert, ein Wissenszuwachs offenbar, der zu einer gehaltvollen kreativen Interaktion führen kann. Und dies ganz im Sinne von William Morris: *Man kann keine Bildung vermitteln, man kann Menschen nicht zivilisieren, wenn man sie nicht an Kunst teilhaben läßt* (Morris 1992: 90). Gemeinsam gewährten Ausstellungsobjekte, Ausstellungsinszenierung, Medienstationen, CD-ROM und Publikation einen reflektierten Zugang, der zur Erhöhung der Wahrnehmung und Aufmerksamkeit gegenüber den damaligen Leistungen und somit unseres kulturellen historistischen Erbes führte.

Dieter Kiessling: continue

Im Rahmen der Reihe *artintact* des Zentrums für Kunst- und Medientechnologie wurde als vierte CD-ROM 1997 ein interaktives Drama herausgegeben, das in seiner Brillanz und Aussagekraft durchaus Duchamps *Urinoir* ebenbürtig ist. Dieter Kiesslings subtiles Binärstück *continue* versetzt den Benutzer in eine herkulaneische Scheidewegssituation, indem der Künstler den Benutzer zwischen »quit« und »continue« wählen läßt (Abb. 6). Die Wahl von »continue« zieht die Verdoppelung der vorgegebenen Befehle nach sich, so daß dem Logarithmussystem der Weizenkornlegende folgend nach einer Weile der Bildschirm mit mikroskopisch kleinen Befehlsfeldern gefüllt ist, die keine gezielte Vorgabe, sondern nur mehr Zufallstreffer erlauben und somit die Befehle ad absurdum

Abbildung 6: CD-ROM, Dieter Kiessling, *continue*

continue	quit	continue	quit	continue	quit	continue	quit
quit	continue	quit	continue	quit	continue	quit	continue
continue	quit	continue	quit	continue	quit	continue	quit
quit	continue	quit	continue	quit	continue	quit	continue
continue	quit	continue	quit	continue	quit	continue	quit
quit	continue	quit	continue	quit	continue	quit	continue
continue	quit	continue	quit	continue	quit	continue	quit
quit	continue	quit	continue	quit	continue	quit	continue

führen. Die Freiheit der interaktiven Auswahl kehrt sich ab einem gewissen Zeitpunkt gegen den Benutzer. Willentliche Entscheidungen werden durch den Moment des Zufalls aufgehoben. Das Programm nimmt dem Benutzer die Entscheidung ab. Die Interaktivität wird zufällig und somit hinfällig. Das Bewußtwerden dieser Ohnmacht angesichts der durch das Programm vorgegebenen Entweder-Oder-Möglichkeit führt zu einem Erkennen der wahren Grenzen des Benutzers innerhalb eines programmierten Systems.

Vienna Walk Demo

Drei ortsfremde Personen einer anderen Kultur. Möglicherweise sogar Raum-Zeit-Agenten. Sie werden von einer imaginären Organisation beauftragt innerhalb von 24 Stunden die kulturellen, wirtschaftlichen, naturwissenschaftlich-energetischen und subjektiv-individuellen Werte einer Stadt zu erkunden und enzyklopädisch zu sammeln. Die Wahl fällt auf Wien.

Beim Projekt *Vienna Walk Demo* (Science Wonder Productions, 1998) handelt es sich um die Erstellung des Prototyps eines interaktiven Films auf Grundlage der Möglichkeiten, die Hypermedia,

Internet und die Digital Versatile Disc-Technologie bieten (vgl. Krämer 1999a; Krämer 1999b). Letztgenannte wird aufgrund ihrer enormen Speichermöglichkeiten von bis zu 18 GB in absehbarer Zeit die CD-ROM ablösen. DVD eignet sich ideal für digitalen Film, doch inwieweit und womit sich dieses Medium auch für den interaktiven Zugriff eignet, war eine der grundlegenden Fragestellungen dieses Projektes. Weitere Fragestellungen lauteten: Wie kann das Geschehen oder die Handlung eines Films durch den Zuseher interaktiv mitbestimmt werden? Wie können die Möglichkeiten des interaktiven Films, des Internet und des Hypervideo auf eine wirtschaftlich und kulturell pulsierende Großstadt angewandt werden?

Generelles zum Projekt Vienna Walk Demo

Vienna Walk Demo wurde von Science Wonder Productions¹⁰ konzipiert und in Zusammenarbeit mit dem Regisseur Oliver Kartak und dem Wiener Filmstudio fishfilm realisiert. Für die Idee zeichnet Michael Perin-Wogenburg verantwortlich. Die Realisierung der Demo und Durchführung des Forschungsauftrages über die Chancen des interaktiven Films konnte dank der Unterstützung öffentlicher Stellen geschehen. Aufgrund der Komplexität und der Vielschichtigkeit des Projektes erfolgte 1998 die Durchführung der ersten Phase, die aus einer DVD-ROM auf MPEG 2 Basis, einer CD-ROM mit einer Länge von zwei Stunden, einer Website (www.viennawalk.at), die Informationen über das Projekt gibt, der Programmierung eines Autorensystemes zur Erstellung interaktiver Filme namens *Hypervideoengine* und einer Machbarkeitsstudie über den künftigen Projektverlauf besteht. Nicht nur aus inhaltlicher, konzeptueller und organisatorischer, sondern auch aus softwaretechnischer Sicht war die Erstellung dieses interaktiven Films eine komplexe Angelegenheit. Für die Verknüpfung der Möglichkeiten, die digitaler Film, Hypermedia und das Internet bieten, wurde ein umfangreiches Softwareprogramm entwickelt, das den Namen »Hypervideoengine«¹¹ erhielt und in erster Linie der Gestaltung interaktiver Filme dient. *Vienna Walk* versteht sich als futuristische beispielgebende Pilotapplikation für Hypermedia und Hypervideo und war von Anbeginn als eine dynamische Enzyklopädie gedacht, die in der Vielschichtigkeit ihrer Möglichkeiten entdeckt werden will. Ganz bewußt sollte kein faktenreicher Stadtführer entstehen, der in Konkurrenz zu den zahlreichen Print- oder

Videofilmprodukten steht. Stattdessen erforschen *Ortsfremde* die Stadt und führen Wienkundige und Wienunkundige Benutzer gleichermaßen zu den Orten und Plätzen, Museen, Archiven, Theatern, aber auch zu den Hotels, Restaurants, Kaffeehäusern und Geschäften. Für die Realisierung wurde das Medium des Films gewählt, denn

die Verfahrensweisen aller früheren bildenden Künste entsprechen, mehr oder weniger, einem idealistischen Weltbild. ... Der Film und nur der Film wird jenem materialistischen Weltverständnis gerecht, das die gegenwärtige Welt durchdringt, ob es uns nun gefällt oder nicht. ... Der Stoff des Films ist die äußere Realität als solche (Panofsky 1993: 47).

Die Agenten und ihre Missionen

Die Auswahl der Charaktere der *Agenten* dienen der Einführung einer festgelegten Ikonographie, vergleichbar der Gestaltung von Typen in Stummfilmen, wie z. B. der Typ des Vamps oder Typ des Tramps. Exemplarisch unterstützen sie die angewandte filmische Semantik und Ästhetik. Die Filmsprache von *Tatjana*, die auf ihrer Suche nach Luxus und Konsum die marktwirtschaftliche Komponente darstellt, ist eindeutig der gegenwärtigen Werbefilm-¹² und MTV-Clip-Ästhetik entnommen. *Pauline* hingegen orientiert sich in ihrem Entdecken der kulturellen Orte eher am Stummfilm. Charakteristisches Merkmal des Stummfilms ist die Sichtbarmachung der Physiognomik des Menschen, da im Stummfilm *sozusagen das Innere der Protagonisten, ihre Psyche, ihr Charakter, nach außen gekehrt werden muß, um für das Publikum sichtbar zu werden* (Diederichs 1979: 344). Wenn Pauline zum ersten Mal durch die Ausstellungsräumlichkeiten des MAK – Österreichisches Museum für angewandte Kunst schreitet, Objekte berührt, die Atmosphäre des Raumes und die Aura der Gegenstände absorbiert, bedient sie sich der theatralischen Möglichkeiten des Stummfilms, um ihrem Erstaunen Ausdruck zu verleihen. Der Auftrag, den *Tomo*, der dritte Charakter, zu erfüllen hat, benötigt eine ganz andere filmische Umsetzung. Um die energetischen Zentren der Stadt Wien zu lokalisieren, bewegt sich Tomo von Ort zu Ort. Die Annäherungen an ein energetisches Zentrum erfolgen ganz im Sinne von Pudowkin¹³

durch Überblendungen, Montagen und Standortwechsellern, wie es beispielhaft am Maria-Theresia-Platz vorgeführt wird. Sphärische Klänge unterstützen die filmische Sprache.

Der *Skater* bringt mit seinen mittels Steadycam gefilmten schnellen Erkundungsfahrten eine weitere Ästhetik in die DVD-ROM mit ein. Der *Skater run* orientiert sich am ehesten an Computerspielen, die es dem Benutzer als Fahrer eines fiktiven Wagens erlauben, die Richtung selbst zu bestimmen. Die Rhythmik der ausgewählten Techno-Musik unterstützt diese Bewegung in den Straßen der Innenstadt Wiens vehement. Durch die *zufälligen* Begegnungen mit ortsansässigen *Wienern* gestalten sich die Ereignisse *nach einer rein aristotelischen Logik, wie man sie im wirklichen Leben so schmerzlich vermisst* (Panofsky 1993: 39). Nachdem die CD-ROM/DVD-ROM installiert und die Verbindung zum Internet hergestellt wurde, beginnt der Film, indem der Benutzer zwischen dem Japaner Tomo, der Tschechin Tatjana und der Französin Pauline und ihren jeweiligen Missionen wählt. Die Gesandten stellen ihre Mission kurz vor.

Pauline oder »What is the purpose of art?«

Das Ziel von Pauline ist die Erstellung einer Enzyklopädie kultureller Werte, die Erforschung des Wertes der Kultur und die Aufzeichnung der spezifischen Schwingungen, die Kunstwerke auf Menschen haben. Der Benutzer begleitet Pauline auf ihrer Erkundung. Findet kein Eingriff durch den Benutzer statt, läuft ein linearer Film ab. Auf ihrer Entdeckungsreise orientiert sich Pauline an den Bastionen der Kultur, die sich am Wiener Ring befinden (Abb. 7). Bewußt wurde die Navigation des Films mehrschichtig angelegt. Der Benutzer kann über maussensible Bereiche im Film (z. B.: maussensibler grauer Balken, Fernschbildschirm, Personen, Bauwerke) aber auch über außerhalb des Bildfeldes erscheinende Schlagworte (z. B.: Auswahl von Inszenierungen wie Thomas Bernhard, Peter Handke, Johann Nestroy bzw. Adressen von web-sites (URLs) und E-Mail-Adressen) und die schlichte, einfach handzuhabende Menüleiste interagieren. Die filmischen *Einspielungen* verstehen sich einerseits als alternative Möglichkeit, filmisches Archivmaterial in die dramaturgische Handlung miteinzubeziehen, andererseits können auch Interviews, Fernsehnachrichten, Dokumentationen, Medienkunstwerke oder Werbefeatures eingeblendet werden. Website-Adressen der jeweiligen Institution (z. B.: Öst.

