

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM
INSTITUT FÜR MUSIKWISSENSCHAFT

**Medientheoretische, technische und gestalterische Aspekte
der multimedialen Umsetzung musik- und tanzwissenschaftlicher Themen**

Hausarbeit zum Hauptseminar: Multimediaprojekt Tanztheater Teil II
SS 2001

Leitung: HD Dr. Monika Woitas
vorgelegt von: Matthias Glodek

<u>1. Thema der Arbeit</u>	1
<u>2. Medientheorie</u>	1
2.1. Der Computer als Werkzeug	3
2.2. Multimedia	3
2.3. Der Computer als Metamedium	4
2.3.1. Interfaces	5
2.3.2. Universalität des Computers	6
2.3.3. Das Problem der Erkennung	6
2.3.4. Computernahe und computerferne Medien	8
2.3.5. Symbolisches oder technisches Medium?	9
2.4. Eigenschaften Neuer Medien	10
2.5. Die Bedeutung der Oberfläche	10
2.6. Hypermedia im WorldWideWeb	12
2.6.1. Ist das Internet ein Massenmedium?	12
2.6.2. Hypertext und Hypermedia	12
2.6.3. Praxis im Internet	13
2.6.4. Das Problem der Relevanz	14
<u>3. Anwendungen</u>	15
3.1. Archivieren eines Vortrags	15
3.2. Typische Umsetzungen	17
3.3. Beispiele	18
3.3.1. Ullstein Lexikon der Musik 2	18
3.3.2. Allegro - Streifzüge durch die Musikgeschichte	19
3.3.3. Musica - Die Welt der Instrumente	19
3.3.4. Allen Sides' Microphone Cabinet	20
3.3.5. William Forsythe: Improvisation Technologies. A Tool for the Analytical Dance Eye	21
3.3.6. IK PUPPET version 1.0	21
3.4. Nutzwert verschiedener Oberflächen	21
<u>4. Technologien in der Praxis</u>	22
4.1 Hypermedia mit HTML	22
4.2. HTML-Erweiterungen	23
4.3. Bearbeitungssoftware	23
4.4. Interfacedesign	24
4.4.1 Nachahmung	24
4.4.2 Funktionsorientierter Ansatz	24
4.4.3 Standards und Einheitlichkeit	25
4.4.4. Navigation	25
4.4.5. Grundregeln für Screendesign und Text	25
4.5. Umgang mit Einzelmedien	26
4.5.1. Ton	26
4.5.2. Bilder	27
4.6. Verschiedene Stufen der Interaktivität	28
<u>5. Anwendungsbeispiel und Ausblick</u>	29
Bibliografie	30

1. Thema der Arbeit

Die Entwicklung der „Neuen Medien“ ist in den letzten Jahren mit viel Interesse verfolgt worden. Während allgemein ein Anstieg ihrer Bedeutung angenommen wird, bleiben viele Betrachtungen erstaunlich undifferenziert. Mit großer Selbstverständlichkeit werden Internet und Multimedia als gesellschaftsprägende Zukunftstechnologien angesehen, ohne ihren technischen und kulturellen Grundlagen besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Diese Arbeit will sowohl theoretische Voraussetzungen, als auch praktische Arbeitstechniken im Umgang mit computerbasierter Medien und dem Internet beleuchten.

Trotz der Vielschichtigkeit des Themengebiets werde ich versuchen, zumindest die wichtigsten Grundkonzepte vorzustellen. Die Fülle der darunterliegenden Detailprobleme werde ich nur exemplarisch ansprechen. Obwohl die Arbeit sich fächerübergreifend stark auf Medientheorie bezieht, versucht sie einige Anknüpfungspunkte zur praktischen multimedialen Arbeit mit den Themen Musik und Tanz aufzuzeigen. Auch wenn die explizit musik- und tanzbezogenen Fragestellungen relativ wenig Raum einnehmen, bestimmen sie doch die Perspektive, aus der die medientheoretischen und praktischen Aspekte betrachtet werden.

Der starke Praxisbezug hat zwei Gründe. Erstens muß meiner Ansicht nach eine sinnvolle theoretische Beschäftigung mit dem Thema auf Grundkenntnissen der technologischen Basisbedingungen aufbauen. Diese Kenntnisse kann man nicht als Allgemeinwissen voraussetzen. Während ich einerseits einige zentrale Begriffe erläutern werde, würden detaillierte Beschreibungen aller verwendeten Fachtermini den Rahmen sprengen. Diese lassen sich jedoch bei Bedarf leicht im Web nachschlagen.¹ Der zweite Grund für den Praxisbezug ist das Ziel, in dieser Arbeit die Grundlagen zu vermitteln, die notwendig sind, um selbst multimediale Anwendungen zu entwickeln. Auch wenn man normalerweise auf externe Dienstleister zurückgreifen wird, kann das Wissen um technische, gestalterische und konzeptionelle Zusammenhänge die Kommunikation zwischen Auftraggeber und Ausführendem deutlich erleichtern. Kleinere Projekte lassen sich unter Nutzung der, in Abschnitt 2 der Bibliografie vorgestellten, einführenden Literatur auch ohne externe Unterstützung realisieren.

Soweit diese Arbeit konkrete heute genutzte Technologien beschreibt, besitzt sie in dieser Hinsicht naturgemäß eine Art Verfallsdatum. Die prinzipielle Funktionsweise digitaler Medien wird sich aber auch in ihren neuen Erscheinungsformen nicht ändern, so daß die meisten beschriebenen Sachverhalte auch in Zukunft ihre Gültigkeit behalten werden.

2. Medientheorie

Der Begriff des „Mediums“ ist auf so vielfältige Art verwendet worden, daß es hier kaum sinnvoll erscheint, die einzelnen Konzepte ausführlich zu beschreiben und gegeneinander abzuwägen. Andererseits halte ich es für notwendig, das zugrundeliegende Modell kurz zu erläutern.

¹ Eine empfehlenswerte Adresse ist z.B. <http://www.glossar.de/> (Stand: 8.1.2002)

Es schien mir wichtig, einen Medienbegriff zu verwenden, in dem die technischen Eigenschaften eines Mediums ausreichend großes Gewicht erhalten. Schließlich ist man bei der Beschäftigung mit Computern mit einer Vielzahl von Techniken konfrontiert, die sich stark von traditionellen Medien unterscheiden. Angesichts der engen Verzahnung zwischen zugrundeliegender Technik und sichtbarer Oberfläche wäre eine Beschäftigung mit dem Computer, die sich ausschließlich mit der Oberfläche, den Funktionen und den Inhalten einzelner Programme auseinandersetzt, in hohem Grade unvollständig. Ich orientiere mich daher an der „Medientheorie“, einer medienwissenschaftlichen Richtung, die die Materialität der einzelnen Medien ins Zentrum der Betrachtung stellt.² Medien werden hier nicht als transparente Übermittler von Inhalten verstanden, sondern interagieren mit ihrem „Inhalt“. Die zugrundeliegende Technik selbst stellt -unsichtbar- schon einen Teil dieser Inhalte:

"Wenn diese Gesellschaft sich entschieden hat, immer mehr Inhalte nicht in Texte, sondern in die Technik einzuschreiben, dann hat dies die Pointe, daß die Inhalte dort als solche nicht mehr sichtbar und erkennbar sind. Sie erscheinen als natürliche Eigenschaften der Dinge..."³

Aufgabe der Theorie sei es, „die Inhalte zurückzugewinnen, die in die Technik hinein ‚vergessen‘ worden sind.“⁴

Der medientheoretische Ansatz geht auf Marshall McLuhan zurück, der sich seinerseits auf Harold A. Innis beruft. Innis beschreibt in „Empire and Communications“⁵ Geschichte als eine Folge von Epochen, die durch das jeweils vorherrschende Kommunikationsmittel geprägt sind.

McLuhan bringt die Theorie auf die griffige Formel "Das Medium ist die Botschaft"⁶ Und jedes Medium habe die Macht, seine eigenen Postulate dem Ahnungslosen aufzuzwingen.⁷ Folgt man seiner Argumentation, erscheint es sinnvoll, sich dieser Postulate bewußt zu sein, um so die spezifischen Eigenschaften des Mediums zu nutzen, statt ihr Opfer zu werden.⁸

² Medientheorie beschäftigt sich weniger mit sozialen und "inhaltlichen" Aspekten von Medien, als vielmehr mit ihrer Materialität. Sie geht von der Frage aus, welche Konsequenzen der Einsatz einer spezifischen Technologie hat, welche Auswirkungen für die Kultur er mit sich bringt, aber auch, aus welcher Motivation und welchen Voraussetzungen die Technologien entwickelt wurden. Sie betrachtet die technischen Bedingungen als Voraussetzung für die Art des Mediengebrauchs.

³ WINKLER: Docuverse 1997, S. 361

⁴ ebd.

⁵ INNIS 1950

⁶ Dies ist der Titel des ersten Kapitels von „Die magischen Kanäle - Understanding Media“ (MCLUHAN 1968)

⁷ ebd.

⁸ Die teilweise drastisch zugespitzte Betrachtungsweise McLuhans und der in seiner Tradition stehenden Medientheoretiker birgt allerdings auch die Gefahr, Medientheorie als Metatheorie in den Mittelpunkt jeglicher kultureller Prozesse zu stellen und dabei andere Faktoren zu marginalisieren. Der Verdienst seines Ansatzes ist es meiner Meinung nach eher, die Frage nach den medialen und technologischen Bedingungen von Kommunikation überhaupt zu stellen. Diese Bedingungen als den entscheidenden kulturellen Faktor darzustellen erscheint mir aber ebenso unsinnig, wie sie zu ignorieren.

2.1. Der Computer als Werkzeug

Der Computer hat auch bei der Erstellung wissenschaftlicher Texte die Schreibmaschine abgelöst. Aufsätze werden ins Netz gestellt, man diskutiert in Mailinglisten. Es liegt daher nahe, den Computer einfach als Werkzeug zur Publikation und Kommunikation anzusehen. Es kann andererseits auch sinnvoll sein, Auswirkungen der Computernutzung zu untersuchen, der Frage nachzugehen, inwieweit er nur ein „transparentes“ Werkzeug zum Bedrucken von physikalischem oder virtuellem Papier ist, und wann seine Verwendung neue Fragestellungen mit sich bringt.

Es erscheint mir daher sinnvoll, einige Grundlinien medientheoretischer Diskussion zu den Themen "Multimedia" und "Datennetze" vorzustellen.

2.2. Multimedia

„Multimedia“ war Mitte der 90er Jahre eines der wichtigsten Schlagworte in der Computerwelt. Grundsätzlich bezeichnet es einfach nur einen Verbund verschiedener Medien. In diesem Sinne ist bereits ein Tonfilm multimedial. Mit der Fähigkeit von Heim- und Bürocomputern, Bilder darzustellen und Töne auszugeben wurde der Begriff zum Verkaufsargument für eine ganze Generation von Computern. Die CD-ROM setzte sich als Standard durch und wurde zum bevorzugten Verbreitungsmedium. Eine Vielzahl von CD-ROM-Veröffentlichungen nutzte die neuen Möglichkeiten auf so unterschiedliche Weise, daß sich die Frage stellt, ob die als „multimedial“ bezeichneten Anwendungen mehr gemeinsam haben, als die zugrundeliegende Hardware.

Multimedia schien -gemeinsam mit der Verbreitung grafischer Bedienoberflächen- den Computer von einem textbasierten in ein bild- und tonorientiertes Gerät zu verwandeln. Daß elektronische Medien eine Abkehr von der Schriftkultur mit sich brächten, das Ende der Gutenberggalaxis bedeuteten,⁹ ist seit McLuhan, der sich dabei auf elektronische Massenmedien wie das Fernsehen bezog, oft angeführt worden. Für McLuhan bedeutete die Einführung des rationellen Buchdrucks mit beweglichen Lettern das Ende einer oralen Kultur. Die dadurch entstandene Schriftkultur sei nun wiederum im Begriff, von elektronischen Medien abgelöst zu werden. Diese sehr pauschale These wirkt bei näherer Betrachtung kaum überzeugend. Orale Kommunikation wurde durch die -zweifelloos durch den Buchdruck forcierte- Vermehrung der Texte wohl kaum eingeschränkt, Bildmedien und Musik finden in McLuhans Modell ohnehin kaum Beachtung. Akzeptiert man seine, bzw. Innis, Voraussetzung, daß es immer genau *ein* dominierendes Medium gibt, daß in einem Konkurrenzkampf seinen Vorläufer verdrängt, stellt sich die Frage, warum erst elektronische Massenmedien und nicht bereits der Film der „Gutenberggalaxis“ den Todesstoß versetzt haben sollen.

Noch weniger überzeugend ist es nun, den Untergang der Schriftkultur um einige weitere Jahre zu verschieben um ihn im Aufkommen von Computern mit multimedialen Fähigkeiten wiederzufinden. Winkler weist zu Recht darauf hin, daß gerade Computer, gegenüber den technischen Bildern des Films und der Fotografie, wieder eine Annäherung

⁹ vgl. MCLUHAN: Die magischen Kanäle 1968

an die Schriftlichkeit mit sich brächten.¹⁰

Dennoch sollte man die Idee konkurrierender Medien nicht vollständig verwerfen. So ist, vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen, die Veröffentlichung und Distribution von Information, seien es Texte, Bilder oder Töne, im World Wide Web deutlich weniger kostenintensiv als in anderen Medien. Dies favorisiert vor allem kleine Auflagen.¹¹ Die Email hat Brief und Telefonat in vielen Bereichen abgelöst, und der Onlinechat konnte schon aus Kostengründen nicht auf dem Fernschreiber entstehen. Bereits in der Ankündigung von 1991, ein „World Wide Web“ aufzubauen, finden sich die Zeilen: „The very small start-up effort is designed to allow small contributions.“¹² Auch sind die Kosten für die Pressung von CD-ROMS angesichts der Menge der darauf unterzubringenden Information im Vergleich zu Büchern extrem gering. Dieser Kostenvorteil relativiert sich allerdings, wenn man den Aufwand für die Erstellung der Inhalte in die Rechnung einbezieht.

Zieht man die unterschiedlichen Charakteristiken der einzelnen Medien, sowie die Erfahrungen der Mediengeschichte in Betracht, scheint die Entwicklung weniger in Richtung einer Verdrängung der alten durch die Neuen Medien zu führen, sondern vielmehr zu einer Vielfalt intensiv miteinander verwobener Praxen. In mancher Hinsicht scheint der Computer ohnehin nicht Antagonist der Schriftkultur zu sein, sondern deren Bestandteil.

