

Vorwort .....	XI
0. Einleitung .....	1
1. Der gesellschaftliche Rahmen von Information und Wissen .....	4
1.1 Informatisierung .....	4
1.2 Informationsgesellschaft .....	5
1.2.1 Epochaler Wandel - gesellschaftlich dominantes Prinzip .....	5
1.2.2 Ökonomischer Aspekt, technologischer Aspekt und der Aspekt der Benutzung von Information .....	6
1.2.3 Informatisierung - Elektronisierung - Hypertextifizierung - Kommerzialisierung - Ökonomisierung .....	7
1.3 Wissensgesellschaft .....	9
1.4 Wissen - Information - Daten .....	10
2. Information unter den Bedingungen der Telematik und Informatisierung .....	12
2.1 Die Metapher der Informationsflut .....	12
2.2 Informationsflut und Internet .....	13
2.3 Die Metapher des Information Highway .....	14
2.4 Technische Seite der komplexen Informationslandschaft .....	15
2.4.1 Das Buch als Technologie .....	16
2.4.2 Medienvielfalt - Codierung - Generationenfolge - Diversifizierung - Dispersion .....	16
2.4.4 Primäre - sekundäre - tertiäre Medien .....	18
3. Hypertext .....	19
3.1 Hypertext als neue Technologie .....	19
3.2 Hypertext-Struktur .....	20
3.3 Hypertext und Hypermedia .....	21
3.4 Paradigmenwechsel Nichtlinearität .....	22
3.5 Verknüpfungen zwischen Modulen .....	25
3.5.1 Referenzielle und typisierte Verknüpfungen .....	26
3.5.2 Unidirektionale und bidirektionale Verknüpfungen .....	27
3.5.3 Verborgene und hervorgehobene Verknüpfungen .....	28

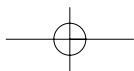
3.5.4 Intratextuelle und intertextuelle Verknüpfungen	28
3.6 Navigation als Sichbewegen im Hypertext	28
3.6.1 Explorative- und Matching-Paradigma	28
3.6.2 Formen der Navigation	30
3.7 Hypertext als semantisches Netz	31
3.8 Kritik an der Hypertext-Konzeption	32
3.8.1 Desorientierung »lost in hyperspace«	33
3.8.2 Kognitive Überlastung »cognitive overhead«	34
<b>4. Historische Vorläufer und der pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption</b>	<b>36</b>
4.1 Historische Vorläufer der Hypertext-Technologie	36
4.2 Enzyklopädie und Lexikon	38
4.2.1 Scheitern des Projektes der Enzyklopädie	41
4.2.2 Vom Lexikon zum Hypertext	42
4.3 Frühe Hypertext-Konzeptionen	42
4.3.1 Vannevar Bush: Memory Extender	43
4.3.2 Douglas Engelbart: Augment	45
4.3.3 Theodor Nelson: Evolutionary File Structure und Hypertext	46
4.4 Hypertext und Bildung	48
4.4.1 Der pädagogische Anspruch der frühen Hypertext-Konzeptionen	48
4.4.2 Allgemein gesellschaftspolitische Ebene	49
4.4.3 Bildungstheoretische Ebene	49
4.4.4 Abgrenzung von der Argumentation einer kognitiven Plausibilität	51
<b>5. Hypertext als Technologie des Umgangs mit Information</b>	<b>53</b>
5.1 »Exploratory Use« - Erkunden bestehender Hypertexte	54
5.1.1 Interaktivität und Nichtlinearität	54
5.1.2 Hypertext als elektronischer Text - Vom Buch zum Bildschirm	55
5.1.3 Aktives Umgehen mit Hypertexten am Beispiel von hyperfolio	56
5.2 »Constructive Use« - Gestalten von Hypertext	59
5.2.1 Gestaltung von Hypertext als Arbeitsstil	59
5.2.2 Kennzeichen des Gestaltungsprozesses	59
5.2.3 Hypertext als offen-flexible Struktur	60
5.2.4 Tätigkeiten des Autors	61