Abbildung 7: CD-ROM, Vienna Walk Demo, Pauline, cultural map



Bundestheater www.oebthv.gv.at) sind in den Film integriert und ermöglichen den Zugriff auf das aktuelle Programm. Optionen zur Reservierung und Bestellung von Theaterkarten etc. sind vorhanden. Diese Möglichkeiten der Einbindung von Internet bzw. WWW in den interaktiven Film sind ein wesentlicher Aspekt von *Vienna Walk*. Hierdurch konnte der ganze Komplex der faktenreichen Basisinformationen aus dem filmischen Geschehen herausgehalten werden, und dennoch erhält der Benutzer durch den Internetzugriff aus dem Film heraus die aktuelle Information, die er benötigt. Pauline sucht schließlich das MAK – Österreichisches Museum für angewandte Kunst auf. Dort flaniert sie durch die Ausstellungsräume, schaut sich Objekte an und reflektiert über das Gesehene. Laut Panofsky bediente sich Laurence Olivier in der Rolle Heinrich V. (GB, 1943/1944) eines Verfahrens, *das sich am ehesten als indirekte Großaufnahme (oblique close-up) bezeichnen ließe: man sieht ihn den großen Monolog nicht sprechen, sondern nur nach innen darauf lauschen* (Panofsky 1993: 27). Wenn Pauline zum ersten Mal den Säulenhof des Museums betritt, lauscht sie ebenso nach innen und gibt diesem Lauschen den folgenden Ausdruck: *When I close my eyes, I hear a gentle tone, a song which is no song*. Paulines Bewegungen zeugen von einem behutsamen Erobern des Museums-

raumes und der Sammlungsobjekte. Von einem Flanieren im Sinne eines *aktiven Dösens*, wie Heiner Treinen (Treinen 1996: 117ff.) das Verhalten des typischen Museumsbesuchers charakterisierte, kann hier keine Rede sein. Manche Sammlungsobjekte bieten vertiefende wissenschaftliche Informationen, die vom Benutzer abgerufen werden können. Schließlich begegnet sie einem weiteren Besucher, der per Mausclick zum Gespräch aktiviert werden kann. So entwickelt sich ein Gespräch zwischen Pauline und dem Naturwissenschaftler Werner Schimanovich über den Zweck der Kunst, den Wert der Kultur. Da Paulines Gesprächspartner direkt aus dem Film heraus über E-Mail kontaktiert werden kann, wird an diesem Beispiel ersichtlich, wie durch die zwischenmenschliche Kommunikation interaktive Verzweigungsstränge geöffnet werden können. Gerade für die Vermittlung von Inhalten oder abstrakten Begriffen bieten sich somit ungeahnte Möglichkeiten, denn der Benutzer lernt unterschiedliche Ansichten zu einem bestimmten Thema, Objekt oder einer Fragestellung kennen. Verzweigungsmöglichkeiten zu den anderen Charakteren wie Tatjana und Tomo gibt es entweder über *zufällige Begegnungen* im Film oder durch Stadtpläne (map), die sowohl die individuellen Wege, als auch einen Überblick über das Gesamtgeschehen bieten.

Tatjana oder »I feel like shopping for diamonds.«

Tatjana verkörpert den wirtschaftsbetonten Aspekt von Vienna Walk. Ihre Mission ist die Erkundung des Luxus und Konsumverhaltens. Als Basis fungiert das Hotel Imperial. Der ihr hierbei zugeteilte Butler (Morgan Russell) übernimmt die Rolle eines *Informationproviders*, der auf Anfrage Tatjanas die notwendigen Informationen zur Erfüllung ihres Auftrages bereithält. Diese Sequenz der Demo präsentiert zwei wesentliche Elemente zur Navigation im interaktiven Film.

Erstens werden die Möglichkeiten des Telezappens von einem Fernsehkanal zu einem anderen genutzt, um einerseits in der Art von Trailern kurze Ausschnitte aus unterschiedlichen Filmen (z. B.: 1. CD-ROM goes Television, 2. Paris Skin mit Helmut Lang, 3. ORF Nachrichtensendung) zu plazieren. Die komplette Version des betreffenden Films kann dann vom Benutzer separat angewählt werden. Zweitens besteht dann die Möglichkeit, von der Nachrichtensendung des ORF über die Website des ORF auf die Nachrichten des aktuellen Tages zu gelangen.

Faszinierend ist in diesem Zusammenhang die Thematisierung der unterschiedlichen Bereiche von Realität. Der reale Benutzer (1. Ebene) verfolgt im Film (2. Ebene) Tatjanas Zappen zwischen den Kanälen des Fernsehens (3. Ebene) und kann sich entscheiden, den gewählten Ausschnitt als vollständigen Film, sozusagen als Dokumentation, anzusehen (4. Ebene) oder aber vom Filmausschnitt auf die real existierende Website mit den realen News (5. Ebene) und somit die filmische Ebene zu verlassen und wiederum in die Ebene der Tagesaktualität (1. Ebene) zu kommen. Gerade diese Vernetzungsvariationen der unterschiedlichen Ebenen von Wirklichkeiten ermöglichen neben einer Vielfalt von Interaktionsgraden auch die Auseinandersetzung mit realer Realität und virtueller Realität.

Das zweite wesentliche interaktionstragende Element der Navigation besteht in der Darstellung eines sogenannten Handlungsbaumes, der als Dialog zwischen Tatjana und dem Butler stattfindet. Auf die Frage, was sie tun könne, antwortet dieser mit *Shopping*, *Sweets* oder *Information* und eröffnet dem Benutzer somit drei unterschiedlich zu wählende Aktionswege, die nach dem Ende ihres Ablaufs wieder im linearen Hauptstrang des Films münden. Bei *Sweets* verspeisen Tatjana und ihr Butler gemeinsam eine Sachertorte. Bei *Information* stellt der Butler einen Laptop auf den Tisch und demonstriert im Film die Website von Vienna Walk Demo (<http://www.viennawalk.at>). Somit wird der Benutzer im Film zur Nutzung der projekteigenen Website animiert, die sich wiederum als Navigationselement für den Film versteht. Bei *Shopping* nimmt Tatjana, nachdem sie für den Anlaß des Einkaufens von zwei Stylistinnen zurecht gemacht wurde, den Benutzer zu einem Einkaufsbummel in ein renommiertes Juweliergeschäft am Wiener Kohlmarkt mit. Tatjana läßt sich vier Schmuckstücke vorlegen, der Benutzer wählt eines aus und erhält eine kurze Demo des ausgewählten Gegenstandes. Diese anspruchsvolle Form von Teleshopping, bei der die Hauptdarstellerin dann das gewählte Schmuckstück vorführt, kann ihren Abschluß im Kauf des Schmuckstückes durch Angabe der Kreditkarteninformationen per online-shopping erfahren. Das betreffende Modul für die Möglichkeiten des E-Commerce ist in der Demo somit vorgesehen (vgl. Zechner/Feichtinger/Holzinger 1997: 124–167). Die Angebote eines konventionellen *Online-Shops* bestehen aus statischen Websites, nämlich dem Produktkatalog, einem Warenkorb und dem Akt der Online-Bestellung. Als Vorteile des E-Commerce gelten einerseits niedrigere

Kosten, die durch einfaches Bestellwesen, direkten Versand und den Wegfall des Zwischenhandels entstehen und andererseits der Aufbau einer sogenannten *Community* von Kunden, die diesen direkt, zielgruppengerecht und permanent anspricht. Diese *richtige Ansprache* der Kundschaft ist neben den Zahlungsverfahren¹⁴ ein generelles Problem des Verkaufens im Internet. Dies wird in Vienna Walk Demo derart gelöst, daß der Prozeß des Kaufens subtil in die filmische Handlung eingepaßt wird. Das während des Films entstehende Vertrauensverhältnis zwischen der *bekanntem Bezugs-person* Tatjana und dem Benutzer unterstützt die Präsentation von Produkten und animiert aus dem Film heraus zum Kauf unterschiedlichster Waren. Somit erhalten sowohl die Möglichkeiten des E-Commerce als auch des Webmarketing eine vollkommen neue Qualität.

Tomo oder »Energy will flow.«

Der dritte Charakter, der Japaner Tomo, erkundet die sogenannten immateriellen Energien, die energetischen Zentren der Stadt Wien. Für die Demo wandelt er auf den Spuren des slowenischen Künstlers und Erdheilers Marco Pogacnik und besucht die Stellen, die dieser als besondere Orte der Energie, erkundet hat. Für Pogacnik verfügt eine Stadt ebenso über Chakren wie es der menschliche Körper tut. Durch diesen eher unorthodoxen Zugang, der als eine Schnittstelle zur Naturwissenschaft verstanden sein will, werden einerseits wissenschaftliche Randphänomene wie Radiästhesie und Geomantie (vgl. Neumann 1996) thematisiert, andererseits neue Ausblicke auf bereits bekannte Orte gegeben. Denn welcher in Wien Lebende weiß schon, daß sich aus elektromagnetischer Sichtweise das Vital-Energy Zentrum der Stadt am Maria-Theresien-Platz zwischen Kunst- und Naturhistorischen Museum befindet oder das Centre for Nature Spirits im Wiener Stadtpark gelegen ist. Tomos Mission steht als Beispiel für eine individuell zu gestaltende Tour. Dies darf exemplarisch verstanden werden, denn durch *individuelle Missionen* können auf einer übergeordneten Metaebene Informationen zu herausragenden Personen, Orten oder Ereignissen (z. B.: Wo kaufte Freud sein Sofa?, Wo schrieb Wittgenstein sein Traktat?) transportiert werden.

Skater run oder »Support your local pop group!«

Das Portrait einer Stadt wäre unvollständig ohne die Erfahrungen und Ansichten der Menschen, die in ihr leben. Einige dieser Menschen geben Auskunft über die Stadt in der sie leben, teilen dem Benutzer sozusagen *ihr subjektiv empfundenes Wienbild* mit. Diese Menschen, unter ihnen Architekturkritiker, Photographen, Radio-DJ, Architekten etc. müssen entdeckt werden. Der Benutzer kann ihnen begegnen, wenn er dem Weg eines fiktiven Skateboarders folgt, der metaphorisch den *echträumlichen* Spaziergang durch Wien verkörpert. Aktiviert durch Mausklick geben die Bewohner ihre Ansichten zum Besten und können sogar mittels integriertem elektronischen Telegramm per E-Mail direkt kontaktiert werden. Gerade durch diese Möglichkeit des direkten Gedankenaustauschs via E-Mail erhält der Benutzer die Chance, real existierende Ansprechpartner zu kontaktieren. Echte Interaktion ist möglich und erlaubt dem Benutzer den Aufbau von Beziehungen in der Wirklichkeit. Ein weiteres Mal wird somit die Problematik der realen und virtuellen Realität thematisiert.