2.3. Der Computer als Metamedium

Der Mathematiker Turing entwickelte in den 1930er Jahren ein mathematisches Modell, das in den Grundzügen einen binären Computer als *Universelle Maschine* beschreibt.¹³ Der Ausdruck „universell“ bezog sich auf den von ihm geführten Beweis, jedes mathematisch lösbare Problem prinzipiell mittels dieser Maschine lösen zu können. Seitdem ist der Computer oft als Werkzeug verstanden worden, *beliebige* Aufgaben -nicht nur mathema-

¹⁰ vgl. WINKLER: Docuverse 1997, S.9ff

Winkler geht über diese Feststellung weit hinaus, indem er eine "strukturelle Parallele zwischen dem Datennetz und dem System der Sprache -als zwei semiotischen Grundanordnungen" feststellt. (ebd., S. 366) Er versteht Multimedia im Computer als "historische Kompromißbildung zwischen dem Bilderuniversum, das in die Krise geraten ist, und dem neuen abstrakten und strukturorientierten System der Rechner." (ebd., S. 375)

¹¹ Dies stellt in gewisser Weise die Rückkehr zu einer „Manuskriptkultur“, dar, wie sie laut McLuhan die orale Kultur vor Gutenberg ergänzte (vgl. MCLUHAN: Die Gutenberg Galaxis 1968). Eine Webseite ist in gewisser Weise ein Manuskript, das erst bei seinem Abruf vervielfältigt, d.h. auf den Rechner des Benutzers übertragen wird. Die Vervielfältigung geschieht hier zwar automatisch, ist aber der Massenproduktion des Buchdrucks kaum ähnlicher als der individuellen Abschrift. Die technischen Herstellungskosten pro Exemplar bleiben konstant, ganz gleich, ob ein Exemplar oder Tausende abgerufen werden.

¹² Da mir keine Konvention zu Quellenangaben von Newsgroup-Postings bekannt ist, gebe ich hier die Headerdaten der betreffenden Nachricht wieder. Sie ermöglichen, das Original in entsprechenden Archiven zu finden:

Von:Tim Berners-Lee (timbl@info_.cern.ch)

Betrifft:WorldWideWeb: Summary

Newsgroups:alt.hypertext

Datum:1991-08-06 13:37:40 PST

Z.Zt. ist es beispielsweise möglich, diese Nachricht unter

<http://groups.google.com/groups?selm=6487%40cernvax.cern.ch&output=gplain> abzurufen. (Stand: 29.12.2001)

¹³ vgl. http://www.hyperdis.de/pool/247_435.htm (Stand: 29.12.2001)

tischer Art- zu bearbeiten. Gerade der multimedial aufgerüstete Rechner verspricht, ein Universalmedium zu werden.

Eine zentrale These McLuhans lautet: „Der Inhalt eines Mediums ist ein anderes Medium.“¹⁴ Ist der Inhalt des Computers alle anderen Medien? Wieviel Universalität behält die Maschine angesichts der Aufgabenstellung, etwas anderes als mathematische Gleichungen zu verarbeiten?

2.3.1. Interfaces

Ein Rechner hat ein spezifisches Funktionsprinzip und eine bestimmte Auswahl von Ein- und Ausgabebereichen bzw. -geräten. Diese bestimmen mit, was mit einem Rechner möglich bzw. nicht möglich ist. Zum Beispiel stellen Computer in der Regel keine dreidimensionalen Objekte her und verstehen keine Mimik.¹⁵ Die Universalität wird offensichtlich schon durch eingeschränkte Ein- und Ausgabemöglichkeiten limitiert.

Immerhin sind für Personal Computer unterschiedliche Ein- und Ausgabegeräte, auch *Schnittstellen* oder *Interfaces* genannt, typisch. Diese sind verschiedenen Medien zuzuordnen. Text wird über die Tastatur eingegeben und über Bildschirm oder Drucker ausgegeben. Bilder kommen aus dem Scanner und werden ebenfalls über Bildschirm oder Drucker sichtbar gemacht. Töne werden über ein Audiointerface ein- und ausgegeben, die Handbewegung des Benutzers mittels der Maus übertragen, Binärdaten über Disketten oder Netzwerke ausgetauscht usw. So entsteht eine spezifische Oberflächenstruktur. Mit ihr auf angemessene Weise umzugehen ist eine der Hauptanforderungen an jede multimediale Programmierung. Auf einige praktische Aspekte des Interfacedesigns werde ich im Abschnitt 4.4 eingehen. Im Bezug auf die Universalität des Computers ist es jedoch zunächst wichtig, nachzuvollziehen, was mit den Medien geschieht, wenn sie die Schnittstelle durchlaufen.

Dieser Vorgang unterscheidet sich nämlich elementar von anderen Multimedialität erzeugenden Techniken. Betrachtet man den Tonfilm als multimediale Synthese aus Bild und Ton, so bleiben die beiden Elemente immer deutlich getrennt. Technisch gesehen wird eine Reihe von Bildern in schneller Folge mit Hilfe von Licht projiziert, während ein auf dem Film aufgebrachter Magnetstreifen elektrisch ausgelesen und elektromechanisch in den Ton umgewandelt wird. Bild und Ton befinden sich zwar mechanisch beide auf dem kombinierten Film-/Magnetstreifen, sind aber grundsätzlich inkompatibel.¹⁶ Der Computer wandelt dagegen *jede* eingehende Information in binären Code um. So transformiert er unterschiedlichste Medien und bindet sie in eine gemeinsame Codebasis ein. Eine Datei ist eine Zahlenmenge, auf die sich beliebige mathematische Operationen anwenden lassen, ganz gleich, ob sie ursprünglich einen Text, ein Bild, einen Klang oder einen Bewegungsablauf repräsentierte.

¹⁴ MCLUHAN: Die magischen Kanäle 1968, erstes Kapitel

¹⁵ Ich beziehe mich hier auf die Praxis der heute vom „Endanwender“ genutzten Geräte. So können z.B. in der industriellen Fertigung benutzte Computer durchaus andere Fähigkeiten haben, die im multimedialen Desktopgerät aber kaum zu finden sind.

¹⁶ Im Falle des früher verwendete Lichtton, bei dem die Tonspur optisch aufgebracht und ausgelesen wird, fällt diese Inkompatibilität in *einem* Glied der Kette weg.

Mit dieser Umformung verschiedenster Medien in seinen eigenen Code nimmt der Computer unterschiedliche Medien in sich auf und übersetzt ihre Merkmale in die von ihm benötigten Strukturen. Die Medien scheinen einander vollkommen angeglichen in der binären Sprache. An dieser Stelle setzt eine zentrale medientheoretische Diskussion an, die sich mit der Frage auseinandersetzt, ob es sich beim Computer tatsächlich um ein Universalmedium handelt und in welchem Verhältnis seine Funktionsweise zu dem von ihm bearbeiteten Medien steht.

2.3.2. Universalität des Computers

Winkler weist darauf hin, daß die Annahme von Universalität nicht zum erstenmal mit dem Auftreten eines neuen Mediums verbunden ist:¹⁷ Bereits der Schrift seien universelle Eigenschaften zugesprochen worden. Ihr Universalitätsanspruch sei um 1900 in eine Krise geraten. Dies führte zu einer Abwertung der Schrift gegenüber den der Wirklichkeit angemessener scheinenden technischen Bildern des Films. Seit den 60er Jahren seien aber auch diese Bilder zunehmend als defizitär empfunden worden, die Utopie eines allumfassenden Mediums wurde immer mehr auf den multimedialen, vernetzten Computer verlagert. Dieser sei aber wieder ein struktur- und textorientiertes Medium, näher der Sprache und der Schrift als dem Bild und dem Ton.

Der Computer kann zwar „blind“ Bilder, Klänge usw. aufnehmen, er kann sie aber, im Gegensatz zu logischen Strukturen, nicht umfassend auswerten. Die Übertragung von Bild- und Tonmedien in den Rechner ist, im Gegensatz zum Datenaustausch unter Computern, immer verlustbehaftet. Analoge Daten werden auf Basis eines mehr oder weniger groben Rasters, der sogenannten *Auflösung*, digitalisiert.

Auch wenn man -wie oben angesprochen- grundsätzlich jeden Algorithmus auf jede Datei als Zahlenmenge anwenden kann, bleiben die Medien auch in digitalisierter Form insofern unterschiedlich, als daß nicht jede Zuordnung *sinnvoll* ist. Ein Programm, das die Farben eines Bildes verändert, verändert, auf eine Musikdatei angewandt, nicht deren Klangfarbe. Die Gemeinsamkeit digitaler Mediendaten hört schon in der Bearbeitungsebene auf. Eine wirkliche Vereinheitlichung im Computer wäre erst dann gegeben, wenn jede strukturelle Eigenschaft eines Mediums analysiert und *erkannt* würde und die Strukturen verschiedener Medien sinnvoll aufeinander bezogen würden. Die Zuordnung wäre aber zwangsläufig arbiträr.

2.3.3. Das Problem der Erkennung

Bereits die Analyse von Mediendateien erweist sich als problematisch. Jede Datei kann zwar als schriftlicher Code ausgegeben werden, dieser ist aber vielfach nicht in dem Sinne beschreibend, daß er Information über Inhalt oder Struktur des von dieser Datei repräsentierten Mediums vermittelt. Statt einer auf -wie auch immer gearteter- Grammatik und Syntax aufbauenden Sprache verwendet der Computer eine fast endlose Liste von Zahlen, um Bilder und Töne zu speichern oder wiederzugeben. Zwar ermöglicht er es, Filter an-

¹⁷ vgl. WINKLER: Docuverse 1997, S. 60 und S. 72ff

zuwenden, um das Aussehen eines Bildes, den Klang einer Aufnahme usw. zu verändern, dies sind jedoch „blinde“ Prozesse, denen keine Analyse der bildlichen oder musikalischen „Form“ vorausgeht, semantische Aspekte bleiben ihm verborgen.¹⁸

Solange die Erkennung des Materials nicht gegeben ist, wird der Computer zum schlichten Aufzeichnungs- und Wiedergabemedium, in seinem audiovisuellen Potential vergleichbar mit einem Videorecorder. Dabei kann er durchaus interaktive Möglichkeiten anbieten. So gibt es z.B. Programme, die es ermöglichen, Videomaterial nicht nur wiederzugeben, sondern die Filme auch zu „schneiden“ d.h. Auszüge einzelner Aufnahmen in einer bestimmten Reihenfolge wiederzugeben. Das einzig computerspezifische dieses Vorgangs ist aber das sequentielle Abarbeiten einer vom „Cutter“ erstellten Liste, die eigentlich nicht die Medien selber repräsentiert, sondern ausschließlich manuell eingegebene Zeitdaten, die auf diese Medien anzuwenden sind.

Gerade angesichts der Leistungsfähigkeit des Computers im Umgang mit Zahlen und der Möglichkeit, multimediale Inhalte aufzunehmen, ist die Blindheit des Rechners gegenüber diesen Inhalten eine entscheidende Schwachstelle. Mit großem Entwicklungsaufwand wird an Programmen gearbeitet, die zumindest eine grobe *Erkennung* des aufgezeichneten Materials ermöglichen sollen. Von der Erkennungsproblematik sind nicht nur Bild- und Tonmedien betroffen, schon die Ergebnisse üblicher Übersetzungsprogramme zeigen plastisch die Unzulänglichkeit der Erkennung komplexer nicht-mathematischer Strukturen. Während die Schrifterkennung aufgrund ihrer Beschränkung auf die wenigen Buchstabenformen des Alphabets recht erfolgreich ist, ist sie nur ein Teilbereich der wesentlich schwerer zu realisierenden Bildererkennung. Die Entwicklung der Typografie hat im Laufe der Jahrhunderte zu hervorragend unterscheidbaren Buchstabenformen geführt, wodurch eine Erkennung eindeutiger Buchstabenmerkmale erleichtert wird. Auch die Erkennung von Notenschrift ist grundsätzlich recht unproblematisch. Für eine brauchbare Umsetzung in klingende Musik müßte ein Programm dagegen über ein „Wissen“ um musikalische und kulturelle Zusammenhänge verfügen, das kaum kompilierbar, geschweige denn programmierbar scheint.¹⁹ Spracherkennung²⁰ im Sinne der Eingabe eines Textes funktioniert z.Zt. immerhin so gut, daß sie eine Alternative zur Tastatureingabe für behinderte Nutzer darstellen kann. Im Gegensatz dazu ist die Kommunikation mit einem Rechner in einem freien umgangssprachlichen²¹ Dialog immer noch science-fiction.

Die automatische Transkription von Musikaufnahmen wurde bisher nur rudimentär verwirklicht. Alle Ansätze beschränken sich bislang auf die Analyse monophoner Aufnah-

¹⁸ So sind viele Bearbeitungsmöglichkeiten audiovisueller Medien vergleichbar mit einem Filter in einer Textverarbeitung, der in einem Text z.B. alle Buchstaben „A“ durch den Buchstaben „E“ ersetzt.

¹⁹ Um solche, nach menschlichem Ermessen kaum realisierbare, Programmieraufgaben zu umgehen, wurde das Konzept des „lernfähigen“ Computers entwickelt, der sich auf Basis einfacher Grundprogramme selbst programmiert. Solche Konzepte der „Künstlichen Intelligenz“ („KI“, bzw. „AI“ für Artificial Intelligence) sind bisher aber weit hinter den Erwartungen zurückgeblieben, die man seit Beginn entsprechender Forschungen in den 60er Jahren an sie gestellt hat. Die zunehmende Diskrepanz zwischen Visionen und Erfolgen der KI wird z.B. in der Tatsache deutlich, daß sich ein nicht unerheblicher Teil der Richtung inzwischen die Überwindung des Todes durch Transformation des Menschen in Software zum Ziel setzt. (vgl. Weizenbaum 1996)

²⁰ Die Erkennung gesprochener Sprache über das Interface „Mikrofon“.

²¹ „Umgangssprachlich“ im Gegensatz zu „formalisiert“.

men. Instrumente und Klangfarben werden nicht unterschieden. Die Erkennung von Tonhöhe und -dauer ist -mit diesen Einschränkungen- gegeben, so daß die akustische Eingabe von Melodien innerhalb einer multimedialen Anwendung grundsätzlich möglich wäre. Die z.Zt. fortgeschrittenste Software in diesem Bereich ist das Programm „Melodyne“ des deutschen Herstellers Celemony.²² Es erkennt Tonhöhe, Rhythmus und dynamischen Verlauf einer monophonen Melodie. Hier wird erkennbar, welche entscheidenden Vorteile eine Software bietet, die die Eigenschaften des zu bearbeitenden Materials tatsächlich nachvollziehen kann: das Ergebnis der Analyse wird nicht nur grafisch dargestellt, sondern kann in allen erkannten Parametern gezielt verändert werden. Intonation und Melodie lassen sich variieren, Rhythmus und Formantstrukturen verändern. Dabei bleiben die Parameter voneinander unabhängig. Anders als bei nicht-rechnerbasierten Aufnahmesystemen zieht z.B. eine Tonhöhenänderung keine Geschwindigkeits- oder Klangveränderung nach sich.

Die praktische Verwendbarkeit von Analysesoftware wie Melodyne in eigenen multimedialen Projekten wird allerdings dadurch beschränkt, daß solche Programme kaum frei verfügbar sind. Eine Lizenzierung der Technologie wäre sicher für sehr große Projekte sinnvoll. Auch sind bisher keine derartigen Programme verfügbar, die als Modul in Multimedia-Autorensysteme²³ integriert werden können.