## Inhalt

5.2.4.1	<i>Metakognitiv-reflexiver Aspekt</i>	62
5.2.4.2	<i>Interpretativ-hermeneutischer Aspekt</i>	62
5.2.4.3	<i>Heuristisch-kreativer Aspekt</i>	63
5.2.4.4	<i>Pluralistisch-interdisziplinärer Aspekt</i>	65
5.2.4.5	<i>Kooperativer Aspekt</i>	66
5.2.5	<i>Der Gestaltungsprozess als reflexiv-praktische Medienaneignung</i>	66
5.2.6	<i>Der humanistische Leser der Renaissance als historisches Beispiel der Gestaltungstätigkeit</i>	67
5.2.7	<i>Der Symbol-Analytiker als gegenwärtiges Beispiel der Gestaltungstätigkeit</i>	69
5.2.7.1	<i>Abstraktion</i>	70
5.2.7.2	<i>Systemdenken</i>	70
5.2.7.3	<i>Experimentieren</i>	71
5.2.7.4	<i>Zusammenarbeit</i>	71
5.2.8	<i>Aktives Gestalten von Hypertexten in der Online-Lernumgebung InLearn</i>	71
5.2.9	<i>Gestaltungsmetapher: «Criss-Crossed Landscape»</i>	73
6.	<b>Schlussfolgerungen</b>	75
	<b>Anhang</b>	79
	<i>Anhang A: »Announcing a New Technology!«</i>	79
	<i>Anhang B: »Procedure for Developing Networks«</i>	81
	<i>Anhang C: Bewertungskategorien hyperfolio</i>	82
	<i>Anhang D: Linktypologie</i>	85
	<b>Literaturverzeichnis</b>	87

»Hypertext ist, entgegen der Vorurteile, kein leichtes, wohl aber bei gutem Design und kompetenter Nutzung ein sehr ›belohnendes‹ Medium.«

*Rainer Kuhlen*



# 1. Der Gesellschaftliche Rahmen von Information und Wissen

In diesem Kapitel werden grundlegende gesellschaftliche Entwicklungslinien und Veränderungsprozesse, die aus der Telematik resultieren, aufgezeigt und unter der Perspektive der *Informatisierung*, der *Informationsgesellschaft* und der *Wissensgesellschaft* erläutert. Dabei wird die Bedeutung von Information und Informationstechnologien und die generelle Bedeutung des Umgangs mit Information herausgestellt. Zur Klärung grundlegender Begriffe werden in pragmatischer Perspektive *Wissen*, *Information* und *Daten* voneinander abgegrenzt.

## 1.1 Informatisierung

Die Durchdringung aller privaten und öffentlichen Bereiche mit Informations- und Kommunikationstechnik wird als *Informatisierung* bezeichnet. Dieser Prozess wird vor allem als Entwicklung der Nachkriegszeit verstanden: Als wichtige Stationen der Durchdringung des alltäglichen Lebens in der Bundesrepublik nennt WERSIG (1997: 988) die Einführung des Privatfernsehens, die Kommerzialisierung des Kommunikationswesens, die Einführung des Kabelfernsehens, die Verbreitung des Videorecorders und der Audio – CD, die Digitalisierung des Telefonnetzes, die Einführung des Telefaxdienstes und die Automatisierung verschiedener Kundenschnittstellen (Scheckkarte, Geldautomat, Kontoauszugsdrucker, Barcode – Kasse). Daneben steht die zunehmende Verbreitung und Nutzung des Computers in Privathaushalten in Form von Anwendersoftware (z.B. zur Steuererklärung), von Computerspielen und der vielfältigen Nutzung des Internet.

Neben diesen Beispielen aus dem Bereich des alltäglichen Lebens steht die *Informatisierung* der Berufswelt mit der Verbreitung des Computers und seinen vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten wie z.B. Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Graphik – und Datenbanksystemen.

Im Bereich des Bildungswesens ist als wichtigste Station der *Informatisierung* auf die Ausstattung der Schulen mit Computern hinzuweisen, die vor allem auf der Grundlage der 1996 gestarteten Initiative *Schulen ans Netz* (SaN) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der Deutschen Telekom AG unterstützt wurde. Die Auseinandersetzung mit dem Internet wird dabei zu einer Herausforderung für die Pädagogik, zu einer Bildungsaufgabe der Zukunft. Gleichzeitig be-

## Kapitel 1

kommt die Hypertext – Technologie seit Mitte der 90er Jahre durch die Anwendung im Bereich der didaktischen Medien eine zentrale Bedeutung für das Bildungswesen (vgl. KERRES 2000).