Resümee

Angesichts der analysierten CD-ROMs zeigt sich, daß *die spezifische Qualität eines Multimedia-Produkts, seine Interaktivität nämlich, ... bei den meisten Produkten noch nicht optimal ausgeschöpft* (Erber/Erber 1997: 42) wird.¹⁵ Für die Definition der Interaktivität ergeben sich zwei unterschiedliche Ansätze. Entweder wird – im Bestreben die Werte und das Wissen zu erhalten – unter Interaktivität eine geeignete Methode zur Strukturierung des Faktenwissens und somit des Eindeutigen verstanden. Hierbei bieten sich *gesteuerte Einbahnstraßensysteme à la Multiple choice* zur Strukturierung des zu Lernenden und zur Wegeföhrung durch Faktenmengen an. Oder unter Interaktivität wird das Zulassen der Kreativität des Benutzers verstanden. Dies forciert in erster Linie den Widerspruch, das Mitdenken, die Konfrontation und den Willen zu einer aktiven Mitgestaltung. Wirkliche Interaktivität kann nur in der Aktualität der Aktion durch den Benutzer entstehen. Erst hierin liegt die Produktivität, die zur Gestaltung von Wirklichkeit föhrt. Im Gegensatz zum Kunstwerk, das als *offenes System* (vgl. Bockemühl 1989: 63–82; insb. 79f.) den Betrachter über den reinen Empfänger hinaus-

gehend zum Mitgestalter macht, ist der Benutzer immer von den programmierten Vorgaben abhängig. Er bleibt dem geschlossenen System verhaftet. Noch stößt die multimediale Interaktivität an die Grenzen ihrer gegenwärtigen Machbarkeit.

Jeder Versuch, im Film Vorstellungen und Empfindungen ausschließlich oder hauptsächlich durch Sprache mitzuteilen, hinterläßt ein Gefühl der Verlegenheit oder Langeweile, oder beides (Panofsky 1993: 23).

Trotz der Erfindung des Tonfilms bleibt ein Film (*»moving picture«*) in erster Linie ein Bild, das sich bewegt (*»a picture that moves«*) und wird nicht zu einem Werk der Literatur. Zur *Substanz des Films*, so Panofsky weiter, gehört

die Reihung von Bildfolgen, die ein unmittelbarer Fluß von Bewegung im Raum zusammenhält, abgesehen natürlich von Einschnitten, die dieselbe Funktion haben wie Pausen in der Musik (Panofsky 1993: 24).

Bedeutete die Entwicklung des Tonfilms bereits eine Erweiterung der filmischen Möglichkeiten, so dürfen die Interaktionsmöglichkeiten des Digitalen Films als Quantensprung in der Evolution angesehen werden. Interaktive und Digitale Filme bieten reichhaltige Ansätze zur Überwindung dieser Problematik. Durch die Struktur des linearen Films wird der Benutzer mit dem Handlungsgefüge vertraut gemacht, durch die interaktiven Schlüsselstellen erhält er die Möglichkeit zur internen Verzweigung (*der Film im Film*), durch die Interaktion mittels E-Mail und Website zur externen Kommunikation mit der realen Welt und Aktualisierung der Informationen in der realen Welt. So kann die verwendete filmische Semantik überaus reichhaltig sein, da jeder Charakter seine eigene Filmästhetik erhalten kann. In einer noch zu realisierenden Vollversion von *Vienna Walk* ist beispielsweise geplant, daß die einzelnen Charaktere der Agenten von unterschiedlichen Regisseuren realisiert und somit in ihrem Charakter noch individueller durch die subjektive Handschrift des Regisseurs ausgeprägt werden. Wie bereits angeführt, sind die angebotenen Optionen und Anwendungsmöglichkeiten der Interaktion mannigfaltig, auf jedes Thema übertragbar und versprechen ganz im Sinne zukunftsweisender Cross Cultural- und Life Long Learning Strategien einen gehaltvollen und

dennoch lustvollen Zugriff auf das Kulturgut und Wissen. Angesichts der Qualitäten des Stummfilms, die von Panofsky als *Heimwehempfindung* bezeichnet wurden, hat die Entwicklung des Ton- und Farbfilms gezeigt, daß

in der Kunst jeder Gewinn einen gewissen Verlust am anderen Ende nach sich zieht, daß aber der Gewinn Gewinn bleibt, solange die Grundnatur eines Mediums erkannt und beachtet wird (Panofsky 1993: 43f.).

Vielleicht bietet der Wunsch in das Schicksal einzugreifen, sich für einen Weg zu entscheiden, vielleicht seine Entscheidung zu korrigieren und so die Handlung mitzubestimmen, die größte Herausforderung bei den kommenden interaktiven Gesamtkunstwerken, die so facettenreich das Leben widerspiegeln können.

Alle diese Objekte und Personen müssen in einem Kunstwerk zusammengeordnet werden. ... Die Realität stilisieren, bevor man sie anpackt, heißt letztlich dem Problem ausweichen. Das Problem ist: Mit der unstilisierten Realität so verfahren, sie so aufnehmen, daß das Ergebnis Stil hat. Diese Aufgabe ist nicht weniger legitim und nicht weniger schwierig als irgendeine Aufgabe in den älteren Künsten (Panofsky 1993: 48).

Durch die reichhaltige Bildsprache und die wahren Interaktionseingriffe bietet der interaktive Film ungeahnte Möglichkeiten, mit der *Dynamisierung des Raumes* und der *Verräumlichung der Zeit* zu spielen, wie Panofsky (Panofsky 1993: 22) einst die spezifischen Möglichkeiten des Films kennzeichnete. Doch abschließend sollte nicht vergessen werden, daß es noch immer, wie Heinz von Förster einst hervorhob, der Hörer und nicht der Sprecher ist, der die Bedeutung eines Satzes betont.

Anmerkungen

- 1 Die zitierte Stelle ist dem Booklet der CD-ROM entnommen.
- 2 Folgende Titel sind u. a. beim KG Saur Verlag erhältlich bzw. in Vorbereitung: Kupferstichkabinett, Berlin: Italienische Zeichnungen vom 14. bis 18. Jahrhundert; Nationalgalerie der Staatlichen Museen zu Berlin: Gemälde; Deutsches Historisches Museum,

- Berlin: Politische Abzeichen der Kaiserzeit und der Weimarer Republik; Plakate des ersten Weltkrieges 1914–1918; Das politische Plakat der DDR (1945–1970); Museum für Kunst und Gewerbe, Hamburg: Photographische Perspektiven aus den zwanziger Jahren; Wallraf-Richartz-Museum Köln: Gemälde- und Skulpturenbestand; Graphische Sammlung des Germanischen Nationalmuseums, Nürnberg: Gedruckte Porträts 1500–1618 aus der Graphischen Sammlung; Politische Allegorien und Satiren.
- 3 Die Unterschiedlichkeit in der Qualität der Auflösung erklärt sich dadurch, daß die an der CD-ROM Produktion mitbeteiligten Institutionen hierfür selbst verantwortlich sind. So weist zwar die CD-ROM *Gedruckte Porträts 1500–1618 aus der Graphischen Sammlung des Germanischen Nationalmuseums* mit etwa 3.000 druckgraphischen Bildnissen ein reiches Bildkompendium der bedeutendsten Persönlichkeiten des 16. Jahrhunderts auf, aber weder die Legenden noch die Details können gelesen bzw. betrachtet werden.
 - 4 Die Ausstellung fand vom 31.5. bis 17.9.2000 im MAK – Österreichisches Museum für angewandte Kunst in Wien statt. Die CD-ROM ist über den Verfasser oder das Museum erhältlich, die Produktion erfolgte durch die *lockere* gesellschaft – Transfusionen in enger Zusammenarbeit mit den Ausstellungskuratoren Hanna Egger, Kathrin Pokorny-Nagel und Rainald Franz. Näheres unter www.transfusionen.de.
 - 5 Für das Storyboard zeichneten verantwortlich: Anja Weißbacher (Design, Art Direktion), Heike Lindstedt (Produktionsleitung), Stefan Kölmel (Technische Leitung, Programmierung), Harald Krämer (Projektleitung, Text- und Bildredaktion) und Norbert Kanter.
 - 6 Diesen Introfilm gestalteten Gerhard Bachfischer und Ludwig Löckinger.
 - 7 Unter einem Handlungsbaum ist ein graphisches Gebilde zu verstehen, das ein lineares Auffächern und Zusammenführen von Handlungen visualisiert. Vgl. Rempeters 1994: insb. Kapitel 4, S. 16off.
 - 8 Als Art Direktorin fungierte Anja Weißbacher, die graphische Gestaltung geschah durch Sabine Steiner, Martina Hostalek und Hermann Kienesberger.
 - 9 Für Musik und Soundkonzept waren Klaus Kobald und Johannes Kobald verantwortlich.
 - 10 Michael Perin-Wogenburg (Concept und Project Management), Stefanie Perin-Wogenburg (Art Direction), Anja Weißbacher (Graphic Design), Stefan Kölmel (Programming), Karl Scherer (Java Applet) und Harald Krämer (Fundraising und Scientific Research).

- 11 Näheres hierzu unter <http://www.viennawalk.at>.
- 12 Oliver Kartak, der Regisseur von Vienna Walk Demo, und fish-film entstammen der Werbebranche.
- 13 »Die Grundlage der Filmkunst ist die Montage.« Wsewolod Pudowkin: Filmregie und Filmmanuskript, 1928, zit. n.: Diederichs 1979: 341.
- 14 Neben Kreditkarten und Macro- bzw. Micropayment (Guthabekonto des Kunden beim Händler) wird mit der Entwicklung von Bezahlungsstandards wie der »Secure Electronic Transactions« (SET) versucht kodierte Authentifikationsverfahren wie sie mittlerweile von TeleCash, ECRC oder CyberCash benutzt werden, zu definieren. s.a. <http://www.setco.org>.
- 15 Ein guter Überblick über geeignete Autorensysteme zur Erstellung anspruchsvoller Multimedia-Anwendungen findet sich in: Kohle 1997: 45-49.

Literatur

- Bockemühl, Michael (1989): »Anschauen als Bildkonstitution«. In: Fachschaft Kunstgeschichte München (Hg.), Kunstgeschichte – aber wie? 10 Themen und Beispiele, Berlin, S. 63–82.
- Cassirer, Ernst (1960): Was ist der Mensch? Versuch einer Philosophie der menschlichen Kultur, Stuttgart.
- Diederichs, Helmut H. (1979): »Nachwort«. In: Rudolf Arnheim, Film als Kunst, Frankfurt a. M., S. 338–346.
- Erber Katharina/Erber, Robert (1997): »Autorensysteme in der Aufbereitung kunsthistorischer Information«. In: Hubertus Kohle (Hg.), Kunstgeschichte digital, Berlin, S. 41–50.
- Gabriel, Norbert (1997): Kulturwissenschaften und neue Medien. Wissensvermittlung im digitalen Zeitalter, Darmstadt.
- Klein, Hans-Joachim (1995): »Die Rolle der Besucherforschung bei Medieneinsatz und interaktiven Ausstellungen«. Museumskunde 60.
- Kohle, Hubertus (Hg.) (1997): Kunstgeschichte digital, Berlin.
- Krämer, Harald (1998a): »Kneippkur, Kollaps oder Karussell. EDV und Multimedia im Museum«. In: Harald Krämer/Hartmut John (Hg.), Zum Bedeutungswandel der Kunstmuseen. Positionen und Visionen zu Inszenierung, Dokumentation, Vermittlung, Landschaftsverband Rheinland, Rheinisches Archiv und Museumsamt, Publikation Nr. 4, Nürnberg, S. 82–93.
- Krämer, Harald (1998b): »Notärzte für die sinnliche Wahrnehmung – Museumsvermittler und Neue Medien«. In: Museumspädagogisches Zentrum (Hg.), Berufsfeld Museumspädagogik im Wandel, München, S. 26–35.
- Krämer, Harald (1999a): »Vienna Walk – Über den Prototyp eines interaktiven Films«. Museen im Rheinland 1/99, S. 13–15.