2.3.4. Computernahe und computerferne Medien

Wie sich schon an den unterschiedlich großen Problemen der Erkennung einzelner Medieninhalte abzeichnet, gibt es offenbar „computernähere“ und „computerfernere“ Medien. So findet man im Rechner zwei grundsätzlich verschiedene Arten von Bildern: *Pixelbilder* sind als eine Anzahl einzelner Bildpunkte bestimmter Farbe und Helligkeit repräsentiert. Der Rechner stellt sie genau auf diese Weise dar: Punkt für Punkt an der vorgesehenen Stelle auf dem Bildschirm oder Drucker. *Vektorgrafiken*²⁴ basieren dagegen auf einer geringen Anzahl von Elementen, die durch Kurven bzw. Vektoren repräsentiert sind. Der Computer errechnet das Bild aus dieser mathematischen Repräsentation, wobei die Möglichkeit bestehen bleibt, das Darstellungsergebnis durch Modifikation einzelner oder globaler Parameter zu verändern. So lassen sich Vektorgrafiken z.B. ohne Qualitätsverlust beliebig skalieren (d.h. in der Größe verändern), während Pixelbilder mit zunehmender Vergrößerung immer gröber gerastert sind. Erst mit Hilfe der Vektorisierung werden komplexe variable Animationen, jenseits des reinen Abspielens eines vorgefertigten Films, möglich. Auch Musik muß innerhalb einer multimedialen Anwendung nicht zwangsläufig in Form einer eingebundenen Audiodatei realisiert sein. Der computernähere

²² <http://www.celemony.com/melodyne/index.html> (Stand: 3.1.2002)

²³ vgl. Abschnitte 3. und 4.2.

²⁴ Auf diesen basiert, neben den *Postscript*-Zeichensätzen auch das multimediale Animationsprogramm *Flash*.

Ansatz ist hier MIDI.²⁵ Abgesehen vom -gegenüber Audiodaten- wesentlich geringeren Ressourcenbedarf erlaubt das zugrundeliegende Konzept, ausschließlich Steuerungsdaten zu verarbeiten, eine deutlich bessere Einbindung in interaktive Anwendungen. Relativ leicht ist so z.B. ein 1:1-Bezug von angezeigtem Notentext und Audiowiedergabe umzusetzen. Die Nachteile der computernahen Techniken liegen im Verlust von Detailinformation: Vektorgrafik eignet sich ebensowenig zu fotorealistischer Darstellung wie MIDI zur Wiedergabe klanglicher Komplexität.

Eine Möglichkeit, derartige Limitierungen zu umgehen, stellen hybride Konzepte dar. So ist es möglich, Pixelbildern eine zweite, logische Ebene unsichtbar zu überlagern, auf der man sie zusätzlich strukturiert. Bereiche des Bildes können als „Hot Spots“ definiert werden, die beim Anklicken bestimmte Funktionen auslösen. Der Computer „versteh“ dann zwar immer noch nicht das Bild, aber das manuell darübergelegte funktionale Raster. In einem so bearbeiteten Gebilde verschmilzt die fotorealistische Oberfläche mit der computernahen Struktur.

2.3.5. Symbolisches oder technisches Medium?

Kittler beschreibt in „Aufschreibesysteme 1800 1900“²⁶ Film und Grammophon als erste technische Speichersysteme.²⁷ Zuvor hätte man Sinn aus Sichtbarem und Hörbarem destillieren müssen, um eine Speicherung des Gesehenen und Gehörten in den symbolischen Medien von Schrift, Notation und Zahlen zu ermöglichen. Mit den technischen Medien sei eine direkte Aufzeichnung möglich geworden, die den symbolischen Umweg vermied.

Folgt man seiner Unterscheidung zwischen symbolischen und technischen Medien, steht der Computer dazwischen: obwohl er verschiedene Medien in sich aufnehmen kann, bleibt er in seiner Grundstruktur symbolisch.

Die „Erkennung“ der zu verarbeitenden Medieninhalte ist die Voraussetzung adaptiver Datenverarbeitung und damit wirklicher Interaktivität. Die grundlegende Funktionsweise eines Computerprogramms basiert auf der bedingten Anweisung. Mögliche Eingaben werden definiert und bestimmten Ausgaben zugeordnet. Ein Programm -wörtlich übersetzt also eine *Vorschrift*- besteht prinzipiell aus einer Menge untereinander verwobener „wenn X, dann Y“- Verknüpfungen. Es nimmt Eingaben entgegen, verarbeitet sie, und gibt davon abhängige Ausgaben aus.²⁸

²⁵ MIDI (Musical Instrument Digital Interface) wurde Anfang der 80er Jahre als herstellerübergreifender Schnittstellenstandard für elektronische Musikinstrumente entwickelt. Es werden keine Audiodaten, sondern Steuerinformationen über Beginn, Ende und Lautstärke von Tönen übermittelt. Sie werden ergänzt durch eine Reihe von Steuerdaten, die z.B. den dynamischen Verlauf einzelner Töne umsetzen. Praktisch jeder Desktoprechner unterstützt den *General Midi*- Standard, der 128 Instrumentenklangfarben zum Abspielen dieser Daten im Rechner festschreibt.

²⁶ KITTLER 1995

²⁷ vgl. KITTLER 1995, S. 520

²⁸ vgl. FLUSSER 1987, S.57-64

2.4. Eigenschaften Neuer Medien

Ob ein Computer bzw. Computerprogramm überhaupt ein Medium ist, läßt sich angesichts der unzähligen, oft nicht einmal besonders scharf umrissenen Medienbegriffe kaum konsensfähig feststellen. Ich gehe in dieser praktisch orientierten Arbeit von der technisch-funktionalen Definition Kittlers aus: ein Medium ist danach eine Technik, deren Funktion im Speichern, Übertragen und Verarbeiten von Information besteht.²⁹ In diesem Sinne ist auch ein Computerprogramm ein Medium.

Eine Beschreibung der spezifischen Eigenheiten „*Neuer Medien*“ gibt Manovich in „*The Language of New Media*“:³⁰

- Alle Objekte sind numerisch repräsentiert und können formal-mathematisch beschrieben und algorithmischer Manipulation unterworfen werden.
- Sowohl der Code als auch die Repräsentation dieser Objekte sind modular angelegt. Einzelne Elemente wie Bilder, Töne, Animationen werden zu einem Ganzen (z.B. einer Webseite) zusammengefügt, wobei sie ihre jeweils individuellen Eigenschaften und Bearbeitungsmöglichkeiten aber weiterhin beibehalten. (Anders als z.B. im Film kann in einer multimedialen Animation ein Element verändert werden, ohne andere zu beeinflussen)
- Automatisierung spielt in Erstellung und Benutzung Neuer Medien eine große Rolle.
- Neue Medien sind variabel, sie erscheinen gegenüber dem Benutzer als sich flexibel anpassend.

Manovich weist auf den strukturellen Unterschied zwischen alten und Neuen Medien hin: „Neue Medien mögen vielleicht wie Medien aussehen, aber das ist nur die Oberfläche.“³¹

Es wird zu fragen sein, ob es angemessen ist, in Hinblick auf den Computer, einem Medium das -neben seiner inneren Struktur- vor allem durch seine Ein- und Ausgabeschnittstellen definiert ist, von „*nur* der Oberfläche“ zu sprechen.

2.5. Die Bedeutung der Oberfläche

Gerade die Beschaffenheit seiner Benutzerschnittstellen prägt die Art des Umgangs mit dem Rechner. Die Oberfläche bestimmt entscheidend mit, auf welche Weise und für welche Aufgaben der Rechner genutzt werden kann. Eine Betrachtung des Computers, die sich nur mit seiner inneren Funktionsweise beschäftigt, bleibt ebenso bruchstückhaft wie eine, die nur die Oberfläche sieht. Zwar wäre es ein Fehler, den Computer als genuin multimediales Werkzeug zu verstehen, ebenso falsch wäre es aber, mit Hinweis auf seine interne Funktionsweise die Oberflächenbeschaffenheit als zweitrangig abzuqualifizieren.

²⁹ vgl. Kittler 1995, S. 519. Gerade der Aspekt der Speicherung wird in der distributionsorientierten Forschung zu Massenmedien oft vernachlässigt.

³⁰ MANOVICH 2001, unter „*Neue Medien*“ faßt er diejenigen Medien zusammen, die auf Software basieren. Da mir leider das Buch noch nicht vorliegt, gebe ich seine Grundthesen auf der Basis einer Rezension (WARNER 2001) wieder:

³¹ zit. nach WARNER 2001

Computer bieten gleichzeitig unterschiedliche Oberflächen auf verschiedenen Ebenen an. Schon ihre Hardwarekonstruktion beinhaltet eine Vielzahl von Programmen, die aber „festverdrahtet“ sind, hier haben nur die jeweiligen Hardwareentwickler Zugriff. Auf diese Schicht aufbauend, werden hardwarenah die Basisfunktionen realisiert, die das Zusammenspiel der einzelnen Hardwarekomponenten ermöglichen. Erst darauf baut die Schicht höherer Betriebssystemfunktionen auf, die oft schon in einer *Hochsprache* entwickelt werden. Eine solche Programmiersprache bietet die Möglichkeit, Anweisungen nicht nur als Zahlenfolgen, sondern auch als -stark formalisierten- lesbaren Text einzugeben. Dieser *Quellcode* (engl. *source code*) wird i.d.R. nach seiner Fertigstellung in computer-nahen Code übersetzt. Auch die meisten Anwendungsprogramme werden mittels solcher Hochsprachen realisiert. Die Standardoberfläche für diese Art der Programmierung ist ein einfacher *Texteditor*,³² ein Programm zur Eingabe und Bearbeitung von Texten, das ohne die bei den *Textverarbeitungen* üblichen Formatierungsfunktionen auskommt. Für den Anwender, der den Computer benutzt, um Texte zu verfassen, Internetseiten zu betrachten und Musik zu bearbeiten, bleiben diese Schichten unsichtbar, seine Oberfläche ist die der grafischen Fenstersysteme und Programmoberflächen. In der Komplexität von Programmoberflächen gibt es sinnvollerweise große Unterschiede. Für einen Anwender, der lediglich Musik-CDs abspielen will, wäre es verwirrend, dazu ein kompliziertes Audiobearbeitungsprogramm erlernen zu müssen. Das Oberflächendesign sollte also immer die Anforderungen des Benutzers berücksichtigen.

Jedes Benutzerinterface zieht eine bestimmte Art des Umgangs mit ihm nach sich. Die heute verbreiteten Systeme basieren auf der virtuellen Nachbildung eines Büroarbeitsplatzes: Auf dem Desktop sind verschiedene Dateien in Aktenordnern zu finden, die mit Hilfe der zugehörigen Programme (=Schreibwerkzeuge) geöffnet und bearbeitet werden können. Was nicht mehr benötigt wird, landet im Papierkorb. Die Hand des Nutzers wird durch den Mauszeiger repräsentiert.

Es ist fraglich, ob diese auf der *Schreibtischmetapher* basierende Oberfläche besonders geeignet zum Umgang mit multimedialen Inhalten ist. Die Nachbildung ist zudem sehr unvollständig. Vergleicht man z.B. die Mausbedienung mit der Arbeit an einem nicht-virtuellen Schreibtisch fällt sofort auf, daß sie extrem undynamisch ist. Sie registriert weder Stärke noch Geschwindigkeit des Klickens, sie gibt keinerlei haptische Rückmeldungen. Sie ist ein Einweg-Interface, das ohne den optischen Rückkanal des Monitors unbrauchbar wäre. Der Nutzer hat so keine Möglichkeit, wie beim Maschinenschreiben oder Instrumentenspiel Bewegungsabläufe zu automatisieren und zu „vergessen“. Der Mauszeiger zentriert zudem die Aufmerksamkeit auf einen einzelnen Punkt.³³

Es kann daher durchaus ergonomisch sinnvoll sein, multimediale Oberflächen mit speziellen Eingabegeräten zu ergänzen. Ein Zeichentablett ist für Grafikprogramme ebenso sinnvoll, wie ein Midikeyboard für Kompositionssoftware. Andererseits schließt man

³² Beispiele für Texteditoren sind *WordPad* unter Windows, *vi* und *emacs* unter Unix, *TextEdit* und *BBEdit* für das MacOS.

³³ Dies ist wohl auch der Grund, warum bislang keine Möglichkeit zur gleichzeitigen, beidhändigen Bedienung mittels zweier Mäuse geschaffen wurde.

möglicherweise potentielle Nutzer aus, indem man eine erweiterte Hardwareausstattung voraussetzt.

2.6. Hypermedia im World Wide Web

Multimedialität im Computer ist heute eng mit dem weltweiten Datennetz, insbesondere dem World Wide Web (WWW) verknüpft. Es ist fast universell verfügbar und hat in seiner Verbreitung alle anderen computerbasierten Multimedia-Plattformen weit überflügelt.

2.6.1. Ist das Internet ein Massenmedium?

Trotz seines Verbreitungsgrades kann es kaum als Massenmedium im traditionellen Sinne gelten. Das heutige Internet war ursprünglich als militärisches „ARPAnet“ mit der Zielsetzung entstanden, Kommunikation auch dann noch zu gewährleisten, wenn viele seiner Knotenpunkte bereits zerstört sind. Technisch umgesetzt wurde dies mit Hilfe konsequenter Dezentralisierung, was die prinzipielle Gleichbehandlung aller angeschlossenen Rechner zur Folge hat. Es ist im Netz also gleichgültig, ob Informationen aus einem Hightech-Rechenzentrum oder von einem alten, mittels Modem verbundenen Heimcomputer stammen, sie werden unterschiedslos weitergeleitet. Klassische Massenmedien sind dagegen sternförmig organisiert, ein einzelner Sender sendet in eine Richtung an viele Empfänger.³⁴ Das Internet funktioniert bidirektional, jeder Empfänger ist auch ein Sender. Die Informationspakete suchen ihren Weg zum Empfänger selbstständig, wenn nötig über Umwege. Obwohl es in der technischen Vernetzungspraxis auch zahlreiche sternförmige Verknüpfungen gibt, ist die Funktion des Netzes nicht auf diese zentralen Strukturen angewiesen. Für die Verbreitung von Information kommen so völlig andere Mechanismen als in den Massenmedien zum Tragen. Daß bestimmte Orte im Netz eine größere Bedeutung als andere haben,³⁵ ist nicht durch das Medium selbst, sondern durch kulturelle Auswahlprozesse bedingt.

2.6.2. Hypertext und Hypermedia

Ein häufiges Mißverständnis ist die Gleichsetzung von Internet und seiner Teilmenge World Wide Web. Während das WWW die wichtigste Hypermediastruktur im Internet darstellt, ist spätestens seit dem berühmt-berüchtigten Musikaustauschsystem „Napster“ bekannt, daß auch grundsätzlich andere Strukturen im Netz umgesetzt werden. So unterscheidet sich z.B. der Emailversand in vielerlei Hinsicht vom Internetradio. Der gemeinsame Nenner ist lediglich die zugrundeliegende Technologie zur Übertragung digitaler Daten. Auf diese setzt eine Vielfalt von Programmen und Protokollen auf.