Die technischen Grundlagen für die *Informatisierung* bilden die Digitalisierung und die Mikroelektronik. Grundlegende Prinzipien und Neuerungen auf dem Gebiet der neuen Technologien sind das Multimedia – Prinzip, das Hypertext – Prinzip, das Prinzip der benutzerfreundlichen graphischen Oberflächen, das Prinzip der Simulation und das der Objektorientierung, die bereits in den unterschiedlichsten Bereichen vielfältig und umfassend Anwendung gefunden haben.

Obwohl der Prozess der *Informatisierung* in der Bundesrepublik weit fortgeschritten ist, kann doch nicht von einer vollständigen *Informatisierung* ausgegangen werden. Dagegen sprechen vor allem zwei infrastrukturelle Gründe: Erstens ist das Fernsehen als Leitmedium bisher noch ein analoges Medium und daher inkompatibel mit den digitalen Medien. Darüber hinaus ist das Fernsehen ein klassisches Massenmedium (vgl. MALETZKE 1963), das sich an ein anonymes, verstreutes und plurales Massenpublikum richtet. Es wird als öffentlich und als kommunikativ einseitig definiert und steht damit im Gegensatz zu der digitalen Medienlandschaft insgesamt, die auf Interaktivität ausgerichtet ist. Es gibt zwar Entwicklungen hin zu einem digitalen Fernsehen (»Premiere World«, »DF1«), die jedoch noch in den Anfängen stehen und bisher in der BRD wenig erfolgreich sind. Zweitens sind die Telefonleitungen als Haupttransportwege in ihrer Kapazität stark begrenzt, vor allem was den Durchsatz größerer Datenmengen betrifft. Ein weiterer Schritt in Richtung *Informatisierung* besteht in der Zunahme von digitalen ISDN<sup>1</sup> – Telefonanschlüssen.

Der Grad der *Informatisierung* lässt sich besonders deutlich an der Diskussion um das Jahr – 2000 – Problem<sup>2</sup> ablesen, die deutlich macht, wie weit dieser Prozess in allen gesellschaftlichen Bereichen fortgeschritten ist.

### 1.2 Informationsgesellschaft

In diesem Abschnitt wird die *Informationsgesellschaft* als Folge der Telematik und der *Informatisierung* beschrieben. *Informationsgesellschaft* wird als Kennzeichnung eines epochalen Wandels und als Ausdruck eines gesellschaftlich dominanten Prinzips erläutert. Daran anschließend werden drei Aspekte der Informationsgesellschaft unterschieden: der Aspekt der Ökonomie, der Technologie und der Benutzung von Information. Grundlegende Veränderungen werden anhand der Informatisierung, Elektronisierung, Hypertextifizierung, Kommerzialisierung und Ökonomisierung von Information aufgezeigt.

## Der Gesellschaftliche Rahmen von Information und Wissen

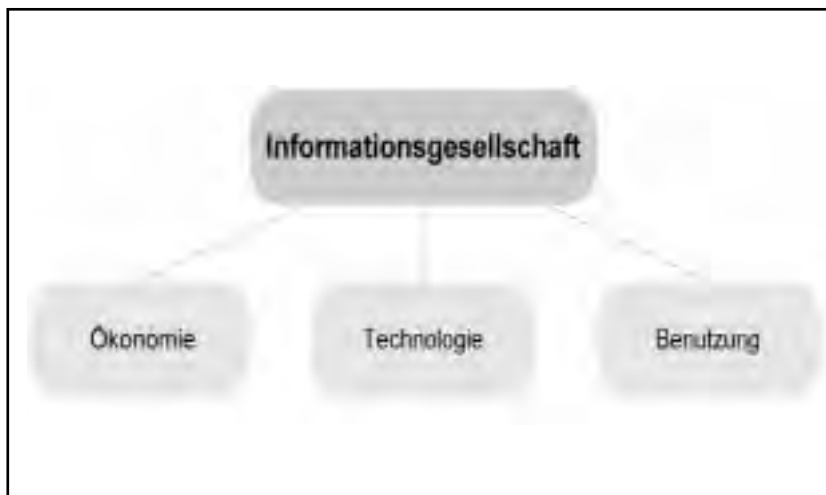
*1.2.1 Epochaler Wandel – gesellschaftlich dominantes Prinzip*