- Krämer, Harald (1999b): »Vienna Walk – Chances of Interactive Film for Knowledge Transfer«. In: James Hemsley/Vasari UK (Ed.), *Electronic Imaging and the Visual Arts, Conference Proceedings*, Edinburgh, 23.07.1999.
- Krämer, Harald (2000): »Anmerkungen zu CD-ROM und Medienstationen der Ausstellung Kunst und Industrie«. In: MAK – Österreichisches Museum für angewandte Kunst (Hg.), *Kunst und Industrie. Die Anfänge des Museums für angewandte Kunst in Wien, Wien/Ostfildern-Ruit/Hatje*, S. 302–304.
- Morris, William (1992): »Die Schönheit des Lebens«. In: Hans Christian Kirsch (Hg.), *Wie wir leben und wie wir leben könnten*, Köln.
- Neumann, Erich (1996): *Auf den Spuren der Feinkrafttechnik: Grundlagen der frühzeitlichen Formenenergie*, 2. Aufl., Lage.
- Panofsky, Erwin (1993): »Stil und Medium im Film«. In: ders., *Die ideologischen Vorläufer des Rolls-Royce-Kühlers & Stil und Medium im Film*, Frankfurt a. M., S. 17–51.
- Pöllmann, N./Zimmermann, E. (1994): »Jenseits von Gutenberg. Die Auswirkungen interaktiver, computergestützter Techniken«. *Medien und Erziehung* 5.
- Rempeters, Georg (1994): *Die Technikdroge des 21. Jahrhunderts. Virtuelle Welten im Computer*, Frankfurt a. M.
- Treinen, Heiner (1996): »Das Museum als kultureller Vermittlungsort in der Erlebnisgesellschaft«. In: LVR Rheinisches Archiv- und Museumsamt (Hg.), *Vom Elfenbeinturm zur Fußgängerzone: Drei Jahrzehnte deutscher Museumsentwicklung, Versuch einer Bilanz und Standortbestimmung*, Schriften Nr. 61, Opladen, S. 111–121.
- Zechner, Achim/Feichtinger, Gudula/Holzinger, Eckart (1997): *Handbuch Internet*, Wien.

MIL THIERIG

Kinderleicht lernen

Multimedia als Herausforderung

Edutainment

Sollen Kinder überhaupt am Computer sitzen? Kinder sind bereits am Computer, jeden Tag, in der Schule, bei Freunden oder zusammen mit ihren älteren Geschwistern. So muß die Frage eigentlich anders gestellt werden: Wie gehen wir Erwachsenen damit um, was erwarten wir eigentlich? Noch immer gibt es bei vielen Erwachsenen Vorbehalte: vor dem Computer zu sitzen vereinsamt, lähmt die Kreativität, und überhaupt gibt es nur *Ballerspiele* und anderen *Schrott* zu kaufen. Nicht jedes dieser Argumente läßt sich leicht entkräften und sollte ohne weiterführende Überlegungen so einfach weggewischt werden. Seit einigen Jahren gibt es jedoch Hoffnung: ein Genre, das mehr und mehr besorgte Eltern, Pädagogen und Computergegner verstummen läßt und überzeugt: *Edutainment*. Das Hauptgewicht liegt beim Edutainment, also spielerischen Lernen, vor allem in der Unterhaltung. Edutainment soll dem Spieler Spaß und Freude bereiten und erst in zweiter Linie Wissen vermitteln. Aus diesem Grund kann man heute auch eine sehr deutliche Trennlinie zwischen reiner Lern- und Edutainment-Software ziehen.

Lernsoftware

Die Geschichte der Lernsoftware begann Anfang der 80er Jahre. Schulbuchverlage begannen mit der Entwicklung von Diskettenprogrammen, die in aller Regel die eigene Schulbuchserie flankieren sollten. In dieser Zeit wurde von den Herstellern mit Nachdruck der Erwerb eines Computers nahegelegt, wobei die Begriffe »Zukunft« und »Kinder« eine zentrale Rolle spielten. Letzt und endlich verbarg sich hinter diesem Bemühen das Interesse der Verlage am Umsatz im Nachmittagsmarkt, der bis zu diesem Zeitpunkt bereits mit Lernhilfen, Beiheften und Audiokassetten umworben wurde. Das Computerlernprogramm sollte in dieser Aufzählung als weiteres Kaufargument Niederschlag finden. Und tatsächlich, will man die Absatzzahlen im Bereich Lernprogramme so interpretieren, könnte man glauben, die Rechnung sei aufgegangen. Bis heute gibt es einen, auf recht hohem Niveau stabil bleibenden Absatz für *reine* Lernprogramme. Die Umsetzung der ersten Lernprogramme treibt einem noch heute Schauer über den Rücken: umständliche, für den Laien kaum zu begreifende Installationsroutinen im preußischen Befehlston, kryptischer Kauderwelsch zum Aufruf des Programmes und komplizierte Bedienung, fürchterliche Graphik und scheußliches Gejaule aus dem Computerlautsprecher. Dazu die Umsetzung dessen, was bis heute als programmiertes Lernen aus den 60er Jahren bekannt und *gefürchtet* ist – mit einem Wort: ein einziges Trauerspiel. Wer bis dahin wenig Freude und Erfolg beim Lernen hatte, der war nach dem zweifelhaften Genuß eines solchen Programmes nicht einen Schritt weiter, im Gegenteil. Heute dagegen lassen sich auch die Hersteller von Lernsoftware nicht lumpen: multimediale Umsetzung mit teils gelungener Graphik, guten Sprechern und netter Musik sowie einem riesigen Vorrat an Themenbereichen und Aufgaben – derartige Titel kann man heute schon finden, auch wenn man sich die Mühe machen muß, solche *Rosinen* aus dem allgemein noch immer als eher qualitativ durchschnittlich zu bezeichnenden Lernsoftwaremarkt herauszupicken. Eines ist jedoch so ziemlich allen Lernprogrammen, die man heute kaufen kann, gemeinsam: mit tradierter Methodik und Didaktik wird noch allemal operiert, darüber kann auch eine professionell multimedial gestaltete Lernsoftware nicht hinwegtäuschen. Noch immer wird mit so altertümlichen Methoden wie z.B. multiple choice oder Lückentext gearbeitet, die Rückmeldungen des Computers bleiben eher nebulös oder strotzen

vor übertriebenem Lob und Belanglosigkeiten, ein wirkliches Lernen wird von der möglichen Anwendung der trial-and-error-Methode beim Aufgabenlösen torpediert. Die Spezifik des Computers als Medium findet bei dieser Art von Lernprogrammen keinerlei Berücksichtigung. Gerade Computerprogramme böten doch die Möglichkeit, differenziert auf das Nutzerverhalten, in diesem Fall also Lernverhalten, einzugehen. Didaktisch speziell aufbereitete Aufgabenfolgen und unterschiedliche Aufgabentypen würden es auch der intelligenzlosen Maschine Computer ermöglichen zu ermitteln, wo sich Defizite oder Schwierigkeiten beim Lernenden verbergen. Mit für jeden dieser Fälle vorbereiteten Übungsaufgaben und Erklärungen könnte ein Lernprogramm das ermöglichen, was trotz des Vorteils des Lehrers, soziale Kompetenz zu besitzen, kein Lehrer jemals schaffen kann: differenziert auf jeden einzelnen der vor ihm sitzenden Schüler einzugehen. Bei einer Klassenfrequenz von 25 bis 30 Schülern und einer Unterrichtsstunde von 45 Minuten Länge ist es illusorisch zu glauben, ein Lehrer könnte tatsächlich so differenzieren, daß jedem Schüler die größtmögliche Hilfe, Unterstützung und Förderung zuteil wird. Hinzu kommt, daß die Inhalte von Lernprogrammen in aller Regel aus einem sehr scharf begrenzten Bereich kommen und aus dem Blickwinkel nur *eines* Unterrichtsfaches betrachtet werden. Dies bringt zwar eine extreme Rahmenplankonformität mit sich und mag auch ein gutes Verkaufsargument sein, ganz zeitgemäß ist ein solcher Ansatz wohl aber nicht. Eine projekt-, handlungs- und praxisorientierte, sowie fächerübergreifende Herangehensweise sollte doch eher der Maßstab heutigen Lernens sein. Ein Lernprogramm für Rechtschreibung Jahrgang 2 erfüllt diesen Anspruch wohl kaum. Und last but not least: Kinder und Jugendliche haben einen *Riecher* dafür, wenn sie in eine Lernsituation gebracht werden, und viele von ihnen reagieren darauf nicht besonders beglückt. Die bunte und laute Multi-Mediawelt hilft keineswegs, darüber hinwegzutäuschen.

Edutainment-Software

Am Beispiel des Tivola Verlages¹ und ausgewählten Edutainment-Produkten soll in der Folge eine Abgrenzung vom Edutainment zur Lernsoftware ersichtlich werden. Der Ausgangspunkt für das, was Tivola in den letzten Jahren an Edutainment-Software produziert hat, läßt sich sehr schön mit einem Text verdeutlichen,

den Barbara Landbeck, Creative Director von Tivola, 1996 für den Kindersoftwareberater verfaßt hat:

Ich erinnere mich noch sehr gut an meine Kindheit und besonders gut an meine fast ablehnende Haltung der Schule gegenüber. Ich sah nicht ein, warum ich etwas lernen sollte, was ich doch ganz sicher nie wieder in meinem Leben brauchen würde. Selbst die unzähligen Nachhilfestunden in Mathematik, Physik und Chemie vermochten mir nicht den Eindruck vermitteln, daß das, was sich hier abspielte auch nur in entferntester Weise mit meinem Leben zu tun haben könnte. Wozu die binomischen Formeln kennen? Wozu wissen, wie sich klitzekleine Atome zusammensetzen, die man noch nicht einmal sieht? Warum soll ich Flüsse und Seen in fernen Kontinenten benennen können, wenn ich mir noch nicht einmal merken kann, wo die Elbe entspringt? Und weshalb springt sie überhaupt? Das, was mich wirklich interessierte, wurde im Unterricht nicht behandelt. Was essen Cockerspaniel am liebsten? Wie dressiert man einen Elefanten? Warum scheitern alle Versuche, mein Meerschweinchen dazu zu bringen, über ein Stück Schnur zu hüpfen? War Picasso als Kind auch schon so ein toller Maler? Wie wurde er es?