Das WWW ist eine Programmierumgebung für eine bestimmte Art von Programmen. Diese Programme sind gleichzeitig Webseiten, ein Konglomerat aus Texten, Bildern, Tönen und anderen, spezialisierteren Programmen. Die erste Besonderheit dieses Netzes besteht darin, daß viele Teilnehmer unabhängig Programme schreiben, die sich auf andere

³⁴ vgl. auch BRECHT 1932

³⁵ „Bedeutung“ verstehe ich angesichts der zahllosen „special-interest“-Projekte im Netz als rein statistische Kategorie.

Programme beziehen. Die zweite Besonderheit ist, daß jedes Programm gleichzeitig einen (oft multimedialen) Text darstellt. Die ein Programm konstituierende bedingte Anweisung³⁶ ist im „Link“ des *Hypertext* realisiert.

Hypertext liegt -sichtbar oder unsichtbar- fast allen heutigen Umsetzungen von Multimedia zugrunde, so auch dem World Wide Web. Er ist ein System, das Medien auf programmierte Weise miteinander verknüpft. Hypertext ist ansatzweise vergleichbar mit dem Verweissystem wissenschaftlicher Texte, geht aber in verschiedener Hinsicht darüber hinaus. Obwohl Hypertext im WWW seine größte Verbreitung gefunden hat, sind sein Konzept und sein Name deutlich älter. Das Konzept wurde erstmals 1945 von Vannevar Bush im Aufsatz „As we may think“³⁷ als Weiterentwicklung strukturierter Texte beschrieben, als Basistechnologie sollten Mikrofilmarchive dienen. Das System sollte die stark expandierenden Wissensbestände handhabbar machen, indem es Einzeltexte stärker strukturierte, enger miteinander verknüpfte und den Zugriff erleichterte. Bush beschreibt die Art der Verknüpfung ausdrücklich als Annäherung an die menschliche Denkweise, die auf der Assoziation aufbaue. Die computerbasierte Variante wurde um 1965 von Theodore Nelson entwickelt, auf ihn gehen auch die Begriffe „Hypertext“ und „Hypermedia“³⁸ zurück.

2.6.3. Praxis im Internet

Hypertext ist im Internet mit dem *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)* implementiert. Als Programmiersprache findet die *Hypertext Markup Language (HTML)* Verwendung. Der hypertextbasierte Teil des Netzes ist das Anfang der 90er Jahre entwickelte *World Wide Web (WWW)*. Seine Zielsetzung und Funktionsweise wird in der Beschreibung durch Tim Berners-Lee, einen seiner Entwickler deutlich:

The WWW project merges the techniques of information retrieval and hypertext to make an easy but powerful global information system.
The project started with the philosophy that much academic information should be freely available to anyone. It aims to allow information sharing within internationally dispersed teams, and the dissemination of information by support groups. [...] The WWW world consists of documents, and links. [...] The web contains documents in many formats. Those documents which are hypertext, (real or virtual) contain links to other documents, or places within documents. All documents, whether real, virtual or indexes, look similar to the reader and are contained within the same addressing scheme. [...] The WWW model gets over the frustrating incompatibilities of data format between suppliers and reader [...] This should provide a basis for extension into multimedia, [...] ³⁹

³⁶ vgl. Abschnitt 2.3.5.

³⁷ BUSH 1945

³⁸ *Hypermedia* bezieht sich auf die Verknüpfung anderer Medien als Text. In der Praxis muß aber jedem Medium ein Text mit Adressinformationen zugeordnet werden, mit dessen Hilfe es verknüpft wird. Es ist also nicht grundsätzlich falsch, auch im Bezug auf andere Medien von „Hypertext“ zu sprechen.

³⁹ BERNERS-LEE 1991

Das WWW soll also eine einheitliche Oberfläche für Vernetzung von und Zugriff auf Texte bieten. Multimediale Erweiterungen sind ausdrücklich vorgesehen. Wie der einzelne Computer eine einheitliche Plattform für verschiedene Medien werden soll,⁴⁰ zielt das WWW auf eine Vereinheitlichung von Oberfläche und Verknüpfungstechnik ab. Mit den *Links* entsteht eine genormte Schnittstelle für Texte und andere Dokumente.

Das WWW ist nicht das erste weltumspannende Kommunikationsnetz: so hat das Telegrafie- bzw. Telefonnetz seinen Ursprung im 19. Jahrhundert. Auch Computernetzwerke wurden schon in den 60er Jahren aufgebaut. Die standardisierte Linkstruktur des WWW erlaubt aber erstmals eine automatische Weiterleitung von Dokument zu Dokument. Die Grenzen zwischen verlinkten Texten werden undeutlicher, ein alle Dokumente umfassendes Metadokument entsteht.⁴¹ Das Web ist in seiner Gesamtheit ein Programm vieler Autoren. Die bedingte Anweisung, die -wie oben beschrieben- die Basisfunktion eines jeden Programms ist, wird in den Sprungbefehlen der Links umgesetzt. Programmierung und Inhalt greifen ineinander: Jedes Einzeldokument ist nicht nur Informationsträger, sondern bildet gleichzeitig einen Knotenpunkt im Netz. So erzeugen praktisch die Inhalte selbst die Netzfunktionalität.⁴²

2.6.4. Das Problem der Relevanz

Die technische Gleichbehandlung aller Netzinhalte ist einerseits Grundlage des WWW, wirft aber andererseits einige praktische Probleme für den Nutzer auf. Der dezentrale, un-hierarchische Aufbau kennt nur eine einzige Art von Links. Zwar kann -und sollte- man innerhalb seiner eigenen Site die Verweise grafisch oder mittels Kommentaren hierarchisieren, auf die verlinkten Seiten hat dies jedoch keinen Einfluß. Mit zunehmender Ausdehnung des Webs wird es so immer schwieriger, *relevante* Information zu finden.

Eine statistische Methode zur Bestimmung von Relevanz ist das Bewertungssystem der Suchmaschine „Google“⁴³ Es basiert auf der Annahme, daß von allen Seiten, die die eingegebenen Suchbegriffe enthalten, die Seite am relevantesten ist, auf die die meisten Links anderer Sites verweisen.⁴⁴ Die Bewertung von Relevanz kann aber auch aus dem Kontext abgeleitet werden. In der Regel wird man auf einer Seite mit brauchbaren Informationen auch brauchbare Links finden. Winkler prognostiziert eine Entwicklung ähnlich den urbanen Zentralisierungsprozessen.⁴⁵ Als Anbieter bedeutet dies, daß man sich darum bemühen sollte, von den wichtigsten Sites zu verwandten Themen verlinkt zu werden.

⁴⁰ vgl. Abschnitt 2.3.

⁴¹ vgl. den Begriff „Docuverse“ bei NELSON 1993

⁴² Schon die Binnenstruktur einer einzelnen multimedialen Webseite baut auf dem System der Links auf. Jede Bild- Ton- oder Animationsdatei wird mittels Links in die Seite eingebunden. Dabei ist es gleichgültig, ob diese Datei am gleichen Ort wie der Textbestandteil der Seite gespeichert ist oder von einem weit entfernten Rechner abgerufen und eingefügt wird, wo sie möglicherweise schon in einem anderen Zusammenhang verwendet wird. Die Rekombination seiner Inhalte ist typisch für das Web. In dieser Hinsicht ist es oft inkompatibel mit der Idee des „geistigen Eigentums“.

⁴³ <http://www.google.com> (Stand: 5.1.2002)

⁴⁴ In der Folge entsteht ein Rückkopplungseffekt: Hoch bewertete Seiten erscheinen oben auf der Ergebnisliste, werden mehr besucht und dadurch mehr verlinkt. So erhalten sie immer mehr Anziehungskraft. Neue, und damit noch kaum verlinkte Orte im Netz werden dadurch benachteiligt.

⁴⁵ vgl. WINKLER: Docuverse 1997, S. 372f und WINKLER: Songlines 1997

Eng verknüpft mit der Frage der Relevanz ist das Problem der Archivierung. In Frankreich versucht man seit kurzem, das gesamte Web regelmäßig zu archivieren, was nicht nur aufgrund der technischen Probleme fragwürdig erscheint. In Deutschland beschreibt Elisabeth Niggemann, Generaldirektorin der Deutschen Bibliothek, die Archivierung des Internets als „gigantische Aufgabe“: Auszufiltern seien dabei Texte mit „bloßem Mitteilungscharakter“. Ihr Vorschlag, jede Internetpublikation als „Pflichtexemplar“ der Deutschen Bibliothek zukommen zu lassen, ignoriert auffällig die besonderen Voraussetzungen des Mediums.⁴⁶ Andererseits weist sie zu Recht darauf hin, daß eine Archivierung elektronischer Medien das jeweilige Wiedergabemedium mitarchivieren muß. Die Aufbewahrung nicht nur der Information, sondern auch des Schlüssels ist zwar grundsätzlich für alle Medien notwendig. Aber gerade die kurze Geschichte der Informationstechnologie kennt bereits heute einige ehemalige „Standard“-Speichersysteme, die mangels Hardware kaum noch gelesen werden können.⁴⁷

3. Anwendungen

Ein Ziel dieser Arbeit ist es, grundsätzliche Möglichkeiten multimedialer Aufbereitung musik- und tanzwissenschaftlicher Themen vorzustellen. „Aufbereitung“ ist in diesem Zusammenhang aber ein von vornherein problematischer Begriff. Er suggeriert, die Themen wären schon in einem Einzelmedium adäquat umgesetzt und müßten nun multimedial angereichert werden. Im Unterschied zu vielen anderen Themen sind Musik und Tanz aber schon inhärent multimedial. Es kann daher sinnvoll sein, Projekte nicht nur vom Text, der ja schon eine mediale Abstraktion darstellt, zurück zu einer multimedialen Oberfläche zu entwickeln, sondern von den einzelnen Medien selbst auszugehen. Es kann dabei, je nach Zielrichtung, durchaus sinnvoll sein, den Anteil interpretatorischer Texte zugunsten der Anschauung zurückzustellen.⁴⁸

3.1. Archivieren eines Vortrags

Es gibt sehr unterschiedliche Verwendungsarten der multimedialen Techniken. Eine einfache und nicht sehr zeitaufwendige Form ist die Umsetzung eines -oft ohnehin multimedial angelegten- Vortrags in elektronische Form. Zu diesem Zweck genügt es, die ver-

⁴⁶ <http://heise.de/newsticker/data/wst-23.10.01-001/> (Stand: 10.12.2001)

⁴⁷ Die digitale Datenverarbeitung erfordert hundertprozentige Kompatibilität. Eine Grammophonplatte läßt sich auf einem modernen Plattenspieler, notfalls langsamer, abspielen. Eine 8 Zoll-Diskette ist auf ein entsprechendes Laufwerk angewiesen, das wiederum nur an einen bestimmten Rechner anschließbar ist. Das regelmäßige Umkopieren der Daten auf aktuell verwendete Speicher scheint aber -anders als bei Analogmedien- ein gangbarer Weg, da eine verlustfreie Übertragung der eigentlichen Daten gewährleistet ist. Die Abspielumgebung dieser Daten müßte aber (evtl. virtuell als Emulation) nachgebildet werden. Sehr problematisch ist das Bemühen der Verwertungsindustrie, Speichermedien wie Festplatten grundsätzlich mit Kopierschutzmechanismen zu versehen. (vgl. <http://www.theregister.co.uk/content/2/15620.html> Stand: 22.12.2001) Wenn nur noch das gespeichert werden kann, was von privaten Firmen ausdrücklich autorisiert -und mit einem Verfallsdatum versehen- ist, wird Archivierung faktisch unmöglich.

⁴⁸ Das Schlüsselwort ist hier „kann“. Ich halte es für falsch, mit Bolz die Verdrängung der Kritik durch die Übermacht der Medien zu beschwören. (vgl. BOLZ 1999) Andererseits sollte man jeweils im Einzelfall überlegen, ob eine multimediale Form dem Thema angemessen ist, oder ob das Thema eher eine rein schriftliche Form fordert.

wendeten Materialien zu digitalisieren und als Hypermedien zu verknüpfen. Gegebenenfalls kann man eine solche Produktion noch durch ein Archiv zusätzlicher Quellen, die im ursprünglichen Vortrag nur eine Nebenrolle gespielt haben, oder mit Bild- und Tonaufnahmen des Vortrags selbst ergänzen. Der Produktionsaufwand ist bei Verwendung von Standardtechnologien und -Oberflächen sehr gering. In erster Linie bietet sich HTML in Verbindung mit einem WWW-Browser an, gleichgültig, ob die Umsetzung im Web oder auf einer CD-ROM erscheinen soll. Das zur Erstellung notwendige Wissen beschränkt sich auf den grundlegenden Umgang mit Bild- und Tonbearbeitungsprogrammen, sowie den Umgang mit HTML. Diese Fertigkeiten sind problemlos innerhalb weniger Tage zu erlernen, die Umsetzung erfordert nicht mehr Computerefahrung als der Umgang mit einem Textverarbeitungsprogramm.⁴⁹ Interaktivität ist zwar kaum verwirklicht, sie beschränkt sich auf den Zugriff auf die einzelnen Bestandteile. Viel wichtiger ist aber, daß es der geringe Zeitaufwand ermöglicht, auch als Einzelperson derartige multimediale Anwendungen zu erstellen und zu verbreiten.

Mit immer noch relativ geringem Aufwand läßt sich dieses Konzept mit dem Ziel erweitern, den ursprünglichen Vortrag der multimedialen Form stärker anzupassen und damit zugänglicher zu machen. Auf dieser Ebene könnte man den Text neu strukturieren, eine speziell dem Inhalt angepaßte Oberfläche entwickeln, interne und externe Verweise hinzufügen. Kenntnisse in der ergonomischen Gestaltung von Benutzerschnittstellen werden wichtiger, während die benötigten computertechnischen Kenntnisse kaum über die der ersten Stufe hinausgehen. In der Praxis wird man hier mit einem Screendesigner⁵⁰ ein Grundgerüst (oder *Framework*⁵¹) entwickeln, in das man dann selbst die einzelnen Medien einfügt. So läßt sich eine hochwertige Oberfläche entwickeln, deren Inhalte dennoch für den Autor zugänglich bleiben. Ist die Grundfunktionalität einmal verwirklicht, können verschiedenste Inhalte ohne großen Aufwand in dieses System eingefügt werden. Da diese Variante technisch immer noch auf offenen Standards wie HTML aufbaut, erfordert sie lediglich dann Inanspruchnahme eines externen Dienstleisters, wenn grundsätzliche Veränderungen der Oberfläche vorgenommen werden sollen. Es ist mit dieser Variante bereits möglich, Suchfunktionen und Datenbanken zu verwirklichen,⁵² um so den gezielten Zugriff auf große Datenmengen zu ermöglichen. Mit diesen Techniken kann ein höheres Maß an Interaktivität verwirklicht werden. Entscheidend ist es, schon beim Entwurf des Frameworks einen Kompromiß zwischen hoher Flexibilität und guter Between- und Wartbarkeit zu finden.