*Informationsgesellschaft* wird einerseits in geschichtlicher Perspektive zur Bezeichnung eines epochalen Wandels, Übergangs oder Umbruchs verwendet, wie z.B. von FUCHS-HEINRITZ (1994: 297): »Bezeichnung in sozialwissenschaftlichen Zeitdiagnosen, die einen Umbruch von der Industrie- bzw. Arbeitsgesellschaft zu einer Informationsgesellschaft sehen, deren grundlegende Technologien die der Information seien (Stichworte: Computerisierung, Vernetzung der Informationskanäle bis in die Privathaushalte hinein, weltweit rasche Datenübermittlung).« Die Bezeichnung *Informationsgesellschaft* betont in dieser Perspektive den gesellschaftlichen Übergang und Wandel der Industrie- bzw. Dienstleistungsgesellschaft.

Andererseits wird der Begriff *Informationsgesellschaft* zur Beschreibung des gesellschaftlich dominanten Prinzips verwendet. Betont wird damit die zentrale Rolle von Information als das Hauptcharakteristikum einer Gesellschaft und deren Bedeutung in allen gesellschaftlichen Bereichen.

*1.2.2 Ökonomischer Aspekt, technologischer Aspekt und der Aspekt der Benutzung von Information*

Der Begriff der *Informationsgesellschaft* bildet den gesellschaftlichen Rahmen, in dem heute über Information und Wissen diskutiert wird. WERSIG (1996: 139–148) unterscheidet drei Aspekte des Begriffs der Informationsgesellschaft: den Aspekt der Informationsökonomie, der -technologie und der -benutzung.



**Abbildung 2: Aspekte der Informationsgesellschaft**



## Kapitel 1

Der ökonomische Aspekt der *Informationsgesellschaft* betont makroökonomische Veränderungen in der Beschäftigungsstruktur der industrialisierten Länder. Während historisch gesehen die Industriegesellschaft durch eine Verschiebung der Beschäftigungsstruktur vom Agrar- zum Industriesektor entstand, wurde in den 60er Jahren eine weitere Verlagerung vom Produktions- in den Dienstleistungssektor festgestellt (vgl. BELL 1975). Für diese Veränderung wurde der Begriff der *Dienstleistungsgesellschaft* geprägt. Innerhalb dieses tertiären Dienstleistungssektors entwickelte sich schließlich ein Teilbereich, der im weitesten Sinn mit Information zu tun hat und auch als quartärer Sektor bezeichnet wird. *Informationsgesellschaft* beschreibt in dieser Perspektive eine Gesellschaft, die immer »weniger menschliche Kraft auf materielle Produktion verwendet, sondern mehr Aufmerksamkeit den immateriellen Bedürfnissen widmet, was die Verarbeitung von Information im weitesten Sinne, indem man dies denken kann, einschließt« (WERSIG 1996: 139). Die Informationstechnologien gelten als wesentlicher Faktor der wirtschaftlichen Entwicklung, als Schlüsseltechnologien zur Erhöhung der Produktivität in allen wirtschaftlichen Bereichen; sie gelten als wichtiger Produktionssektor (Hardware, Software), bilden die Grundlage der gesellschaftlichen Infrastruktur und haben einen entscheidenden Einfluss auf das alltägliche Leben.

Der technologische Aspekt betont die der *Informationsgesellschaft* zugrunde liegende Infrastruktur (so z.B. in der US-amerikanischen Diskussion mit der Verwendung der Metapher des *Information Highway*<sup>3</sup>). In dieser Perspektive wird *Informationsgesellschaft* propagiert als eine Gesellschaft, die durchzogen ist von digitalen Netzen mit hoher Kapazität, die flächendeckend zur Verfügung stehen und über die eine große Zahl von Vorgängen vollzogen werden können (Video-on-Demand, Online-Datenbanken, interaktives und digitales Fernsehen, Teleshopping, Telelearning, Teleworking, Telemedizin usw.) Kurz: In dieser Perspektive entsteht die *Informationsgesellschaft*, sobald die informationstechnische Infrastruktur in Form von digitalen Netzen und entsprechenden Produkten und Anwendungen bereitgestellt ist.