Lernen war schrecklich ernst, mit Druck verbunden und ungeheuer langweilig. Die Lehrer bremsten unsere Entdeckungslust, denn ihnen ging es scheinbar weniger um unvoreingenommenes Entdecken und Ausprobieren, sondern vielmehr um abfragbares, kontrollierbares Wissen und um die Gelegenheit, Noten zu verteilen. Ständig hatte ich Angst, gerade etwas Wesentliches verpaßt zu haben, weil ich mit den Gedanken an einer anderen Stelle hängengeblieben war. Nun hat sich Schule seitdem verändert und wird den Kindern gerechter als früher. Dennoch: Große Klassen machen es den Lehrern immer noch schwer, auf jeden einzelnen Schüler intensiv einzugehen. Die Lehrpläne müssen abgearbeitet werden und lassen wenig Raum für ausführliche Antworten auf ungewöhnliche Fragen. Edutainment-Titel können an dieser Stelle versuchen, die Defizite der Schulsituation zumindest teilweise auszugleichen. Sie ermöglichen individuelles Lernen ganz ohne Zeit- und Leistungsdruck. Inhalte können aufgegriffen werden, die in der Schule meiner Ansicht nach zu kurz kommen: Themen, die etwas, oder auch sehr weit neben dem Lehrplan liegen. Ich möchte Kindern gerne zeigen, daß Lernen auch lustig sein kann, daß außergewöhnliche Fragen die besten Antworten erhalten und daß das Lernen wie das Leben mit einer Portion Humor sehr viel leichter fällt. Genauso wichtig in meiner Arbeit ist mir der sorgsame Umgang

mit Bildern und Grafik. Bilder, in denen ich mich verlieren konnte, die sich in der Phantasie endlos weiterführen ließen und ganz eigene Geschichten ergaben, sind meine liebsten Kindheitserinnerungen. Das Malen lernen und in der Folge dessen, das Sehen lernen hat mich sehr bereichert. Je differenzierter die Wahrnehmung, desto aufregender wird der kleinste Spaziergang, das winzigste Schnipselchen Papier. Ich war wahnsinnig froh, als ich entdeckte, daß es sogar auf dem Computer möglich ist, warme Farben und schöne Illustrationen zu zeigen. Denn dadurch können auch Edutainment-Titel zur Sensibilisierung der Wahrnehmung beitragen. Letztlich geht es ja um Entdecken, Differenzieren, Beobachten, Ausprobieren und Erkennen. Das gilt genauso für gute Konzepte und Geschichten, die die Phantasie der Kinder anregen. Auch hier gelingt es einigen Edutainment-Titeln, die Vorteile des Computers sinnvoll zu nutzen. Geschichten, deren Fortlauf die Kinder selber bestimmen können, fördern ihr Vorstellungsvermögen, ihren Orientierungssinn, die Merkfähigkeit und ihre Kreativität.

Für mich ist der Multimedia-Bereich eine gute und spannende Plattform, um alle Raster und Lernmethoden neu zu überdenken. Noch gibt es keine festgelegten Regeln, verbindliche Standards und gültige Gesetze. Alles kann neu überdacht, entwickelt und erfunden werden. Was für ein Glücksfall!

Strategien des Entdeckens

Dies bedeutet, daß wir vor allen Dingen zuerst auf die Neigungen der Kinder eingehen und versuchen, ihnen Spaß und Freude zu bereiten. Erst in zweiter Linie sind wir bemüht, Inhalte zu vermitteln und zwar so, daß dies unaufdringlich und für den Spieler unmerklich passiert. Die Aneignung von Inhalten sollte aufgabenbezogen und somit ganz natürlich erfolgen. Hierzu ein Beispiel: das Spielziel unseres Edutainment-Titels *Fliegen, Flattern, Flugmaschinen* besteht darin, eine Flugmaschine für zwei Personen aus 14 im Spiel versteckten Bauteilen zu konstruieren und damit eine möglichst weite Flugstrecke zurückzulegen. Bei Bauteilen wie u. a. einer Badewanne als Rumpf, einfachen Holzbrettern als Tragflächen oder einem Gummiband als Antrieb ist es ziemlich verführerisch, zunächst einmal eine möglichst lustige *fliegende Kiste* zu konstruieren und zu probieren, was passiert. Sobald diese Entdeckungs- und Probierlust befriedigt ist, sind die Spieler jedoch brennend daran interessiert, möglichst weit zu fliegen, tauschen einzelne Bauteile

gegen andere, geeignetere aus, versuchen Zusammenhänge zu erkennen, zu optimieren. Das Ganze erfährt insbesondere dann eine gewisse Dynamik, wenn mehrere Spieler wetteifern. Womit wir bei zwei weiteren wichtigen Gestaltungsprinzipien guter Edutainment-Software angelangt sind: Kinder wollen alles in ihrer Umgebung ausprobieren *und* sehen Spielen als legitime Vermittlungsform an. Wird nicht schon von Kindesbeinen an spielerisch gelernt, beispielsweise soziales Verhalten, wenn kleine Kinder »Mutter, Vater und Kind« spielen? In der Schule ist Spielen als Lernmethode, gerade in den höheren Jahrgängen noch immer viel zu selten anzutreffen, oft sogar verpönt.

Navigation

Damit die Lust und Freude am Spielen, Entdecken und Ausprobieren nicht getrübt wird, ist es wichtig, daß die Bedienung der Programme so einfach wie möglich ist, denkbare Aktionen jederzeit klar zu erkennen sind. Das grobe Konzept sollte dem Spieler rasch erkennbar sein, ein deutlich artikuliertes Spielziel am Beginn etabliert und immer wieder aufgegriffen werden. Tivola trägt diesem Prinzip in besonderer Weise durch seine Reihenproduktionen Rechnung. *Oskar der Ballonfahrer*, beispielsweise, eine Naturlernspielreihe für 4-10jährige, erlaubt es den Kindern, mit dem Protagonisten Oskar sowohl den Tieren im Wald, auf dem Bauernhof sowie am und im See einen Besuch abzustatten. Die Benutzeroberfläche, das Spielziel und das Konzept sind in allen Titeln dieser Reihe gleich, selbstverständlich jedoch auf den jeweiligen thematischen Kontext abgestimmt. So findet sich ein Kind, das nur einen Titel der Reihe kennt, sofort in jedem weiteren Titel dieser Reihe zurecht. Das schafft Vertrauen – in den Titel als auch in die eigene Person. Um dauerhaft Spaß und Abwechslung zu garantieren, ist es notwendig, dem Spieler die größtmögliche Anzahl von Freiheitsgraden im Spiel zu ermöglichen, d. h., daß man sich möglichst frei in einem definierten virtuellen Spielraum bewegen können sollte. Hier liegt ja gerade einer der großen Vorteile des Mediums Computer. Dies wiederum ermöglicht es, daß der Nutzer seinen eigenen individualisierten Zugang zur Thematik und den Inhalten der jeweiligen Multimedia-CD-ROM finden kann. Für Lernsituationen heißt das, daß jeder Nutzer einen individualisierten Lernprozeß durchlaufen kann – ein deutlicher Vorteil gegenüber klassischen Vermittlungssituationen beispielsweise in der Schule.

Multiperspektivität des Themas

Wichtig ist dabei natürlich auch immer eine kindgerechte Vermittlung der Inhalte sowie eine ganzheitliche, nicht fachspezifische oder anderswie unzureichend eindimensionale Herangehensweise. Für die oben erwähnte Multimedia-CD-ROM *Fliegen, Flattern, Flugmaschinen* heißt das, daß der Spieler nicht nur etwas über die Technik des Fliegens, sondern auch über die Geschichte des Fliegens, Tiere, als Vorbild der menschlichen Flugapparate, Berufe, die mit dem Fliegen zu tun haben, Märchen und Sagen zum Thema Fliegen, die Bedeutung des Fliegens für die menschliche Gesellschaft, Umweltschutz oder Fliegerlatein erfahren kann. Hier bietet die Einbettung von Medien wie Film und Fotografie enorme Vorteile gegenüber den klassischen Medien. An dieser Stelle haben wir es mit einem wirklichen multi-medialen Computerprogramm zu tun. Die Integration der Medien erfolgt dabei sinnvoll zur besseren Veranschaulichung und Illustration von Inhalten sowie zur Schulung der Sinne. Sie verkommt zur Farce, wenn die eingebetteten Medien im Sinne eines *medialen Hintergrundrauschens* zu losem Beiwerk degradiert werden.

Graphische Gestaltung

Ganz wichtig ist auch die graphische Gestaltung der Produkte. Die graphische Gestaltung steht ganz bewußt in der Tradition der Kinderbuchillustration. Die Bilder auf dem Computer entstehen zunächst alle auf dem Papier und werden erst nachträglich in den Computer gebracht und dort aufwendig animiert. Diese Animation entsteht in einem dem Trickfilm ähnlichen Prozeß und ist *handgemacht*. Diese Art der Illustrationen und Animationen nehmen dem fertigen Programm die Kühle und Glätte, die man von vielen Computerprogrammen gewohnt ist. Zudem ziehen sie Kinder, die aus der Welt der Kinderbuchillustration kommen, an und flößen ihnen Vertrauen ein. Sehgewohnheiten der *klassischen Medien* werden am Computer kultiviert – eine bisher sicher ungewöhnliche Herangehensweise eines CD-ROM-Publishers.

Produktentwicklung und Marktsituation

Um mit konkurrenzfähigen Edutainment-Produkten im Markt bestehen zu können, realisiert Tivola sowohl Eigenproduktionen als

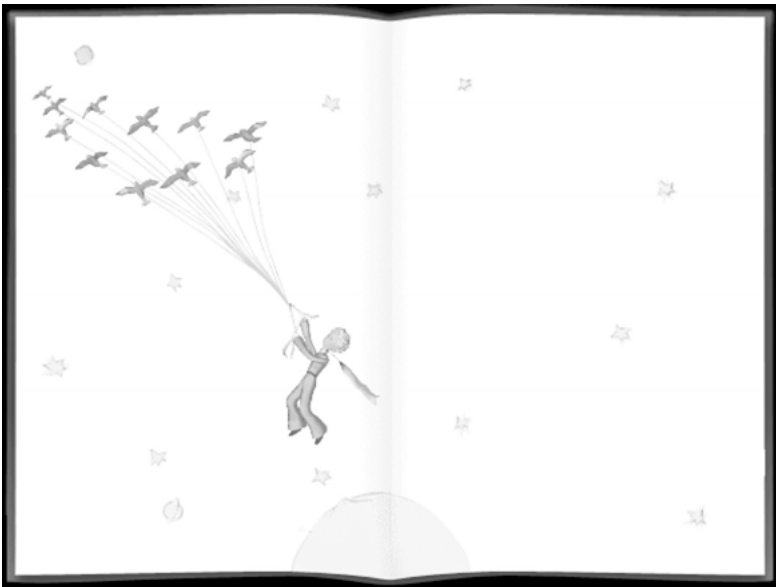
auch Lizenzierungen von CD-ROM-Titeln. Bei der Konzeptentwicklung spielen zahlreiche Faktoren eine Rolle. Sowohl die Inhalte der CD-ROM müssen von internationalem Interesse sein, als auch die Gestaltung des Produktes international verständlich. Die CD-ROM ist im Gegensatz zum Buch ein non-lineares Medium, d. h. auf CD-ROM erzählte Geschichten verfügen nicht über eine klassische lineare Dramaturgie. Die dramaturgischen Elemente sind bei der CD-ROM über verschiedene parallel laufende Erzählstränge, sog. Handlungsbäume verteilt. Der Multimedia-Autor muß also in der Lage sein, non-linear zu denken und komplexe Handlungsbäume zu strukturieren. Dennoch sind die Inhalte zielgruppenorientiert und zielgruppengerecht zu gestalten, d. h. entweder lustig, spannend, informativ oder unterhaltsam und keineswegs vordergründig verarbeitet. Illustratoren müssen in Layern (Schichten) denken können, da die Animationen auf feststehenden Hintergründen angelegt werden. An einer Multimedia-Produktion arbeitet ein Team von etwa 50 Personen, zu denen neben dem Projektleiter und Konzepter auch Autoren, Illustratoren, Phasenzeichner, Colorateure, Geräuschemacher, Musiker, Programmierer und Tester zählen. Die Produktion kann nur dann ein Erfolg werden, wenn die Kommunikation zwischen Kreativen und Technikern gelingt.