Fordert das multimediale Konzept eine aufwendige, dynamische Verknüpfung von Medien, so kann es notwendig werden, ein spezielles *Autorenprogramm* zu verwenden. Elemente wie mausgesteuerte Animationen oder die Echtzeit-Verknüpfung zwischen Noten-

⁴⁹ Im vierten Abschnitt dieser Arbeit finden sich einige praktische Hinweise.

⁵⁰ *Screendesigner* entwickeln das grafische und funktionelle Konzept bildschirmorientierter Bedienoberflächen.

⁵¹ Ein *Framework* ist ein wiederverwendbarer Programmteil, der den Rahmen für unterschiedliche Anwendungen bietet. Typische Frameworks sind z.B. Datenbanken, auf deren Basis kommerzielle Anwendungen für verschiedene Branchen entwickelt werden.

⁵² vgl. *Scriptsprachen*, Abschnitt 4.2.

text und Ton sind mit den oben beschriebenen Techniken nur mit unangemessen hohem Aufwand möglich. Autorenprogramme ermöglichen es, die einzelnen Bestandteile einer multimedialen Anwendung in Echtzeit interagieren zu lassen. Mit ihnen werden die meisten kommerziellen Multimedia-CDROMs erstellt.⁵³ Neben den erweiterten Möglichkeiten bringt die Verwendung von Autorenprogrammen aber auch Nachteile mit sich. Man verläßt den Bereich offener Standards, wodurch sich automatisch die Anzahl der potentiellen Nutzer verringert und die zukünftige Verwendbarkeit der Anwendung unsicher wird.⁵⁴ Daher sollten solche proprietären Systeme nur dann verwendet werden, wenn deren erweiterte Möglichkeiten tatsächlich benötigt werden, und die Daten nicht langfristig verfügbar bleiben müssen. Ist die Verwendung eines Autorenprogramms aufgrund der Komplexität der Anwendung notwendig, wird es im Regelfall nicht mehr praktikabel sein, die Programmierung in Eigenarbeit zu leisten. Es ist dennoch sinnvoll, grundlegende Kenntnisse über diese Programme zu erwerben, um effektiv mit einem externen Programmiererteam zusammenarbeiten zu können.

3.2. Typische Umsetzungen

Die Darstellung wissenschaftlicher Forschung ist in der heutigen multimedialen Praxis eher ein Randbereich. Die meisten CDROM-Anwendungen sind den Bereichen „Nachschlagewerke“ und „Lernsoftware“ zuzuordnen.⁵⁵

Lexika sind -auch auf einer CD-ROM- textorientierte Gebilde. Während sie schon in gedruckter Form eine Art Hypertext darstellen, ermöglicht die Umsetzung im Computer einen unmittelbaren Zugriff auf ihre vernetzten Artikel. Während eine funktionelle grafische Oberfläche die Bedienung erleichtern kann, mißt sich die Qualität der CD daran, wie der behandelte Themenbereich quantitativ und qualitativ von den Texten abgedeckt wird und wie diese Texte miteinander verknüpft sind. Die Funktion anderer Medien bleibt schon deshalb eher illustrativ, weil bei einer hohen Anzahl von Einträgen aufwendige multimediale Umsetzungen nur im Einzelfall möglich sind. Aufgrund der bereits hypertextähnlichen Struktur ist es prinzipiell sehr einfach, ein bestehendes Nachschlagewerk in eine multimediale Computeranwendung umzuformen. Die Gründe, warum bisher relativ

⁵³ Noch immer ist das heute wichtigste Autorenprogramm, *Director* der Firma Macromedia, eher für CD-ROM als für Webanwendungen ausgelegt. Es erschien 1988 als *Macromind Director*, drei Jahre bevor das WWW entstand. Einen sehr erfolgreichen, eher an Weberfordernisse angepaßten Ableger bietet die Firma mit dem Autorenprogramm *Flash* an.

⁵⁴ Mit dem Autorenprogramm *Director* lassen sich z.Zt. Anwendungen für verschiedene Versionen der Betriebssysteme Windows und MacOS kompilieren. Die verschiedenen Unix-Systeme (u.a. auch Linux) werden nicht unterstützt. Es ist im Computerbereich nicht unüblich, daß ein älteres Programm unter einem neuen Betriebssystem nicht mehr funktioniert. Um eine neue, funktionsfähige Version zu erstellen, ist man darauf angewiesen, daß der Hersteller die notwendigen Werkzeuge zur Verfügung stellt. Stellt der Hersteller die Entwicklung der Software früher oder später ein, gibt es keine Möglichkeit mehr, notwendige Aktualisierungen durchzuführen. Die multimediale Anwendung wird unbrauchbar. Offene Standards wie HTML sind von diesem Problem nur in weit geringerem Ausmaß betroffen.

⁵⁵ Eine Zwischenposition nehmen diejenigen Produktionen ein, die man unter das verblässende Modewort „Infotainment“ fassen könnte.

wenige Nachschlagewerke in elektronischer Form vorliegen,⁵⁶ dürfte eher wirtschaftliche als technische Gründe haben: Der heute übliche Umgang mit „geistigem Eigentum“ wird durch die verlustfreie Kopierbarkeit digitaler Information infragegestellt. Sobald ein Dokument in elektronischer Form vorliegt, ist die Information nicht mehr -wie bei einem Buch- fest an ein Medium gekoppelt, das zentral vermarktet werden kann.⁵⁷

Die didaktisch orientierten Anwendungen ermöglichen eine tiefere multimediale Umsetzung. Hier wird nur ein relativ eng umrissenes Themengebiet bearbeitet. Das Spektrum der Anwendungen reicht von stark strukturierten, in Lektionen gegliederten Kursen, bis zu spielerisch präsentierten Informationen.

Eine gelungene Info-Anwendung sollte die Erkenntnisse von Wahrnehmungs- und Lernpsychologie berücksichtigen. Hypermediasysteme bilden eine Netzstruktur, die schon von Bush⁵⁸ mit den assoziativen Verknüpfungen menschlichen Denkens verglichen worden ist. Obwohl die Gleichsetzung des Hypertext- Links mit der menschlichen Assoziation problematisch ist, bleibt die Frage bestehen, ob vernetzte Texte eher als lineare das Lernen fördern. Hier gilt es zu differenzieren: ohne im Detail auf die umfangreichen lernpsychologischen Untersuchungen einzugehen, kann es als erwiesen gelten, daß es verschiedene Arten des Lernens gibt, die sich ergänzen. Die Netzstruktur ist besonders zum „entdeckenden Lernen“ geeignet.⁵⁹ Zusammenhänge werden hier nicht, mit einem festen Grundgerüst beginnend, systematisch aufgebaut, sondern Bruchstücke fügen sich mosaikartig zusammen. Es scheint daher sinnvoller, Lernanwendungen spielerisch aufzubauen, als sich an den meist lehrbuchähnlichen Formen der Sprachkurse zu orientieren.⁶⁰

3.3. Beispiele

Bevor ich konkrete Techniken zur Erstellung von Multimedienanwendungen vorstelle, möchte ich anhand einiger bereits realisierter Programme aus dem Musik- und Tanzbereich eine Übersicht über einige mögliche Verwendungsmöglichkeiten multimedialer Elemente geben:

3.3.1. Ullstein Lexikon der Musik 2

Diese CD-ROM ist eine multimediale Bearbeitung des von Friedrich Herzfeld herausgegebenen Lexikons. Sie ist in fünf Bereiche gegliedert.

-Im Zentrum steht das alphabetische Lexikon, dessen Verweise als Hypertext-Links umgesetzt sind. Den Artikeln sind teilweise Bilder, Notenbeispiele und insgesamt etwa 100 Musikaufnahmen zur Seite gestellt.

⁵⁶ Auf einzelne musikbezogene Nachschlagewerke gehe ich nicht näher ein, da erstens der multimediale Aspekt nur eine Nebenrolle spielt, und zweitens Angebote wie RILM/MUSE nur nach kostenpflichtiger Anmeldung verfügbar sind.

⁵⁷ Es scheint daher mittelfristig unvermeidlich zu werden, eine neue Basis für den Umgang mit Urheberrechten zu entwickeln.

⁵⁸ vgl. BUSH 1945

⁵⁹ SCHULMEISTER 1996, S. 249

⁶⁰ KRYSMANSKI kritisiert, in vielen Lernanwendungen seien "die ästhetischen und narrativen Mittel kaum weiter entwickelt, als in traditionellen Bildungs- und Lehrmaterialien" (KRYSMANSKI 2000)

-Das sog. „Museum“ besteht zum einen aus Abbildungen von Instrumenten (klickt man sie an, werden kurze Klangbeispiele wiedergegeben), andererseits aus einer Bildersammlung.

-Die „Chronik“ ist eine scrollbare Zeitleiste, in der verschiedene Begriffe und Personen abgebildet sind, zu denen man von dort aus Informationen oder Musikausschnitte abrufen kann.

-Der Bereich „Konzert“ entspricht grundsätzlich der Programmierfunktion eines CD-Players, hier kann man eine Auswahl der auf der CD vorhandenen Musikdateien in programmierbarer Reihenfolge wiedergeben.

-Die „Orchesterprobe“ ermöglicht es, den ersten Satz Beethovens dritter Sinfonie einzeln nach Instrumentengruppen zu hören, während die Partitur angezeigt und synchron „umgeblättert“ wird.

Trotz multimedialer Ansätze liegt der eigentliche Gebrauchswert der CD im Lexikonteil. Dieses kleine Nachschlagewerk ist sinnvoll verlinkt und bietet eine Suchfunktion, sowie die Möglichkeit, Lesezeichen anzubringen.

Die anderen Bestandteile scheinen etwas willkürlich zusammengesetzt. Das „Museum“ wirkt so unstrukturiert, daß „Lager“ vielleicht eine bessere Bezeichnung für diese Art der Präsentation gewesen wäre. Die „Orchesterprobe“ ist nicht überzeugend umgesetzt, da die Funktion, Instrumentengruppen einzeln zu hören, durch das starke Übersprechen der Mikrofone sabotiert wird.

Eine Beschränkung auf den Lexikonteil hätte ohne großen Informationsverlust die Bedienung der -übrigens etwas barocken- Oberfläche erleichtert. Das Hauptproblem des Programms ist aber seine mangelhafte Stabilität. Obwohl es wiefast alle CDs mit dem Autorensystem *Macromedia Director* programmiert wurde, gab es als einziges regelmäßig Fehlermeldungen aus und führte einmal sogar zu einem Systemabsturz.

3.3.2. Allegro - Streifzüge durch die Musikgeschichte

Diese Produktion von Anne Aubert befaßt sich mit Kammermusik. 22 Komponisten und 15 Instrumente werden in 29 Musikbeispielen vorgestellt. Die Anwendung basiert auf zwei unterschiedlichen Oberflächen: einem textbasierten Auswahlfenster, von dem aus man sämtliche Texte der CD hierarchisch strukturiert abrufen kann, und einer grafischen Oberfläche. Hier werden die Texte vorgelesen, und verspielte Animationen laufen ab, während im Hintergrund die Musik zu hören ist. Interaktiv ist im Grunde nur die Auswahl der einzelnen Clips. Sieht man von dieser Funktion ab, hätte sich die Umsetzung sicher besser für ein Fernsehfeature als für eine CD-ROM geeignet.

3.3.3. Musica - Die Welt der Instrumente

Diese CD der Autorin Isabelle Faugeras bietet eine Einführung in die Instrumentenkunde, gegliedert in die Teilbereiche Blasinstrumente, Schlaginstrumente, Saiteninstrumente und Akustik. Die Oberfläche reagiert verzögerungslos auf die Aktionen des Benutzers. Zum Beispiel werden, sobald sich der Mauszeiger über die Abbildung eines Instruments bewegt, sofort entsprechende Klänge eingespielt. Der hierarchische Auf-

bau verzweigt sich von den Instrumentengattungen über einzelne Instrumente bis hin zu Detailinformationen zu Tonumfang, Spielweise, Geschichte, Konstruktion usw. Im Navigationsmenü werden alle über der aktuellen Seite liegenden Hierarchien durch verkleinerte Abbildungen repräsentiert und sind direkt anwählbar. Als Alternative zu dieser Baumstruktur fungiert eine Seite, von der aus man zu allen Instrumenten die Detailinformationen direkt abrufen kann. Mehr als eine bloße Zugabe ist der Bereich „Spiele“. Hier geht es darum, Klänge Instrumenten zuzuordnen, Rhythmen zu erkennen, oder neue Mischungen der Aufnahme eines Quartetts anzufertigen. Diese Funktion ähnelt der „Orchesterprobe“ des Ullstein-Lexikons, ist aber grafisch, akustisch und funktionell deutlich überzeugender umgesetzt. Ergänzt wird das Angebot durch eine animierte Bedienungsanleitung und drei grafisch illustrierte „Erzählungen und Legenden“.

Die Produktion ist ein Beispiel für eine sehr gelungene CD, die weniger vom Text, sondern tatsächlich eher von den multimedialen Inhalten her konzipiert wurde. Die Animationen scheinen nie auf Texte „aufgesetzt“, vielmehr erläutern sie, was man sieht und hört. Die Medien sind durchgehend eng miteinander verknüpft, Interaktivität ist nicht nur durchgehend verwirklicht, sondern wird durch die schnelle Reaktion auf jede Eingabe spürbar. Auch die grafische Gestaltung findet eine gute Balance zwischen spielerischen Elementen und Übersichtlichkeit. Insgesamt stellt diese Produktion meiner Ansicht nach eine vorbildliche multimediale Umsetzung des Themas dar.

3.3.4. Allen Sides' Microphone Cabinet

Diese amerikanische Produktion ist eine Art „akustisches Nachschlagewerk“ zu einem sehr speziellen Thema. Hier werden 67 Mikrofone in ihren speziellen Anwendungen akustisch vorgestellt. Statt beschreibender Texte stehen hier Audioaufnahmen im Mittelpunkt. Die Oberfläche ist schlicht gehalten: man wählt eines von 33 Musikinstrumenten aus, worauf ein kurzer Text zu dessen Tonumfang und klanglichen Eigenschaften erscheint. Nun kann man aus einer Liste ein Mikrofon auswählen und hören, wie dieses Instrument klingt, wenn man es mit diesem Mikrofon aufnimmt. Dabei lassen sich verschiedene Spieltechniken und Tonlagen auswählen. Umgekehrt kann man auch, von einem Mikrofon ausgehend, dessen Klang in Kombination mit verschiedenen Instrumenten nachvollziehen.