Der Aspekt der Benutzung von Information betont die zentrale Rolle des Menschen: Wenn die *Informationsgesellschaft* auf den Wandel in der Beschäftigungsstruktur (ökonomischer Aspekt) und auf die informationstechnische Infrastruktur (technologischer Aspekt) zurückgeführt wird, dann »wird mehr Information für die Menschen zugänglich und daher wird ›Information‹ selbst eine zentrale Rolle in dieser Gesellschaft spielen – die ›Informationsgesellschaft‹ wird damit nicht mehr nur als eine Informationstechnologiegesellschaft gesehen, sondern als Informationsbenutzungsgesellschaft« (WERSIG 1996: 140). In dieser Perspektive wird die zentrale Bedeutung der aktiven Nutzung und des Umgangs mit Information betont. Das Ausklammern der Bedeutung des Menschen aus der ökonomischen und technologischen Perspektive der Informationsgesellschaft kritisiert KUHLEN (1995: 46): »In

## Der Gesellschaftliche Rahmen von Information und Wissen

der gegenwärtigen Diskussion um die Strukturen der Informationsgesellschaft überwiegen die technischen, arbeitsorganisatorischen, ökonomischen und gesellschaftspolitischen Aspekte.« Er erweitert diese Perspektive durch den Aspekt der Informationsgesellschaft als *informierter Gesellschaft*. Damit wird der pragmatische Aspekt von Information und Wissen und deren zentrale Bedeutung als Grundlage des Handelns hervorgehoben. Die informationstechnologisch-ökonomische Perspektive der Informationsgesellschaft wird durch eine politisch-emanzipative ergänzt: eine durch Verfügungen über Information mündige Gesellschaft, in der alle Bürger Zugang zu globaler und zu individueller Information haben und aufgrund dieser selbstbestimmt handeln und entscheiden können.

1.2.3 Informatisierung – Elektronisierung – Hypertextifizierung –  
Kommerzialisierung – Ökonomisierung

KUHLEN (1996) beschreibt grundlegende Veränderungen der Informationsgesellschaft anhand der Informatisierung, Elektronisierung, Hypertextifizierung, Kommerzialisierung und Ökonomisierung von Information und Wissen.



Abbildung 3: Grundlegende Prozesse der Informationsgesellschaft

## Kapitel 1

*Informatisierung* von Information und Wissen bezeichnet die »Tendenz, daß alle Vorgänge der Produktion, Aufbereitung, Verteilung und Nutzung von Wissen und Information zunehmend durch Informations- und Kommunikationstechnik in einem derartigen Ausmaß unterstützt werden, daß sie ohne diese nicht mehr möglich zu sein scheinen« (KUHLEN 1996: 4). Beispiel hierfür ist die Auswertung und Darstellung statistischer Daten im wissenschaftlichen Bereich mittels Computertechnologie oder die Visualisierung komplexer mathematischer Modelle.

*Elektronisierung* bezeichnet die Tendenz, dass immer mehr Information an elektronische Präsentationssysteme gebunden wird, wie z.B. Online-Datenbanken, CD-ROM-Produkte und auch Hypertexte, zu denen es kein konventionelles – auf Papier gedrucktes – Gegenstück mehr gibt: Das Medium Buch ist nicht mehr das unangefochtene und quasi natürliche Repräsentationssystem für die Darstellung von Wissen und Information.

Innerhalb der Elektronisierung stellt Kühlen einen Prozess der *Hypertextifizierung* fest. Vor allem mit dem World Wide Web hat sich das Hypertext-Prinzip als nicht-lineare Organisationsform von Information durchgesetzt. Über das WWW hinaus findet eine Universalisierung des Hypertext-Prinzips statt, das Eingang in alle Formen und Systeme der Informationsverarbeitung gefunden hat, z.B. zur Repräsentation von Wissen, zur Organisation von Ideen, als Lernumgebung, als Online-Dokumentation, als Reparaturanleitung, als Hilfefunktion und zur Benutzerführung, zum ästhetischen Vergnügen, zum Spiel etc. Die hypertextuelle Darstellungsform kann neben der Entwicklung des World Wide Web auch an gängigen CD-ROM-Produkten beobachtet werden, bei denen die Informationsdarstellung nicht mehr einer linearen Anordnung folgt, sondern einer nichtlinearen. Angesichts der bloßen Menge an Information und der technischen Veränderungen können nach MEDER (1995) im Sinne eines effektiven Zugriffs die relevanten Informationen gar nicht mehr anders als auf der Grundlage der nichtlinearen Hypertext-Technologie bereitgestellt werden.