Einige Fakten zur Marktsituation: 21 Prozent aller Kinder zwischen sechs und neun Jahren möchten einen Computer besitzen, 32 Prozent der 10-13jährigen wünschen sich einen eigenen Computer, 17 Prozent der 10-13jährigen haben einen eigenen Computer und 13 Prozent der 10-13jährigen benutzen den im Haushalt vorhandenen Computer. Insgesamt gab es 5,5 Mio. Computer in deutschen Haushalten (zum Vergleich: Sony Playstation: 1,45 Mio.). Im Bereich Edutainment und Infotainment gab es 1998 in Deutschland einen Umsatz von ca. 600 Mio. DM, davon waren ca. 10 Prozent Kindertitel. Von einem »normalen« Titel wurden in zwölf Monaten ca. 12.000 Stück verkauft, von einem Spitzentitel 30 bis 40.000 Stück. Die Produktionskosten von Tivola-Produktionen liegen zwischen 250.000 und 600.000 DM. Der Verkaufspreis von Tivola-Produkten liegt zwischen 49 DM und 79 DM.

Fallbeispiel: Der kleine Prinz

Der kleine Prinz ist die multimediale Umsetzung des gleichnamigen Klassikers von Antoine de Saint-Exupéry auf CD-ROM (Abb. 1).² Die Buchvorlage ist ein Longseller. Sie wurde in über 100 Sprachen und Dialekte übersetzt und seit ihrem Erscheinen mehr als 25 Mio. Mal verkauft. Wie zu erwarten, gab es bei Erscheinen der CD-ROM eine hohe Medienaufmerksamkeit und nicht nur Computerzeitschriften, sondern auch Feuilletons und Tageszeitungen berichteten über die CD-ROM. Mit dieser Produktion konnte mit interessierten Erwachsenen auch eine neue Zielgruppe erschlossen werden. Die

Abbildung 1: CD-ROM, *Der kleine Prinz*, *Die Geschichte*

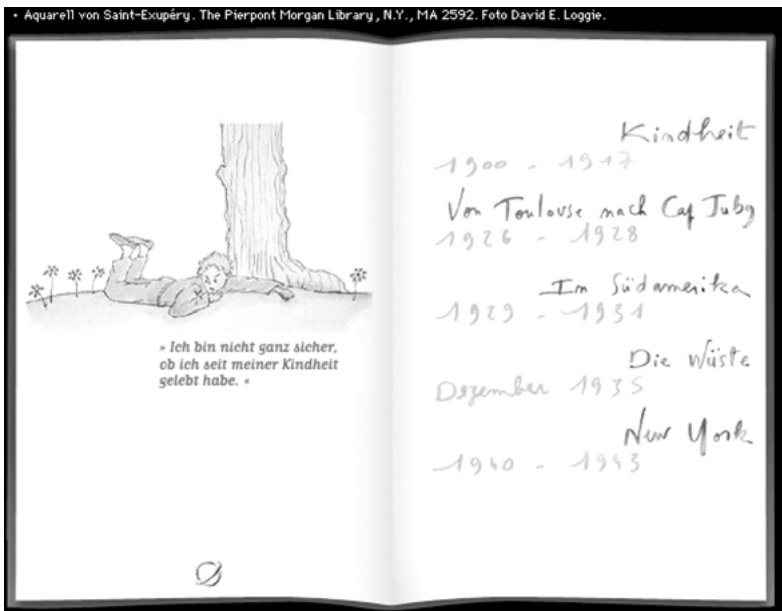


CD-ROM enthält 3D-Animationen, zahlreiche interaktive Elemente, mit dem bekannten Schauspieler Ben Becker einen hervorragenden Sprecher, zusätzliche Informationen zum Leben und Schaffen von Antoine de Saint-Exupéry, ein Fuchszähmungsspiel und eigens für den Titel komponierte Musik. Die CD-ROM ist gegliedert in:

- *Das Weltall*: Von hier aus kann man in die einzelnen Teile der CD-ROM gelangen.

- *Die Geschichte:* Hier kann man die Geschichte des Kleinen Prinzen nachlesen oder sich vorlesen lassen, die Musik anhören oder in Bilderwelten umherwandern. Es gibt zahlreiche Überraschungen.
- *Das Fuchszähmungsspiel:* Hier muß man das Vertrauen des Fuchses gewinnen, um ihn zu zähmen. Als Belohnung winkt ein geheimes Buch mit Tagebuch und Briefpapier-Album.
- *Die Biographie:* Hier finden sich Fotos, Zeichnungen und Texte, die Einzelheiten aus dem Leben des Autors erzählen (Abb. 2).

Abbildung 2: CD-ROM, *Der kleine Prinz, Die Biographie*



Resümee

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß Edutainment als Chance der heranwachsenden Generationen verstanden werden darf, multimedial, multilingual, ganzheitlich und individuell zu spielen und zu lernen. Und dennoch – das Leben findet nicht vor dem Computerbildschirm, sondern *draußen* statt, so daß man sich immer wieder darauf besinnen sollte, daß multimediale Computerprogramme nur ein kleiner, wenn auch wichtiger und hochwertiger Teil des

Medienverbundes sind, der täglich auf uns und unsere Kinder einströmt.

Anmerkungen

- 1 Näheres zum Tivola Verlag s.: <http://www.tivola.de>
Der Tivola Verlag konzipiert und produziert viele seiner Titel selbst und kann somit eine hohe Qualität seiner Edutainment-Produkte bieten. Die angebotenen Titel zeichnen sich durch lustige, spannende oder informative Inhalte, durch klare und intelligente Konzeption, einfache Bedienung, liebevolle handgemalte Illustrationen in der Tradition der Kinderbücher und Mehrsprachigkeit aus. Sie bieten eine ausgewogene Mischung von Unterhaltung und edukativen Elementen.
- 2 Tivola Verlag GmbH (1. Auflage 1998): Der kleine Prinz, Berlin.

Vision

ECKHARD SIEPMANN

Raum Museum Wissen

Aufzeichnung einer Video-Konferenz zwischen Madame Sosotris, einer fiktiven Wahrsagerin aus London-Soho, und Eckhard Siepmann, Mitarbeiter am Museum der Dinge in Berlin, realisiert im Heinz Nixdorf MuseumsForum Paderborn am 28. September 1998, 20.15 Uhr MEZ.

Guten Abend, Madame Sosotris in London, es freut mich, sie wiederzusehen – wenn auch leider nur technisch vermittelt.

Guten Abend meine Damen und Herren, guten Abend Herr Siepmann in Paderborn.

Madame, es geht heute abend um die Digitalisierung der Wissensvermittlung. Wir fragen nach der Bedeutung der Computer für das Museum.

Nun, meine These ist, daß die meisten unserer Museen noch den Geist des Maschinenzeitalters atmen und dadurch den Herausforderungen der nach-mechanistischen Epoche in keiner Weise gewachsen sind. Die helle Aufregung um eine neue Informationstechnik im Museum zeigt nur an, daß die Museumsleute die Provokation des Computers

für ihren Bereich überhaupt noch nicht ahnen. Ich fürchte, es kommt da etwas unbequemes auf sie zu – ein leichtes Erdbeben in der Museumslandschaft.

Übrigens, neulich habe ich in einem U-Bahnhof so ein Computer-Horoskop gezogen ... da stand drauf »Electronic fortune teller«.

Was haben Sie??

Na ja, da stand halt, Wahrsagerinnen würden heute digital ersetzt, ...

Eine Unverschämtheit!

... weil sie nichts mehr über die digitalisierte Zukunft aussagen könnten.

Das ist ja die Höhe! Das allerletzte auf der Welt, was Computer ersetzt werden, sind die Wahrsagerinnen! Weit eher tendieren die Computer dazu, die Museen zu ersetzen, oder wie sehen Sie das, Herr Eisenbeis?

Herr Eisenbeis, möchten Sie direkt antworten? Oder vielleicht besser in der Diskussion. Nun, Madame ...

Herr Siepmann, wir haben uns angewöhnt, virtuell nur noch das zu nennen, was im Cyberspace, im Datenraum passiert. Die Frage ist doch, ob nicht jedes Museum »aus Fleisch und Blut« sozusagen ein virtuelles Museum produziert – einen virtuellen Raum in den Köpfen der sogenannten Besucher. Dieses virtuelle Museum – und nicht das im Internet – ist das museale Abenteuer der Zukunft. Dieses Museum ist eben dabei zu erwachen, sich zu räkeln und sich den Schlaf aus den Augen zu reiben. Für dieses Museum im Kopf ist das reale Museum doch nur eine Art Generator ...

... so wie das Fleisch für die Erotik.

Na, eigentlich nur so eine Art Fettgewebe. Nein, nein, im Kopf entsteht die brisante Mischung. Und diese Differenz ist von Bedeutung für die Frage, um die es Ihnen ja geht, die Frage nach dem Wissen im Museum.

Madame, verwandeln die Museen sich in digitale Nürnberger Trichter?

Nun, der gegenwärtige Gebrauch von Computern im Museum ist eigentlich nur als der Versuch zu verstehen, die Scham des Museums des Maschinenzeitalters, das noch nicht so recht aus seiner Haut kann, digitalisiert zu verdecken. Wenn man die Provokation, die die neuen Medien für das Museum des Maschinenzeitalters bedeuten, richtig versteht, dann muß man über das Erwachen des Museums aus seinem mechanistischen Schlaf reden.

Was ist das für ein merkwürdiger Begriff – mechanistisches Museum bzw. Museum des Maschinenzeitalters?!

Hm, ich beschränke mich auf ... drei Charakteristika, die das Museum des Maschinenzeitalters mit eben diesem Zeitalter, das wir bekanntlich seit einigen Jahrzehnten verlassen, gemeinsam hat. Die drei Charakteristika sind: die Arbeitsteiligkeit, die Objektfixiertheit und eine positivistische Auffassung von Geschichte und Wissen.

Zur Arbeitsteiligkeit: In den Kunst- und Wunderkammern war ja noch alles vereint, was die Neugierde und den Neid der Menschen wecken konnte: technische, natürliche und künstlerische Merkwürdigkeiten. Spätestens das 19. Jahrhundert zerriß diesen Zusammenhang. Der wachsenden Arbeitsteiligkeit auf allen Ebenen der Produktion und des Wissens entsprach die Spezialisierung des Museums.

Und was, Madame Sosostris, meinen Sie mit dem zweiten Merkmal, also mit der Objektfixiertheit?

Über die Objektfixiertheit unseres inzwischen weltweiten ökonomischen Systems brauche ich wohl nicht viele Worte zu verlieren, sie ist sattsam bekannt. Interessanter ist die Objektbesessenheit des Museums. Das Museum war noch bis vor kurzem eine reine Objekt-Herzeigeveranstaltung. Das Objekt wird dabei überwiegend wie eine Monade behandelt, alle seine Fenster zu Außenwelten und zu Innenwelten sind geschlossen. Im Museum alter Art gilt nichts als die Exponate ... Menschenleiber sind hingegen ein Sicherheitsrisiko. Besucher werden berücksichtigt durch eine anthropometrische Anordnung der Objekte.

Also, alles gut und deutlich sichtbar.

Ja, Herr Siepmann. Und nun streifen wir die dritte langlebige Gemeinsamkeit des mechanistischen Museums mit seiner Epoche: die positivistische Auffassung von Geschichte und Wissen. Konzentrieren wir uns auf Ihr Anliegen: das Wissen. Bis heute beschränken die Museen sich doch weitgehend auf Informationen zu Objekten – mit Wissen hat das kaum zu tun. Das Spezifische des Museums – das ist entscheidend – das Spezifische des Museums fällt dabei unter den Tisch. Der Einsatz neuer Medien, nebenbei gesagt, hat daran bisher – trotz einiger wirklich gelungener Animationen – nicht viel geändert. Im Gegenteil, er hat dieses Elend noch mit dem Glanz des Neuen versehen.