Interessant ist an diesem Konzept einerseits, daß hier ein Nachschlagewerk entsteht, daß nicht eine möglichst große Anzahl von Informationen bzw. Artikeln sammeln will, sondern dessen Struktur sich aus der Matrix der möglichen Kombinationen zwischen Instrument und Mikrofon ergibt. Andererseits steht der Text hier nicht im Vordergrund, sondern bietet lediglich den Zugang zu den Audioaufnahmen. Die Ergebnisse werden dem Benutzer, ohne sie selbst zu bewerten, akustisch zur Verfügung gestellt.

3.3.5. William Forsythe: Improvisation Technologies. A Tool for the Analytical Dance Eye

Diese Produktion zum Thema „Tanz“ besteht in erster Linie aus einer Sammlung digitalisierter Videoclips. Diese wurden durch eine grafische Schicht weißer Linien ergänzt, die Bewegungsabläufe verdeutlicht bzw. der Bewegung zugrundeliegende imaginäre Gegenstände visualisiert. Die Interaktivität beschränkt sich auf die Auswahl der Clips, sowie Einstellungen für die Geschwindigkeit des Ablaufs. Die Ebene der Zeichnungen ist bereits fest in die Filmclips integriert. Aufgrund der geringen Eingriffsmöglichkeiten des Benutzers, wäre es wahrscheinlich sinnvoller gewesen, als Medium statt der Computer-CD-ROM die Video-DVD zu wählen. Diese böte ausreichende Möglichkeiten der Menüsteuerung bei deutlich besserer Bildqualität. Andererseits zeigt die Produktion, daß es nicht unbedingt notwendig ist, alle multimedialen Möglichkeiten auszuschöpfen. Auch mit einfachen Konzepten läßt sich ein Inhalt darstellen. Vergleichbar ist die Vorgehensweise mit der in Abschnitt 3.1. beschriebenen Umsetzung eines Vortrags, hier steht nicht Interaktivität, sondern das Verfügbarmachen audiovisueller Information im Mittelpunkt.

3.3.6. IK PUPPET version 1.0

Als einziges Webprojekt, das ich hier vorstelle, soll diese Arbeit einen ersten Einblick in Animationsmöglichkeiten innerhalb des WWW bieten. Sie hat keinen Bezug auf Musik und nur einen sehr indirekten auf Tanz. Thema ist die dynamische Konstruktion von Körperhaltung und Bewegung: An einer im Profil dargestellten menschlichen Figur sind an sechs Punkten „Gummibänder“ angebracht, die wiederum zu sechs Positionierungspunkten führen, die sich mit der Maus über den Bildschirm bewegen lassen. Hierdurch lassen sich verschiedene Körperhaltungen realisieren. Auf die jeweils eingestellte Haltung läßt sich daraufhin eine vorprogrammierte Laufbewegung anwenden, wodurch in der Kombination die unterschiedlichsten Bewegungsabläufe resultieren. Diese Studie gibt einen Eindruck von den Möglichkeiten innerhalb von Animationen Abläufe interaktiv zu beeinflussen, was eine wichtige Komponente für die multimediale Umsetzung von Tanzthemen werden könnte.

3.4. Nutzwert verschiedener Oberflächen

Es gibt sicher zu viele Möglichkeiten, eine Oberfläche zu gestalten, um dafür allgemeingültige Regeln aufstellen zu können. Ein Lexikon hat andere Anforderungen als eine Sammlung von Videos, eine Auswahlmatrix wie beim „Microphone Cabinet“ wird nur in wenigen anderen Fällen ein gangbarer Weg sein. Die Oberfläche kann keinen festgefügt Regeln folgen, sondern sollte mit der Struktur des Inhalts korrelieren. Das beginnt mit der Frage, ob z.B. eine CD-ROM für den Computer überhaupt das geeignete Medium ist. Würde man evtl. die Kosten senken und die Reichweite erhöhen, wenn man im Web publizierte? Baut die Anwendung auf Filmen auf und kann man auf Interaktivität verzichten? Dann wäre wahrscheinlich eine Videoproduktion sinnvoller. Oder läßt sich ein Text bes-

ser „linear“ in einer Zeitschrift veröffentlichen? Vielleicht erreicht man dort sogar am besten seine Zielgruppe. An wen soll sich das Angebot richten?

Auch um solche Fragen zu klären, werde ich nun die technische Praxis des multimedialen Authorings beschreiben. An ihr kann man überprüfen, wo die Anwendung welcher Techniken sinnvoll erscheint und wie sich ein Interface praktisch gestalten läßt. Als Nebeneffekt hoffe ich, ein Grundwissen für die praktische Arbeit zu vermitteln, sei es, um selbst multimediale Projekte zu realisieren, sei es, um im Wissen um die Materialität des Mediums die Kommunikation mit dem Praxisteam auf eine solide Grundlage zu stellen.

4. Technologien in der Praxis

4.1. Hypermedia mit HTML

Die einfachste Möglichkeit, verschiedene Medien dynamisch im Computer zu verknüpfen, bildet die auch im WWW verwendete Kombination von HTML und Browser. Sie ist sowohl im Web, als auch lokal -z.B. auf einer CD- verwendbar.⁶¹ Alle notwendigen Funktionen sind leicht zu realisieren und die Technik ist gut skalierbar. Schon einfache Textdateien werden problemlos in einer Standardformatierung im Browser dargestellt. Dazu sind an ihnen keinerlei Veränderungen notwendig. Mittels einfacher Formatierungsbefehle, sogenannter „Tags“, lassen sich die Standardvorgaben umgehen, womit sich ein individuelles Erscheinungsbild realisieren läßt. Es ist grundsätzlich nie notwendig, dieses Erscheinungsbild in allen Aspekten zu definieren, da für undefinierte Parameter automatisch Standardwerte eingesetzt werden. Zur Einbindung von Bild- Ton- und Animationsdateien genügt ein einfacher Befehl innerhalb des Textes, mit dem man den Namen und ggf. den Speicherort der einzufügenden Datei angibt. Ein Bild mit dem Namen „beispielbild.gif“, das im gleichen Verzeichnis wie der Text der Seite liegt, kann z.B. mittels der Anweisung `` in die Seite eingefügt werden. Ähnlich funktioniert die Einbindung von anderer Medien. Soll das Bild, wenn man es anklickt auf die Seite „text2.html“ verweisen, versieht man es mit folgendem Link:

```
<a href="text2.html"></a>.
```

An diesem Beispiel ist die Syntax zur Programmierung von Links im WWW gut zu erkennen. Zwischen den ersten beiden spitzen Klammern wird definiert, auf welche Seite der Verweis führen soll. Im zweiten Satz Klammern wird definiert, was als „Schalter“

⁶¹ Es scheint mir allgemein sinnvoll, Multimedia vom Internet ausgehend zu beschreiben, da z.B. auch eine CD-ROM letztlich nur eine lokale Variante ähnlicher Vernetzungstechniken darstellt. Im Fall der CD ist der Datenträger lokal, statt wie im Internet an einen entfernten Rechner angeschlossen. Im Einzelfall mag es Unterschiede zwischen CD und Netzwerk in der Übertragungsbandbreite geben, (vgl. Abschnitt 4.5.1.) es gleichen sich aber die zugrundeliegenden Techniken der Vernetzung verschiedener Medien, oftmals bis hin zur verwendeten Entwicklungsumgebung. Mit einem Autorensystem wie *Macromedia Director*, auf dem zahlreiche Multimedia-CDs basieren, lassen sich ebenso Webanwendungen erstellen, wie mit dem weborientierten Programm *Macromedia Flash* CD-ROMS.

fungiert und die Weiterleitung auslöst. In diesem Beispiel ist es ein Bild, man könnte stattdessen aber auch einen Text eingeben, der dann die gleiche Funktion hätte. Alles zwischen dem ersten und dem dritten Klammerpaar, welches die Funktion abschließt, wird zum Link. Obwohl HTML in seinen Grundfunktionen leicht zu erlernen ist, würde es hier zu weit führen, Details der Programmierung anzusprechen. Die hervorragende Gesamtdarstellung von Stefan Münz findet sich online unter <http://selfhtml.teamone.de/index.htm> (Stand: 28.12.2001). Im Februar wird sie auch in Buchform erscheinen.⁶²

Einen anderen Zugang bieten spezielle Webdesign-Programme. Gerade wenn sie grafisch orientiert sind, bieten sie dem Anwender die Möglichkeit, viele Funktionen von HTML zu benutzen, ohne sich näher mit den einzelnen Steuerbefehlen auseinandersetzen zu müssen. Ihre Bedienung erinnert an Textverarbeitungs- oder Desktop-Publishing-Programme, die Oberfläche der Seiten läßt sich allein mit der Maus konstruieren.⁶³

4.2. HTML-Erweiterungen

Es stehen zahlreiche Erweiterungen zur Verfügung, die den Rahmen von HTML nutzen und darin zusätzliche Funktionen bereitstellen. *JavaScript* ist eine einfache Programmiersprache, mittels der man im Browser Funktionen wie den dynamischen Austausch von Bildern oder die Auswertung von Eingabefeldern realisieren kann. Die Scriptsprachen *Perl* und *PHP* werden dagegen nicht auf dem Rechner des Benutzers, sondern auf dem Server verwendet, auf dem die Webseiten liegen. Mit ihrer Hilfe lassen sich u.a. Online-Diskussionsforen einrichten, schnelle Suchfunktionen realisieren oder Angebote für jeden einzelnen Benutzer personalisieren.⁶⁴ Sind die multimedialen Anforderungen sehr komplex, empfiehlt es sich auf spezielle Animationsprogramme wie das schon erwähnte *Flash*⁶⁵ zurückzugreifen.⁶⁶ Aufwendige Anwendungen lassen sich mit der Programmiersprache *Java*⁶⁷ im Browser umsetzen, der Programmieraufwand ist aber im Vergleich zu den anderen Möglichkeiten so hoch, daß ihre Verwendung nur im Einzelfall angemessen sein dürfte.

4.3. Bearbeitungssoftware

Neben den Autorenwerkzeugen ist noch ein anderer Typ von Software notwendig, um multimediale Anwendungen zu erstellen: Programme, mit denen die Einzelmedien eingele-
sen und vorbereitet werden. Hierzu zählen Zeichenprogramme, zwei- und dreidimensio-

⁶² Aktuelle Ausgabe der Buchversion, die einer älteren Online-Version entspricht: MÜNZ/NEFZGER 1998

⁶³ Die wichtigsten grafisch orientierten Programme sind *Macromedia Dreamweaver* (<http://www.macromedia.com/de/software/dreamweaver/> Stand: 2.1.2002) und *Adobe GoLive* (<http://www.adobe.de/products/golive/main.html> Stand: 2.1.2001). Kostenlose Testversionen stehen jeweils zur Verfügung.

⁶⁴ Der Umgang mit diesen sog. *Scriptsprachen* gestaltet sich etwas komplizierter als die Verwendung von HTML, im Literaturverzeichnis finden sich einige einführende Bücher.

⁶⁵ *Macromedia Flash* (<http://www.macromedia.com/de/software/flash/> Stand: 2.1.2002)

⁶⁶ Zuvor sollte man prüfen, ob sich das Projekt nicht auch mit offenen Standards wie HTML und PHP realisieren läßt. Zu den Vorteilen offener Standards vgl. Fußnote 53.

⁶⁷ Nicht zu verwechseln mit *JavaScript*!

nal orientierte Animationsprogramme, Foto- Text- und Tonbearbeitungssoftware, Programme für den Videoschnitt, den Entwurf von Schriften etc. Ich habe am Ende der Bibliografie eine Liste von Free- und Sharewareprogrammen zusammengestellt, die zu diesen Zwecken geeignet sind.

4.4. Interfacedesign

Alle technischen Voraussetzungen bilden lediglich den Rahmen, innerhalb dessen Interfaces gestaltet werden können. Hier sind vor allem ergonomische und gestalterische Aspekte wichtig. Ohne das Interface, wie Johnson, als „die prägende Kunstform des 21. Jahrhunderts“⁶⁸ ansehen zu müssen, sollte man sich bewußt sein, daß sich vor allem hier der Gebrauchswert einer Anwendung entscheidet. Mit der Verlinkung von Medien entstehen n-dimensionale Räume,⁶⁹ die es von der zweidimensionalen Oberfläche des Bildschirms aus zugänglich zu machen gilt.

4.4.1 Nachahmung

Ein verbreitetes Gestaltungskonzept ist die Nachahmung der Umwelt. So basiert heute die Bedienoberfläche der meisten Betriebssysteme auf der *Schreibtischmetapher*.⁷⁰ Dokumente werden in Ordnern organisiert, Texte nach dem WYSIWYG-Prinzip⁷¹ auf virtuellem Papier verfaßt. Dateien werden gelöscht, indem man sie mit der virtuellen Hand, dem Mauszeiger, in den Papierkorb wirft. Eine Oberfläche zur Wiedergabe digitaler Videos bekäme in diesem Gestaltungsprinzip z.B. die Form eines Fernsehers, in dem sich die Clips mit den Tasten einer virtuellen Fernbedienung auswählen ließen. Der Vorteil solcher Oberflächen liegt in der Zugänglichkeit für ungeschulte Benutzer. Wer in der realen Welt einen Fernseher bedienen kann, wird auch hier wenig Anlaufschwierigkeiten haben.

Oft ist aber die konsequente Nachbildung realer Gegenstände ergonomisch eher nachteilig. Zum Beispiel erfordert ein als Drehknopf realisierter Lautstärkereglер für diesen Fernseher unnötig viel Geschick im Umgang mit der Maus. In der Praxis sollte man ständig überprüfen, wann die Nachahmung unsinnig wird und gegebenenfalls Abstriche am Realismus zulassen.

4.4.2 Funktionsorientierter Ansatz

Nicht selten ist es ohnehin sinnvoller, von der Nachbildung realer Gegenstände abzurücken. Im Gegenzug entsteht die Möglichkeit, die besonderen Eigenschaften zu nutzen, die speziell der Computer bietet.

Eine computeradäquatere Umsetzung der Videoauswahl würde beispielsweise in einer Oberfläche bestehen, auf der verschiedene Themenbereiche durch Piktogramme repräsentiert sind. Nähert sich die Maus einem von ihnen, wird via Sprachausgabe eine kurze Erläuterung gegeben werden, welches Thema sich hinter dieser Schaltfläche verbirgt. Nach einem Mausklick auf eines der Piktogramme erscheint die Auswahl der einzelnen Filme in Form mehrerer kleiner Rechtecke, die Schlüsselbilder der

⁶⁸ JOHNSON 1997, S. 213

⁶⁹ vgl. WINKLER: Docuverse 1997, S. 39

⁷⁰ vgl. Abschnitt 2.5.

⁷¹ WYSIWYG= „What you see is what you get“, d.h. der Ausdruck entspricht in allen Details der Bildschirmdarstellung.

jeweiligen Videoclips zeigen. Beim Anklicken vergrößert sich das Rechteck und in ihm beginnt der Film zu laufen.