*Kommerzialisierung* beschreibt die Tendenz der Vermarktung von Information und Wissen nach dem warenwirtschaftlichen Prinzip von Angebot und Nachfrage. Der Umgang mit Information wird auf eine privatwirtschaftliche Grundlage gestellt, und es entsteht ein Informationsmarkt. Dieser bestimmt die Formen der Produktion, der Aufbereitung, der Verteilung, der Vermittlung und der Nutzung von Wissen und Information. In diesem Informationsmarkt unterscheidet KUHLEN (1996) zwei Teilbereiche: Der warenwirtschaftlich organisierte Handel mit Information wird als kommerzieller Informations*markt* bezeichnet. Daneben besteht der nichtkommerzielle Informationsmarkt der Wissenschaften, den er als Informations*forum* bezeichnet.

*Ökonomisierung* von Wissen beschreibt die Tendenz, dass Wissen und Information unter ökonomischer Perspektive auf wirtschaftliche Verwertbarkeit, Wettbewerb,

## Der Gesellschaftliche Rahmen von Information und Wissen

strategischen Vorteil, Innovation und wirtschaftlichen Fortschritt bezogen und auch erzeugt wird. Der Umgang mit Wissen wird unter dem Stichwort des *Wissensmanagement* (»knowledge management«) diskutiert. Im Kern geht es dabei um einen effektiven Umgang mit Wissen, verstanden als Dokumentation des Wissens von Mitarbeitern eines Unternehmens, um dieses technisch verfügbar zu halten. Die Unternehmensausrichtung auf Information und Wissen wird dabei als strategischer Vorteil angesehen. Lyotard spricht in diesem Zusammenhang von der *Merkantilerung* des Wissens: »Das Wissen ist und wird für seinen Verkauf geschaffen werden, und es wird für seine Verwertung in einer neuen Produktion konsumiert [...] Es hört auf, sein eigener Zweck zu sein« (LYOTARD 1994:24).

### 1.3 Wissensgesellschaft

In diesem Abschnitt wird ergänzend zur *Informationsgesellschaft* das Konzept der *Wissensgesellschaft* dargestellt. In der Literatur werden die Begriffe weitgehend synonym verwendet. Als Schöpfer des Begriffs der *Wissensgesellschaft* gilt DRUCKER (1969), der als einer der ersten Autoren den gesellschaftlichen Wandel unter besonderer Berücksichtigung des Bereichs der Information und des Wissens beschreibt.<sup>4</sup> Dabei ist zunächst festzuhalten, dass Drucker bezüglich der Transformation von Gesellschaft hin zu einer *Wissensgesellschaft* von einer *möglichen* Entwicklung spricht. Drucker definiert *Wissensgesellschaft* wirtschaftlich, sozial und politisch als »an economic order, in which knowledge, not labor or raw material or capital, is the key resource; a social order in which inequality based on knowledge is a major challenge« (DRUCKER 1994).

Da Druckers Ausführungen häufig zur Beschreibung der gegenwärtigen Gesellschaft herangezogen werden, wird im Folgenden der grundlegende Gedankengang skizziert. Die Entwicklung hin zu einer *Wissensgesellschaft* beschreibt Drucker anhand der historischen Veränderung des Verhältnisses von Arbeit und Wissen, von der auf Fertigkeiten beruhenden »Handarbeit« zu der auf Wissen beruhenden »Kopfarbeit« (DRUCKER 1969: 331f.).

Vor der industriellen Revolution waren die Bereiche Arbeit und Wissen weitgehend voneinander getrennt: Arbeit beruhte auf Erfahrung und Fertigkeiten; Wissen wurde als Luxus, als privater Besitz, als »Wert in sich« ohne wirtschaftlich-produktiven Bezug aufgefasst.