Und was würde eine Real-Metamorphose für die drei von Ihnen genannten Merkmale bedeuten, Madame?

Seit einigen Jahrzehnten befinden sich ja die genannten Tendenzen der mechanistischen Epoche in einem Prozess der Veränderung und teilweise der Auflösung, und die Hefe dieser Auflösung sind zu einem guten Teil die elektronischen Medien. Die Umwälzung, die im Museum ansteht, läuft deshalb nicht von ungefähr auf etwas hinaus, was deutliche Korrespondenzen zu bestimmten Strukturmerkmalen der neuen Medien hat.

Madame, welche Merkmale meinen Sie denn?

Die nicht-lineare Struktur des Hypertext und des Cyberspace als Umgebung, die von der Körperbewegung entworfen wird, weisen ganz erstaunliche Ähnlichkeiten auf mit der Entwicklungsrichtung des Museums. Genau in diesen Korrespondenzen, und nicht in der Aufstellung von Computern für das Publikum, mit digitalisierten Lernprozessen usw. ist das Abenteuer zu suchen, das der Computer für das Museum bedeutet. Ebenso, wie in der Gesellschaft – unter der Einwirkung nicht zuletzt des Computers – bestimmte Formen der Arbeitsteilung verschwinden, so bleiben die kruden Spezialisierungen der Museen – von den Kunstmuseen sehe ich ausdrücklich ab – nicht das letzte Wort. Es entsteht ein transdisziplinärer, integrierter Museumstyp.

Den Sie »Integral Museum« nennen, ohne Bindestrich.

Ohne Bindestrich, Herr Siepmann. Ebenso, wie in der Gesellschaft – nicht zuletzt unter der Einwirkung des Computers – die Objektfixiert-

heit zurückgedrängt wird und eine Dematerialisierung stattfindet, so löst sich allmählich auch die Objektfixiertheit des Museums auf. In dem neuen Museum geht es nicht mehr um die Präsentation von Objekten. Im Grenzfall kommt es auch ohne Objekte aus.

Ja, aber worum geht es denn dann?

Es geht um die räumliche Generierung einer neuen Form von Gedächtnis, Erfahrung und Wissen. Objekte können dabei eine herausragende Rolle spielen, aber sie stehen nicht mehr im Mittelpunkt. Mehr noch, es gibt gar keinen Mittelpunkt mehr, in dem sie stehen könnten. In dem neuen Museumstyp könnte es, im Unterschied zur Wissensvermittlung, um Wissensgenerierung gehen, genauer: um die Generierung nicht-wissenschaftlicher Formen von Wissen.

Aber Madame Sosostris, was soll man sich denn darunter nun wieder vorstellen?

Wissen im heute noch vorherrschenden Museum – das ist meist nicht mehr als ein Abhub oder Desiderat von Informationen aus wissenschaftlichem Wissen. Nicht-wissenschaftliches Wissen ist, vereinfacht gesagt, ein Wissen, das nicht auf Logik basiert, das nicht identifiziert, nicht festlegt. Es gibt zahlreiche Formen nicht-wissenschaftlichen Wissens, die heute nicht mehr existieren, weil die Gruppen, die sie generierten, untergegangen sind oder nur noch im Interesse des Tourismus am Leben gehalten werden. Denken sie an die Indianer oder die Tiroler. Vielleicht wird man schon bald auch die letzten Bauern und die Künstler dazu rechnen dürfen. Das nicht-wissenschaftliche Wissen wird in anderen Formen überleben, unter anderem im Museum. Die Basis dieses Wissens ist nicht mehr wie für das wissenschaftliche Wissen die Logik, sondern ein Verhältnis zum Raum.

Gut, wenn ich richtig verstanden habe. Es geht im Museum der Zukunft ..., was das Wissen angeht ..., um die räumliche Generierung von nicht-wissenschaftlichen Formen von Wissen.

Herr Siepmann, wie schön Sie das gesagt haben. Dabei würde ich es am liebsten bewenden lassen.

Wie bitte? Jetzt geht es doch erst richtig los.

Ja, schon! Aber es ist so kompliziert! Es ist undeutlich und es ist ziemlich anstrengend.

Egal, Madame, nur weiter! Wie soll man sich das vorstellen – eine Generierung des Wissens im Museum – ohne Informationen durch Computer oder Texttafeln? Welche Rolle spielt der Raum dabei?

Also gut, hören Sie zu. Heute beginnen wir zu verstehen, daß unsere Sinneswahrnehmung nicht auf Konstanten beruht, sondern historischen und kulturellen Kodierungen unterliegt. Diese Kodierungen ändern sich in großen Zeiträumen – meist durch technische Umwälzungen – und just in unserer Gegenwart findet eine dramatische Umwälzung dieser Kodierungen statt. Die Veränderungen, die das Ende des Maschinenzeitalters in diese Kodierungen unserer Wahrnehmung bringen, sind heute noch kaum bekannt, werden nur geahnt. Aber diese gefährliche und irritierende Transformation ist genau das Feld, auf dem die Kultur ihre Aufgabe hat ... Und hier, in der Erkundung der neuen, umwälzenden Kodierungen, und nicht in dem Vorzeigen von Objekten, liegt die Aufgabe des neuen Museumstypus. Das ist das Feld, auf dem das Museum Wissen generieren kann. Das neue Museum ermöglicht die leibliche Existenz auf Zeit in einem artifiziellen, artistischen Raum. Diesen begehbaren Raum bietet kein Kunstwerk und kein Cyberspace, er ist ein Spezifikum des neuen Museums.

Das neue Museum, mein lieber Siepmann, produziert keine Kunstwerke, sondern erscheint als Performanz, als Artistik, als Verlockung in einen Schwebezustand. Die spezifische Möglichkeit des Museums ist also entgegen landläufiger Meinung nicht die Bereitstellung von Objekten oder Objektensembles – für das Auge oder meinetwegen auch von Diskursen, sondern ...

Nun?

... sondern die Bereitstellung eines singulären Raumgefüges, das eine artistisch-performative Erfahrung schafft.

Oh, oh, unsere Sonden scheinen sich dem Epizentrum zu nähern.

Ja, wir operieren genau über dem brodelnden Herd. Dieser Raum räumt die Begegnung von Subjekten in einem Sonderstatus mit Objekten in einem Sonderstatus ein – beide sind aus ihren Funktionsket-

ten herausgelöst. Der neue Museumstypus präsentiert nichts mehr, stellt nichts mehr dar und illustriert nichts. Das Museum schafft befremdliche Umgebungen und Konstellationen, die in den Subjekten, die sich in ihnen bewegen, arbeiten.

Sie arbeiten?

In den Füßen, in der Haut, in der mitgebrachten Trauer, im Atem, in der Großhirnrinde oder in den überall im Körper verstreuten Geschlechtsstellen. Diese Arbeit ist ein Abgleich, eine Zusammensetzungsbewegung. Sie sind sinnlich-intellektuelle Erfahrung und sinnlich-intellektuelle Bedeutungs- und Wissensproduktion. Die Generierung basiert auf der Bewegung im Raum und der gleichzeitigen Wahrnehmung-mit-dem-ganzen-Körper. Es ist, kühn und ungeschützt gesagt, die Produktion von mehrdimensionalen, räumlichen Bedeutungsstrukturen, das Zusammen-Sehen von etwas, was völlig diffus erscheint. Es ist eine Art Meditation in Bewegung.

Also gut geeignet für Freunde von Tai Qi, Yoga und ZaZen.

Vielleicht. Der Computer ist übrigens eine unschätzbare Hilfe bei dieser Arbeit – der Computer als subtiler Dirigent aller Kräfte, die die Raum-Objekt-Licht-Ton-Balance herstellen. Die Anwesenheit von Dingen ist dabei nicht zu unterschätzen – sie existieren an sich und bedeuten für sich, und zugleich liefern sie Partikel für transzendierende, räumliche Bedeutungen und archäologische Fundstellen.

Aber was, Madame Sosostriis, ermutigt Sie, dabei von Wissen zu sprechen?

Nun, in der Gesellschaft fallen Realität, Wahrnehmung und Erfahrung immer weiter auseinander. Wir kriegen sie nicht mehr unter einen Hut. Und damit nicht genug. Jede von ihnen scheint in sich selbst zu zerfallen, scheint fragmentiert zu werden. Wahrnehmung und Erfahrung können es mit der Realität nicht mehr aufnehmen – jedenfalls nicht mehr in den tradierten Formen. Genau hier sehe ich die unvergleichliche Möglichkeit eines veränderten Museums. Es kann zu einem Modell von, sagen wir, Realitäts-Spielarten werden, einem Modell, in dem die allgemeine Beschleunigung stillgestellt oder doch drastisch verlangsamt wird; in dem laborhaft eine neue Qualität von Wahrneh-

mung und Erfahrung ausgekundschaftet wird – als Voraussetzung für eine andere, vielleicht subversiv zu nennende Qualität von Wissen.

Madame, ich habe das Gefühl, daß diese spezifischen Möglichkeiten, die Sie hier entwickelt haben, keinem meditativen Museum zu einer operativen Qualität verhelfen könnte.

Das, mein Herr, ist eigentlich das Entscheidende. Es entsteht das operative Museum – und es kann paradoxerweise gerade darum operativ sein, weil es den Raum und die Gegenstände aus jeder Funktionalität herauslöst, weil es, wie sie andeuteten, meditativ ist.

Wird das Museum politisch?

Sehen Sie, das Wissen ist heute eine Ware, wie Käse und Kondome, sogar eine der begehrtesten, eine Ware, um die verdeckte Schlachten stattfinden. Als Wissen gilt mittlerweile nur, was in der Produktion und auf dem Markt Anwendung finden kann. Anwendbarkeit ist das Damokles-Schwert, das über jedem Wissen hängt. Mit dieser Verarmung, Verödung, Verwüstung von Wissen sind die Museen konfrontiert. Als Teil einer kulturellen und wissenschaftlichen Offensive, die längst im Gange ist – denken Sie an die Biologie, die Neurowissenschaften, die Philosophie, um nur einige zu nennen, – als Teil dieser Offensive wird ein neuer Museumstyp an den vielseitigen Bemühungen teilnehmen, eine neue Art von Wissen zu schaffen – nicht als Tröstung, nicht als Ergänzung des technokratischen Wissens, sondern durchaus in konfrontativer, in hegemonialer Absicht. Es wird ein völlig veränderter Begriff von Technik entstehen, der den Menschen als artistischen Techniker bestimmt, und es reift eine körperliche, libinöse Basis heran für die sich abzeichnenden Auseinandersetzungen mit der Technokratie.

Eine digitalisierte Wiederholung von 1967?

Ja, vielleicht Herr Siepmann. Vielleicht kommt die nächste Kulturrevolution aus dem Museum.

Da werden unsere Verfassungsschützer aber Augen machen!

Aber wer wird am meisten Augen machen? Das sind die Benutzer von digitalisierten Horoskopen, denen ich einen unausweichlichen Höllensturz voraussage! Und damit Guten Abend allerseits in Paderborn.

Madame Sosostris, vielen Dank für Ihre Teilnahme.

END OF TRANSMISSION

Literatur

Eckhard Siepmann (1998): »Madame Sosostris erschaut die Zukunft des Kunstmuseums«. In: Harald Krämer/Hartmut John (Hg.), Zum Bedeutungswandel der Kunstmuseen. Positionen und Visionen zu Inszenierung, Dokumentation, Vermittlung, Nürnberg: Verlag für moderne Kunst, S. 178–184.