In diesem Beispiel kommt die interaktive Komponente stärker zum Tragen. Man wählt nicht „blind“ aus einer Anzahl von Programmtasten aus, sondern erhält zu jedem Schritt eine akustische oder optische Rückmeldung.

4.4.3 Standards und Einheitlichkeit

Um eine gute Bedienbarkeit zu verwirklichen, sollte man aber auch vermeiden, willkürlich Standards zu umgehen, die der Benutzer wahrscheinlich aus anderen Anwendungen kennt. So sind die meisten Abspielsteuerungen für digitale Filme in Form der vom Videorecorder bekannten Play-, Vorspul-, Rückspul- und Pausentaste umgesetzt. Diese Konvention sollte man nur dann umgehen, wenn die eigene Lösung klare Vorteile im Gesamtzusammenhang der Produktion mit sich bringt.

Eine einheitliche Navigation ist für den Benutzer immer von Vorteil. Navigationselemente, die auf jeder Seite anders aussehen und funktionieren, lenken vom eigentlichen Inhalt ab. Während einem abgeschlossenen System wie der CD-ROM i.d.R. schon aus Kostengründen eine einheitliche Oberfläche zugrundeliegt, favorisiert das Netz das langsame Zusammenwachsen kleinerer Informationseinheiten. Auch bei kollaborativen Webprojekten sollte man sich um eine einheitliche Oberfläche bemühen, indem man zumindest Vorlagen entwickelt, in die die einzelnen Teilnehmer ihre Arbeiten einpassen können.⁷²

Entscheidend ist es eine Balance zu finden, indem man eine Oberfläche schafft, die vertraut und standardisiert genug erscheint, um dem Nutzer nicht überflüssigen Lernaufwand aufzunötigen, aber trotzdem gestalterisch und funktionell an die Anforderungen des Dargestellten angepaßt ist.

4.4.4. Navigation

Oft ist es angebracht, mehrere unterschiedliche Zugriffsarten auf die Inhalte anzubieten. Die Verknüpfung von Seiten in Form einer hierarchischen Baumstruktur ermöglicht systematischen Zugriff, während Querverweise einzelne Begriffe oder Elemente verknüpfen. Zur Einführung in das Themengebiet kann man eine Art Wegweiser in Form von „Guided Tours“ integrieren, der wichtige Seiten aus dem Gesamtangebot in didaktisch orientierter Reihenfolge durchläuft. Nach Möglichkeit sollte man eine Suchfunktion anbieten. Gleich, auf welche Art eine Seite erreicht wird, sollte immer erkennbar bleiben, an welcher Stelle der Baumstruktur man sich gerade befindet.

4.4.5. Grundregeln für Screendesign und Text

Noch weniger als für die funktionale scheint es für die grafische Gestaltung der Ober-

⁷² In der Webgestaltung gibt es verstärkt den Trend, Inhalte und Oberflächen voneinander abzugrenzen. Schlüsseltechnologien sind *Content-Management-Systeme* (CMS) und die *Extended Markup Language* (XML).

fläche allgemeingültige Rezepte zu geben.⁷³ Die Form sollte sich natürlich an der Zielgruppe orientieren. Was einer „Infotainment“-Produktion gut zu Gesicht steht, kann als Webpräsenz einer wissenschaftlichen Zeitschrift katastrophal wirken.

Ich möchte zumindest einige Punkte anführen, die man bei der Erstellung eines Screen-designs berücksichtigen sollte:

Das Lesen am Bildschirm ist anstrengender und langsamer als in einem Buch oder einer Zeitschrift. Zudem wird ein Hypertext möglicherweise nur bis zum ersten Link gelesen. Daher sollten einzelne Texte nicht übermäßig lang und stärker strukturiert als lineare Texte sein. Die wichtigsten Informationen sollten am Anfang stehen.⁷⁴ Im Printbereich gültige typografische Regeln sind nicht ohne weiteres auf den Bildschirm übertragbar. So sind z.B. auf dem Bildschirm auch für längere Texte oft serifenlose Schriften besser geeignet, was eine Folge seiner geringeren Auflösung ist. Feine Linien eines Zeichensatzes erscheinen nur verschwommen.⁷⁵ Es sollte nur eine begrenzte Menge Text auf einer Seite untergebracht werden. Besser als Scrollbalken zu verwenden ist es, Texte auf mehrere Seiten zu verteilen, die man nacheinander abrufen kann. Auch das „Zurückblättern“ sollte möglich sein. Einen Nachteil der Bildschirmoberfläche gegenüber dem Papier umgeht man, indem man eine Möglichkeit zum Anbringen von Lesezeichen, Hervorhebungen und Anmerkungen bietet. Sobald ein Text auch autonom, also ohne mit den anderen Medien verknüpft zu sein, Sinn ergibt, sollte man ihn zusätzlich komplett, in für den Ausdruck vorbereiteter Form, anbieten. Analog können auch ausdrückbare Noten, Bilder und Grafiken den Nutzwert erhöhen. Zuvor sollten aber rechtliche Fragen geklärt werden, da es nicht gewährleistet ist, daß die Erlaubnis zur Verbreitung von Material auf einem elektronischen Medium den Ausdruck einschließt.⁷⁶

4.5. Umgang mit Einzelmedien

4.5.1. Ton

Die Aufbereitung von Bild- Ton- und Notenmaterial für den Computer unterscheidet sich in einigen Punkten von der Aufbereitung für andere Medien. Von besonderem Interesse ist für musikbezogene Produktionen der Ton. Bei CD-ROM-Produktionen war es bis vor kurzem üblich, den Ton nicht in die eigentliche Anwendung aufzunehmen, sondern ihn in einem separaten Bereich der CD wie auf einer normalen Audio-CD zu spei-

⁷³ SIEGEL 1996 und NIELSEN 2000 entwickeln höchst gegensätzliche, aber dennoch jeweils schlüssige Konzepte.

⁷⁴ Es kann oft von Vorteil sein, sich beim Verfassen von Texten für Neue Medien am Modell der „konzeptionellen Oralität“ zu vergegenwärtigen. Der Begriff wurde ursprünglich für die Beschreibung der Sprache im Online-Chat entwickelt und beschreibt Texte, die sich an gesprochener Sprache orientieren. Obwohl es sicher nicht sinnvoll ist den Slang der Chatrooms zu imitieren, sollte man sich dennoch bewußt sein, daß Schrift in einer dynamischen multimedialen Echtzeit-Umgebung einen stärkeren „Livecharakter“ hat als im gedruckten Text. Das Verständnis komplizierter Satzkonstruktionen und die Reflektion über Sinnzusammenhänge ist in dieser Umgebung erschwert. Je „schneller“ eine Oberfläche wirkt, desto plakativer sollten die Textbestandteile in dieser Konkurrenzsituation sein. Umgekehrt sollte man komplexe Texte multimedial nicht überfrachten.

⁷⁵ Eine anschauliche Einführung in typografische Zusammenhänge bieten Willberg/Forssman 2000

⁷⁶ vgl. auch Abschnitt 3.2.

chern. Das Programm gab den Ton nicht selbst wieder, sondern sandte nur die Information ans CD-Laufwerk, einen bestimmten Track abzuspielen. So wurde der Rechner von der Aufgabe entlastet, die eigentlichen Audioaufnahmen zu verarbeiten.⁷⁷ Mit der wachsenden Verbreitung leistungsstarker Rechner ging man dazu über, auch die Audiodaten in das eigentliche Programm zu integrieren. Mit Hilfe von Datenkompression läßt sich so eine vielfache Menge an Audiomaterial auf einer CD unterbringen.⁷⁸ Doch diese Art der Kapazitätserweiterung kann problematisch sein: Zwar ist es einfach, Speicherkapazität zu sparen, indem man aus einer stereofonen Aufnahme eine monaurale mischt, den Frequenzgang oder die Auflösung beschneidet. Da dies aber mit starken Klangeinbußen verbunden ist, entwickelte man Kompressionsverfahren, die die Datenmenge reduzieren sollten, ohne die Qualität stark zu beeinträchtigen.⁷⁹ Das Dekomprimieren erfordert aber gerade bei hochwertigen Verfahren und starker Kompression eine hohe Rechenleistung. Man sollte daher -übrigens auch aus Qualitätserwägungen- anstreben, Audiodaten nur so stark zu komprimieren, wie es nötig ist, um die Kapazität der CD nicht zu sprengen. Anders ist die Situation im Internet: hier beschränkt oft geringe Leitungskapazität das Übertragungsvolumen, so daß man im Zweifelsfall eher eine stärkere Kompression wählen sollte. Steht nicht der Klang selbst im Mittelpunkt, sondern sollen eher -wie bei einem Gehörbildungsprogramm- abstrakt Beziehungen zwischen Tonhöhen, Rhythmen usw. wiedergegeben werden, empfiehlt es sich, ganz auf Audioaufnahmen zu verzichten und mittels MIDI den internen Klangvorrat des Rechners anzusprechen. Als eine Art „Musikprogrammiersprache“ ist MIDI enger verwandt mit der symbolischen Notenschrift, als mit ihrer akustischen Umsetzung.⁸⁰ MIDI läßt sich daher leicht verwenden, um Notenbeispiele akustisch umzusetzen. Viele musikalische Parameter gehen bei diesem mechanischen Vorgang aber verloren.

4.5.2. Bilder

Bilder sollten mit Blick auf Speicher- und Übertragungskapazität des Computers skaliert werden. Sie sollten zwar in hoher Qualität eingelesen („gescannt“) werden, aber, sobald ihre endgültige Größe innerhalb der Anwendung feststeht, auf die Bildschirmauflösung von 72 dpi⁸¹ heruntergerechnet werden. Genauer werden sie auf dem Bildschirm ohnehin nicht dargestellt, so daß es eine Verschwendung von Rechen- und Übertragungskapazität

⁷⁷ Der Nachteil bestand darin, daß das Programm keinen Zugriff auf die eigentlichen Audiodaten hatte, und die Methode langsam und unpräzise war. Rechner mit schnellen Laufwerken wurden künstlich ausgebremst, da es notwendig war, das CDROM-Laufwerk in der langsamsten Geschwindigkeit zu betreiben, um die CD abspielen zu können.

⁷⁸ Eine im mp3-Verfahren komprimierte Audiodatei benötigt bei akzeptabler Tonqualität nur etwa 10% des Speicherplatzes, die die Aufnahme unkomprimiert auf einer CD beansprucht.

⁷⁹ Die Verfahren beruhen auf psychoakustischen Erkenntnissen und versuchen mittels komplexer Algorithmen nur die wichtigsten Aspekte des Klangs abzuspeichern. Bestandteile des Klangs, die nicht deutlich zu hören sind, fallen evtl. ganz weg. Die Verfahren wurden jeweils an einem bestimmten Spektrum von Musikstilen optimiert und ermöglichen dort akzeptable Ergebnisse. Verläßt man diesen vorgegebenen Bereich, werden die Klangverfälschungen deutlich hörbar. Verwendet man Kompression, sollte man in jedem Fall verschiedene Verfahren und Einstellungen auf die jeweilige Aufnahme anwenden, um die für das spezifische Material am besten geeignete Technik auszuwählen.

⁸⁰ vgl. Abschnitt 2.3.4.

⁸¹ dpi= dots per inch = Bildpunkte pro Zoll

darstellen würde, eine höhere Auflösung zu verwenden.⁸² Für Grafiken ist das „GIF“-Format,⁸³ für Fotos das „JPG“-Format zu empfehlen.

4.6. Verschiedene Stufen der Interaktivität

Am deutlichsten unterscheidet sich die Oberfläche der Neuen Medien von den traditionellen durch vielfältige Spielarten von Interaktivität. Der Nutzer tritt hier in einen Dialog mit dem Programm. Guay unterscheidet drei aufeinander aufbauende Arten von Interaktivität.⁸⁴ *Navigationale* Interaktivität bezeichnet die Techniken, die den Zugang zu Informationen ermöglicht. Hierzu gehören alle im Abschnitt 4.4.4. beschriebenen Techniken. *Funktionale* Interaktivität ist auf den Austausch zwischen Programm und Benutzer ausgelegt. Der Benutzer wählt hier nicht nur verschiedene Seiten zur Betrachtung an, sondern nutzt aktiv von diesen Seiten angebotene Funktionen. Diese Art setzt z.B. die in Abschnitt 3.3.6 beschriebene Animation „IK PUPPET“ um. *Adaptive* Interaktivität erlaubt, Programme nicht nur zu bedienen, sondern ihre Funktionen an individuelle Erfordernisse anzupassen.⁸⁵

Eine Multimedia-Produktion ist eine spezielle Form eines Computerprogramms, in ihr kann grundsätzlich jede Erscheinungsform von Interaktivität verwendet werden, die aus anderen Programmen bekannt ist. Man kann Informationen aus Datenbanken abfragen, Texte, Zeichnungen und Animationen erstellen, Musik komponieren und aufnehmen. In der Praxis sollte man aber nicht zu hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit solcher Module stellen. Ein mittels eines Autorenprogramms in wenigen Wochen erstelltes Notationsmodul kann sicher nicht mit einem seit Jahren gepflegten Produkt wie „Finale“ konkurrieren. Im Rahmen eines multimedialen Gehörbildungsprogramms ist aber ohnehin nur ein auf Basisfunktionalität beschränktes Modul nötig. Eine einfache Tanzanimation muß man nicht auf der -programmiertechnisch hochentwickelten- Basis dreidimensionaler Actionspiele aufbauen. Die gelungensten interaktiven Konzepte entstehen, wenn man einfache spezialisierte Funktionsmodule auf durchdachte Weise verknüpft. Multimediale Anwendungen leben nicht von ihren „Highlights“, sondern von einem schlüssigen Gesamtkonzept.

5. Anwendungsbeispiel und Ausblick

Zuletzt möchte ich noch beispielhaft zeigen, wie man multimedial die Arbeit eines Forschungsteams koordinieren könnte, dessen Ziel eine quellenkritische Bearbeitung unterschiedlicher Versionen einer Handschrift ist. Die Idee des elektronischen Diskussionsfo-

⁸² Als *Farbtiefe*, d.h. die Anzahl darstellbarer Farben ist bei Farbbildern 16 bit, bei Schwarzweißbildern 8 bit Auflösung ausreichend.

⁸³ Grafische Bedienelemente sollten als „GIF“ umgesetzt werden. Dieses Format erlaubt es, Bereiche des Bildes als transparent zu definieren, wodurch sich auch andere als rechteckige Formen vor einem Hintergrund realisieren lassen.

⁸⁴ <http://hoshi.cic.sfu.ca/~guay/Paradigm/Interactive.html> (Stand: 28.12.2001), er orientiert sich an McLuhan.

⁸⁵ Navigationale Interaktivität könnte man dem Hypertext, funktionale der dynamisch beeinflussbaren Animation (oder auch einem Notationsprogramm), adaptive einem Autorenprogramm zuordnen.

rums, wie sie aus Mailinglisten und Webboards bekannt ist, wird hier um einige Punkte erweitert:

Zuerst müssten die Handschriften gescannt werden.⁸⁶ Sie bilden die Basisschicht der Programmoberfläche, auf die nun ein Stapel virtueller transparenter Folien gelegt wird. Jeder Mitarbeiter des Projekts erhält nun den Zugriff auf eine dieser Folien, um dort an beliebiger Stelle Anmerkungen zur Quelle anzubringen. Für jeden der Beteiligten sind die Folien der anderen einzeln ein- und ausblendbar. Alle Anmerkungen können wiederum auf einer zweiten Folie, die jedem Teilnehmer zugeordnet ist, kommentiert werden.

So ließe sich im Internet eine Diskussion „am Objekt“ auch über große räumliche Entfernungen realisieren. Als Erweiterung wäre es angebracht, ein Hypertextsystem zu integrieren, das Verweise sowohl innerhalb einer Folie als auch folienübergreifend zuläßt. Die „Vielschichtigkeit“ der interpretatorischen Aspekte würde auf diese Weise greifbar werden.

Dieses, sicher noch sehr unausgereifte, Konzept soll auf das Potential der Verbindung von multimedialen Elementen mit den individualisierten Informationswegen des Internet weisen. Interaktivität muß bei vernetzten Anwendungen nicht auf den Austausch zwischen Mensch und Maschine beschränkt bleiben. Erste Anwendungen zielen darauf ab, auch im künstlerischen Bereich eine nicht-lokale Zusammenarbeit im Cyberspace zu ermöglichen.⁸⁷ Das derzeitige Abflauen des kommerziellen Interesses am Internet bedeutet nicht, daß das Potential des Mediums ausgeschöpft ist.⁸⁸ Ich hoffe, mit dieser Arbeit einen ersten Einblick in dieses Potential gegeben zu haben.

⁸⁶ Natürlich läßt sich auch durch höchste Qualität des Scans nicht verhindern, daß, ähnlich wie bei einem Faksimile, nur die optische Oberfläche in den Rechner gelangt, und somit ein Teil der Information verlorenght.

⁸⁷ Die Firma *Rocket Network* (<http://www.rocketnetwork.com>) bietet ein System an, mit dem Musiker und Tonstudios ihre computerbasierten Produktionssysteme über das Internet vernetzen können.

⁸⁸ Die z.Zt. stockende Expansion des Computermarktes kann auch als Anzeichen gesehen werden, daß sich die Technik etabliert hat. Nicht jede Weiterentwicklung bedeutet für den Benutzer noch zwangsläufig einen Vorteil. Computer und Datennetz werden weniger um ihrer selbst willen genutzt, sondern zunehmend als Gebrauchsmedien wie Rundfunk und Telefon verstanden.

Bibliografie

1. Medientheorie

- Beck, Klaus, Vowe, Gerhard (Hrsg.): Computernetze - ein Medium öffentlicher Kommunikation, Berlin 1997
- Benjamin, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit. Zweite Fassung, in: Gesammelte Schriften, Bd. VII/1, Frankfurt am Main 1989, S. 350-384
- Berners-Lee, Tim: World Wide Web: Summary, Newsgroup alt.hypertext, 6.8.1991
- Birkerts, Sven: Die Gutenberg Elegien. Lesen im elektronischen Zeitalter, Frankfurt am Main 1997
- Bolz, Norbert: Am Ende der Gutenberg-Galaxis. Die neuen Kommunikationsverhältnisse, München 1993
- Bolz, Norbert: Die Konformisten des Andersseins. Ende der Kritik, München 1999
- Bolz, Norbert/Kittler, Friedrich A./Tholen, Georg (Hrsg.): Computer als Medium, München 1999
- Bolz, Norbert: Theorie der neuen Medien, München 1990
- Bonfadelli, Heinz: Medienwirkungsforschung I. Grundlagen und theoretische Perspektiven, Konstanz 1999
- Brecht, Bertold: Der Rundfunk als Kommunikationsapparat. Rede über die Funktion des Rundfunks, in: Hecht, Werner (Hrsg.): Über Politik und Kunst. Frankfurt am Main 1932, S. 19-24
- Bush, Vannevar: As we may think, in: Atlantic Monthly, 1945, Heft 176, S. 101-108 (online: <http://www.theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/bushf.htm>)
- Ellrich Lutz: Neues vom 'neuen' Medium Computer, in: Rammert, Werner (Hg.): Technik und Gesellschaft, Jahrbuch 1997, S. 195-223
- Flusser Vilém: Die Schrift. Hat Schreiben Zukunft? Göttingen 1987
- Flusser Vilém: Krise der Linearität, Bern 1988
- Flusser Vilém: Medienkultur, Frankfurt am Main 1997
- Flusser Vilém: Ins Universum der technischen Bilder, Göttingen 1996
- Franck, Georg: Ökonomie der Aufmerksamkeit, München 1998
- Friedewald, Michael: Der Computer als Werkzeug und Medium. Die geistigen und technischen Wurzeln des Personalcomputers, Stuttgart 1999
- Gabriel, Norbert: Kulturwissenschaften und Neue Medien. Wissensvermittlung im digitalen Zeitalter, Darmstadt 1997
- Guay, Tim: Interactive Paradigm, <http://hoshi.cic.sfu.ca/~guay/Paradigm/Interactive.html> (Stand: 28.12.2001)
- Gumbrecht, Hans-Ulrich/Pfeiffer, Karl Ludwig (Hrsg.): Materialität der Kommunikation, Frankfurt am Main 1988
- Haase, Frank: Stern und Netz. Anmerkungen zur Geschichte der Telegraphie im 19. Jahrhundert, in: Hörisch, Jochen/Wetzels, Michael (Hrsg.): Armaturen der Sinne. Literarische und technische Medien 1870 bis 1920, München 1990
- Hartmann, Frank: Cyber. Philosophie. Medientheoretische Auslotungen, Wien 1996
- Innis, Harold A.: Empire and Communications, Oxford 1950
- Innis, Harold A.: The Bias of Communication, Oxford 1951
- Johnson, Steven: Interface Culture. How new technology transforms the way we create and communicate, San Francisco 1997
- Kerckhove, Derrick de: Schriftgeburten. Vom Alphabet zum Computer, München 1995
- Kerckhove, Derrick de: Touch versus Vision. Ästhetik neuer Technologien, in: Welsch, Wolfgang (Hrsg.): Die Aktualität des Ästhetischen, München 1993
- Kittler, Friedrich A.: Aufschreibesysteme 1800 1900, München 1995
- Kittler, Friedrich A.: Draculas Vermächtnis. Technische Schriften, Leipzig 1993
- Kittler, Friedrich A.: Grammatik der Typewriter, Berlin 1986
- Krysmanski, Hans-Jürgen: Die Transformation der Massenmedien durch die Welt der vernetzten Computer - und was die Wissenschaft damit zu tun hat, in: Lohmann, Ingrid /Gogolin Ingrid (Hrsg.): Die Kultivierung der Medien, Opladen 2000 (online: <http://www.uni-muenster.de/PeaCon/wissmed.html> (Stand 24.11.2001))
- Kuhlen, Rainer/Rittberger, Marc: Hypertext. Information-Retrieval. Multimedia. Synergieeffekte elektronischer Informationssysteme. Konstanz 1995
- Landow, G.: Hypertext, Baltimore 1992
- Lévy, Pierre: Cyberkultur. Universalität ohne Totalität, in: Telepolis 23.7.1996, <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/co/2044/1.html> (Stand: 9.1.2001)
- Lévy, Pierre: Die kollektive Intelligenz. Eine Anthropologie des Cyberspace, Mannheim 1997
- Lévy, Pierre: Die Metapher des Hypertextes, in: Pias, Claus/Vogl, Joseph/Engell, Lorenz (Hrsg.): Kursbuch Medienkultur, Stuttgart 1999
- Luhmann, Niklas: Die Realität der Massenmedien, Opladen 1996
- Manovich, Lev: The Language of New Media, Cambridge (Massachusetts) 2001
- Mariske, Hans-Arthur: Das Internet als kollektives Gedächtnis, Telepolis 29.5.2001 (<http://www.heise.de/tp/deutsch/special/zeit/7633/1.html>, Stand: 24.11.2001)

- McLuhan, Marshall/Quentin, Fiore/Jerome, Agel: Das Medium ist Massage, Frankfurt am Main, Berlin, Wien 1969
- McLuhan, Marshall: Die magischen Kanäle. "Understanding Media", Düsseldorf, Wien 1968 (OA: *Understanding Media*, New York 1964), (erstes Kapitel online: <http://www.mauthner-gesellschaft.de/mauthner/text/mcluhan1.html>)
- McLuhan, Marshall: Die Gutenberg Galaxis. Das Ende des Buchzeitalters, Düsseldorf, Wien 1968 (OA: *The Gutenberg Galaxy. The Making of Typographic Man*, Toronto 1962)
- McLuhan, Marshall/Fiore, Quentin: Krieg und Frieden im globalen Dorf, Düsseldorf, Wien 1971 (OA: *War and Peace in the Global Village*, New York 1968)
- Nelson, Theodore Holm: Literary Machines. Sausalito 1993
- Nöth, Winfried /Wenz, Karin (Hrsg.): Medientheorie und die digitalen Medien, Kassel 1998 [Intervalle: Schriftenreihe zur Kulturforschung, Bd. 2]
- Packer, Randall/Jordan, Ken: Multimedia: From Wagner to Virtual Reality, New York 2001
- Pfammater, René (Hrsg.): MultiMediaMania. Reflexionen zu Aspekten Neuer Medien, Konstanz 1998
- Schulmeister, Rolf: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie Didaktik Design, München 1997
- Shannon, Claude E./ Weaver, Warren : Mathematische Grundlagen der Informationstheorie, München, Wien 1976
- Spangenberg, Peter M.: Beobachtungen zu einer Medientheorie der Gedächtnislosigkeit, in: Kunstforum International, Bd. 127, S. 120-123
- Virilio, Paul: Geschwindigkeit und Politik. Ein Essay zur Dromologie, Berlin 1980
- Warner, William B.: Zur Sprache der neuen Medien, Telepolis 22.12.2001, (<http://heise.de/tp/deutsch/inhalt/buch/11378/1.html>, Stand: 22.12.2001)
- Warnke, Martin/Coy, Wolfgang/Tholen, Georg (Hrsg.): Hyperkult. Geschichte, Theorie und Kontext digitaler Medien, Frankfurt am Main 1997
- Wehner, Josef: Medien als Kommunikationspartner - Zur Entstehung elektronischer Schriftlichkeit im Internet, in: Gräf, Lorenz/Krajewski, Markus (Hrsg.): Soziologie des Internet - Handeln im elektronischen Web-Werk, Frankfurt am Main 1997
- Weizenbaum, Joseph: Computer, KI und Delphine, Vortrag am European Art Festival Osnabrück, 14.9.1996, online: http://www.heise.de/bin/tp/issue/dl-artikel.cgi?artikelNr=2058&rub_ordner=inhalt&mode=html (Stand 27.12.2001)
- Weizenbaum, Joseph: Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft, Frankfurt am Main 1977
- Winkler, Hartmut: Docuverse. Zur Medientheorie der Computer, München 1997
- Winkler, Hartmut: Songlines. Landschaft und Architektur als Modell für den Datenraum, in: Warnke, Martin; Coy, Wolfgang; Tholen, Georg Christoph (Hg.): HyperKult. Geschichte, Theorie und Kontext digitaler Medien. Frankfurt 1997, S. 227-239 (online unter <http://www.uni-paderborn.de/~winkler/songline.html>)
- Zimmer, Dieter E.: Die Bibliothek der Zukunft, Hamburg 2000

2. Praxisorientierte Einführungen

- Apitz, Rico/Guther, Andreas/Hoffmann, Gero: Wissenschaftliches Arbeiten im World Wide Web. HTML, Style-Guide, Sicherheit, Bonn 1996
- Asbach, Marco/Blatz, Carlo: Flash 5 Ge-Packt, Bonn 2001
- Dehnhardt, Wolfgang: Scriptsprachen für dynamische Webauftritte. JavaScript, VBScript, ASP Perl, PHP, XML, München, Wien 2001
- Krause, Jörg: PHP4. Grundlagen und Profiwissen. Webserver-Programmierung unter Windows und Linux, München/Wien 2000
- Münz, Stefan, Nefzger, Wolfgang: HTML 4.0 Handbuch, München 1998 (für Februar 2002 ist eine stark überarbeitete Neuauflage unter dem Titel "HTML und Web Publishing" angekündigt. Diese ist schon jetzt ist es als Hypertext-Version unter <http://selfhtml.teamone.de/> verfügbar)
- Nielsen, Jakob: Designing Web Usability. The Practice of Simplicity, Indianapolis 2000 (Die deutsche Übersetzung ist weniger empfehlenswert.)
- Rosenfeld, Louis/Morville, Peter: Information Architecture for the World Wide Web, Sebastopol 1997
- Siegel, David: Creating Killer Web Sites, Indianapolis 1996
- Willberg, Hans Peter/Forssman, Friedrich: Erste Hilfe in Typografie. Ratgeber für die Gestaltung mit Schrift, Mainz 2000
- Zandstra, Matt: Jetzt lerne ich PHP4, München 2001

3. CD-ROMs/Multimedia im Web

-Allegro - Streifzüge durch die Musikgeschichte, München 1997 (Systema)

-Allen Sides' Microphone Cabinet, Lewiston 1995 (Music Books Plus)

-IK PUPPET version 1.0, Autor: Andries Odendaal 2001,

http://www.vectorlounge.com/04_amsterdam/jam/wireframe.html (Stand: 18.12.2001, *Flash*-PlugIn erforderlich)

-Musica - Die Welt der Instrumente, Stuttgart 1999 (Heureka-Klett)

-Ullstein Lexikon der Musik, München 1997 (United Soft Media)

-William Forsythe: Improvisation Technologies. A Tool for the Analytical Dance Eye, Karlsruhe 1999 (ZKM)

4. Medienbearbeitungssoftware für Windows (Win) und Macintosh (Mac)

a) Text:

-BBEdit lite (Mac): http://www.barebones.com/products/bbedit_lite.html

-UltraEdit (Win): <http://www.ultraedit.com/downloads/index.html>

b) Bilder

-GraphicConverter (Mac): http://www.lemkesoft.de/de_gcabout.html

-iPhoto (Mac): <http://www.apple.com/de/iphoto/>

c) Video

-AVIedit (Win): <http://www.am-soft.ru/aviedit.html>

-iMovie (Mac): <http://www.apple.com/de/imovie/>

d) Audio

-GoldWave (Win): <http://www.goldwave.com>

-sonicWORX Artist Basic (Mac): <http://www.sonicworx.de/>

-SparkME (Mac): http://www.tcworks.de/home/content/en/PRODUCTS/Application/SparkME_X/render_top

-Tiny Wave Editor (Win/Mac): http://www.yamahasynt.com/down/a3000/s_twe.htm

Alle Programme sind Free- oder Shareware.

Stand: 11.1.2002