Autorinnen und Autoren

Beatrice von Bismarck, Dr. phil, Studium der Kunstgeschichte in Freiburg/Breisgau, München, London und Berlin; 1989–1993 wiss. Mitarbeiterin am Städelschen Kunstinstitut Frankfurt a.M.; seit 1993 an der Univ. Lüneburg, Mitbegründerin des »Kunstraumes der Universität Lüneburg«. (<http://www.uni-lueneburg.de>)

Bazon Brock, Prof. Dr., Studium der Germanistik, Philosophie und Politikwissenschaften in Zürich, Hamburg und Frankfurt a.M.; ab 1968 Besucherschulen auf der documenta; Lehrtätigkeit in Hamburg und Wien; seit 1980 Bergische Universität Gesamthochschule Wuppertal; 1992 Ehrenpromotion zum Doktor der Technischen Wissenschaften an der ETH Zürich. (<http://www.uni-wuppertal.de>)

Claudia Gemmeke, Dr. phil, Studium der Geschichte, Kunst und Kunstgeschichte in Bochum, Essen und Bonn; 1990–1993 wiss. Mitarbeiterin am Museum Folkwang, Essen; 1994 wiss. Mitarbeit im Museum am Ostwall, Dortmund; seit 1994 im Heinz Nixdorf MuseumsForum, Aufbau des Forums als Leiterin Bildung, Medien, Kultur. (<http://www.hnf.de>)

Gudrun Gersmann, Dr. habil., Studium der Geschichte, Romanistik, Philosophie und Germanistik an der Ruhr-Univ. Bochum, der Université Jean Calvin (Genf) und der Sorbonne; 1984–1987 DFG-Projekt zum Thema Zensur und Untergrundliteratur im vorrevolu-

tionären Frankreich; 1988–1992 wiss. Mitarbeiterin in Bochum; seit 1996 wiss. Assistentin an der Ludwig-Maximilians-Universität München; Habilitation zu den Hexenverfolgungen des Fürstbistums Münster; Leitung des DFG Projektes »Ein Server für die Frühe Neuzeit«. (<http://www.sfn.uni-muenchen.de>)

Michael Giesecke, Prof. Dr., Studium der Germanistik, Politik und Soziologie in Hannover und an der FU Berlin; 1979–1980 GHS Kassel, FB Sozialwesen; 1981–1993 Fakultät für Linguistik und Literaturwissenschaft der Univ. Bielefeld mit dem Lehrschwerpunkt Kommunikationstheorie- und analyse/Soziolinguistik; 1993 Professur »Kommunikationslehre im Gartenbau« im Institut für Gartenbauökonomie des FB Gartenbau der Univ. Hannover; seit 1999 Lehrstuhl für Vergleichende Literaturwissenschaft mit den Schwerpunkten Kultur- und Medientheorie, Mediengeschichte an der Univ. Erfurt. (<http://www.michael-giesecke.de>)

Hartmut John, Dr. phil, Studium der Geschichtswissenschaft, Politik und Wirtschaftsgeographie; Leiter der Abteilung Museumsberatung und des Fortbildungszentrums für Museen – Abtei Brauweiler im Rheinischen Archiv- und Museumsamt des Landschaftsverbandes Rheinland. (<http://www.lvr.de>)

Norbert Kanter, M.A., Studium der Kunstgeschichte in Bonn; 1990–2000 IT Koordinator und Projektleiter Neue Medien an der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Bonn; 1999 Gründung von »die lockere gesellschaft – Transfusionen«; seit 2000 Zetcom AG, Berlin. (<http://www.transfusionen.de>)

Harald Krämer, Dr. phil, Studium der Kunstgeschichte, Klassischen Archäologie und Geschichte in Trier und Wien; 1990–1992 Lehrgang für Museumskuratoren, Institut für Kulturwissenschaft, Wien; 1993 Gründung einer Consultingfirma für Museumsinformatik und Neue Medien, Wien; 1997–1998 Kooperation mit Science Wonder Productions; 1999 Gründung von »die lockere gesellschaft – Transfusionen«; seit 1999 Univ. zu Köln, SFB/FK 427 Medien und kulturelle Kommunikation, Projekt B4 »Dokumentation zeitgenössischer Kunst«. (<http://www.transfusionen.de>)

Hans Petschar, Dr. phil, Studium der Geschichte, Germanistik und Semiotik in Salzburg; seit 1986 Bibliothekar und Projektleiter für Neue Medien an der ÖNB, Wien. (<http://www.onb.ac.at>)

Eckhard Siepman, Studium der Philosophie, Kunstgeschichte und Germanistik in Tübingen, Rom und Berlin; 1976–1995 Leiter des Werkbundarchives Berlin, Aufbau des Museums für Alltagskultur des 20. Jahrhunderts; seit 1999 Kurator am Museum der Dinge, Berlin. (<http://www.museumderdinge.de>)

Gabriele Staarmann, Studium der Freien Künste in Kassel, Zürich und Osnabrück; 1993–1996 HBK Braunschweig; 1995 CD-ROM Kurt Schwitters (Sprengel Museum Hannover); Gastprofessur Akademie für bildende Kunst, Enschede/NL; seit 1995 im FB Gestaltung der FH Hamburg tätig.

Mil Thierig, Studium der Medizin in Hamburg; 1992–1994 Grafikregie und Freier Mitarbeiter bei SAT.1; 1995 Mitbegründung des Tivola Verlages, Konzeption der Titel, Marketing und PR. (<http://www.tivola.de>)

Kim H. Veltman, Prof. Dr., 1971–1975 Warburg Institute, University of London, Doctorate on history of perspective; 1977–1984 Herzog August Bibliothek, Wolfenbüttel; 1984–1986 und 1987–1992 University of Toronto, Institute for the History and Philosophy of Science and Technology; 1986–1987 Getty Center for the History of Art and the Humanities, Santa Monica; 1990–1998 Perspective Unit at the McLuhan Centre, University of Toronto; seit 1998 Scientific Director des Maastricht McLuhan Instituts. (<http://www.mmi.uni-maas.nl/people/Veltman/kimlang.html>)

Martin Warnke, Dr., Studium der Mathematik und der Physik an der FU Berlin und der Univ. Hamburg; Promotion in Theoretischer Physik; Univ. Lüneburg, Leiter Rechenzentrum, »Kulturinformatik« im FB Kulturwissenschaften, Projektleiter der Forschungsstelle Kulturinformatik und der Arbeitsstelle Hypermediale Bild-, Text-, Videoarchive. (<http://www.uni-lueneburg.de>)

Bildnachweis

- S. 24, 25: Universität Lüneburg, Forschungsstelle Kulturinformatik
S. 193: Fachhochschule Hamburg
S. 203: mib Gesellschaft für Multimediaproduktionen in Berlin mbH
S. 207: Yale University Press, New Haven/London
S. 211, 212: MAK – Österreichisches Museum für angewandte Kunst,
Wien; die *lockere* Gesellschaft – TRANSFUSIONEN, Berlin/
Wien
S. 215: Zentrum für Kunst- und Medientechnologie, Karlsruhe
S. 219: Science Wonder Productions, Wien
S. 237, 238: Tivola Verlag, Berlin

Die Bildrechte an Screenshots von Websites liegen bei den jeweiligen Institutionen.

Die Titel dieser Reihe

Compania Media (Hg.)

Der Museumsshop

Positionen – Strategien –
Sortimente.

Ein Praxisführer

1999, 384 Seiten, ca. 100 Abb., kart., 78 DM
ISBN 3-933127-02-5

Susann Qubeck

Museumsmarketing im Internet

Grundlagen – Anwendungen –
Potentiale

1999, 172 Seiten, 3 Abb., kart., 38 DM
ISBN 3-933127-39-4

Hartmut John (Hg.)

Shops und kommerzielle Warenangebote

Publikumsorientierte
Instrumente zur Steigerung der
Museumsattraktivität

2000, 132 Seiten, kart., 39,80 DM
ISBN 3-933127-55-6

Bernd Günter

Hartmut John (Hg.)

Besucher zu Stammgästen machen

Neue und kreative Wege
zur Besucherbindung

2000, 140 Seiten, kart., 39,80 DM
ISBN 3-933127-57-2

Frühjahr 2001

Claudia Gemmeke

Hartmut John

Harald Krämer (Hg.)

euphorie digital?

Aspekte der
Wissensvermittlung in Kunst,
Kultur und Technologie

Frühjahr 2001, 260 Seiten,
kart., 42,00 DM

ISBN 3-933127-56-4

Hans Scheurer (Hg.)

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit für Kultureinrichtungen

Ein Praxisführer

Frühjahr 2001, ca. 200 Seiten,
kart., zahl. Abb., ca. 49,80 DM
ISBN 3-933127-67-X

Stefan Brüggerhoff

Ruth Tschäpe (Hg.)

Qualitätsmanagement im Museum?!

Qualitätssicherung im
Spannungsfeld zwischen
Regelwerk und Kreativität.
Europäische Entwicklungen

Frühjahr 2001, ca. 200 Seiten,
kart., ca. 39,80 DM

ISBN 3-933127-69-6

Die Titel dieser Reihe

Gabriele Kindler (Hg.)

MuseumsTheater

Theatrale Inszenierungen
in der Ausstellungspraxis

Frühjahr 2001, ca. 200 Seiten,
kart., ca. 39,80 DM
ISBN 3-933127-70-X

Hartmut John

Susanne Kopp-Sievers (Hg.)

Sicherheit für Kulturgut

Innovative Entwicklungen und
Verfahren für Museen und
Ausstellungen

Frühjahr 2001, ca. 200 Seiten,
kart., ca. 39,80 DM
ISBN 3-933127-68-8

Frühjahr 2002

Dagmar Mack

Kreativmotor Internet – Antrieb auch für das Theatermanagement?

Ein Ratgeber

Frühjahr 2002, ca. 250 Seiten,
kart., ca. 39,80 DM

Herbst 2001

Andrea Hausmann

Besucherorientierung von Museen unter Einsatz des Benchmarking

Herbst 2001, ca. 324 Seiten,
kart., ca. 49,80 DM

Hans-H. Clemens

Inventur im Museum

Rekonstruktion und
Modernisierung traditioneller
Sammlungsverwaltung

Herbst 2001, ca. 200 Seiten,
kart., ca. 39,80 DM

MESSE MÜNCHEN
INTERNATIONAL



4. Internationale Fachmesse für Museumswesen, Sammlungen, Restaurierung und Ausstellungstechnik

19. – 22. Juni 2001

Im M,O,C,
München-Freimann

MIU TEC 2001

- Beleuchtungstechnik
- Besucher-Service
- Depottechnik
- Glasbau und Vitrinen
- Raumklima- und Messtechnik
- Multimedia
- Museumsbau und Einrichtung
- Museale Infrastruktur
- Museumsshop
- Organisation und Verwaltung
- Präsentation, Ausstattung, Gestaltung, Galeriebedarf
- Restaurierung, Konservierung, wissenschaftlicher Betrieb
- Sicherheitstechnik und Versicherung
- Transport

www.mutec.de

M,O,C,

München-Freimann

Veranstalter und Info-Hotline:

Messe München GmbH
Messegelände
D-81823 München

Telefon (+49 89) 9 49-1 15 88
Telefax (+49 89) 9 49-1 15 89

info@mutec.de