Diese Auffassung von Wissen und Arbeit verändert sich durch die Industrialisierung: »Der Gedanke, daß systematisch erworbenes Wissen auf Arbeit angewandt werden könnte, ist erst zweihundert bis zweihundertfünfzig Jahre alt« (DRUCKER 1968: 338). Wissen wird zur Grundlage von Fertigkeiten, es wird auf wirtschaftliche Tätigkeiten, Prozesse und Produkte angewendet und wird somit produktiv.

## Kapitel 1

Seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts löst Wissen Rohstoffe und Fertigkeiten als entscheidende Produktionsfaktoren und Ressourcen ab. Wissen wird nicht mehr nur auf Arbeit, sondern zunehmend auf Wissen selbst angewendet: Es ist sowohl Ressource als auch Produkt.

DRUCKER betont die zentrale Bedeutung des Wissens in allen gesellschaftlichen Bereichen und besonders die zentrale Stellung des Individuums. Mit der Wahl des Begriffs der *Wissensgesellschaft* hebt Drucker den Unterschied von *Wissen*, *Information* und *Daten* hervor: *Wissen* ist immer an eine Person gebunden; in Büchern oder Datenbanken können in Abhängigkeit des Benutzers *Information* enthalten sein – oder auch nur *Daten* ohne jede Bedeutung.

Da Wissen immer an eine Person gebunden ist und von ihr auf Arbeit bzw. Wissen angewendet wird, rückt das Individuum in den Mittelpunkt der Wissensgesellschaft, in der das Bildungswesen dadurch zur zentralen Institution wird.

### 1.4 Wissen – Information – Daten

In diesem Abschnitt werden die Begriffe Daten, Information und Wissen unter einer pragmatischen Perspektive betrachtet und voneinander abgegrenzt (vgl. KUHLEN 1991). Auf die lange Tradition dieser Begriffe wie auch auf die Darstellung unterschiedlicher Konzepte (vgl. CAPURRO 2000) und unterschiedlicher Metaphern (vgl. KRIPPENDORFF 1994) kann dabei nicht eingegangen werden.

Alltagssprachlich wird Wissen im Sinne von »Kenntnisse haben« verwendet. Dieses Wissen befindet sich »im Kopf« von Personen und stellt genuin menschliche Strukturen dar, die auch als mentale Modelle oder kognitive Strukturen bezeichnet werden. Dieses interne Wissen ist das spezifische Wissen einer Person, über das sie aktuell verfügt (vgl. DAHLBERG 1994: 226). In einem erweiterten und metaphorischen Verständnis wird auch vom »Wissen von Organisationen« und vom »Wissen in Computern« gesprochen. Im Gegensatz zum internen Wissen befindet sich das externe außerhalb des Wissensbestandes einer Person; bei Bedarf kann jedoch beispielsweise in Form von Bibliotheken oder Datenbanken darauf zurückgegriffen werden.

Damit diese internen Strukturen überhaupt kommunizierbar werden, müssen sie in einem Medium dargestellt werden. Das Wissen in Form kognitiver Strukturen wird dazu externalisiert, d.h. in einem Zeichensystem sinnlich fassbar codiert und in einem Medium repräsentiert. Jede Darstellung von Wissen ist somit medialer Art. Das am weitesten verbreitete Repräsentationsmedium ist die natürliche Sprache in mündlicher und schriftlicher Form. Gegenwärtig erhalten neben diesen sprachlichen Formen unter der Perspektive der *Neuen Medien* Repräsentationssysteme wie Ton und Bild eine zunehmende Bedeutung.

## Der Gesellschaftliche Rahmen von Information und Wissen

Dieses in einem Medium externalisierte und codierte Wissen wird vom Empfänger auf eine bestimmte Art und innerhalb eines bestimmten Kontextes interpretiert: Im alltagssprachlichen Verständnis wird das Ergebnis der Interpretation als Information bezeichnet, wenn sie »etwas Neues« enthält und der Benutzer »etwas damit anfangen« kann, wenn ihm also eine Bedeutung und Handlungsrelevanz zukommt (z.B. zur Lösung eines Problems oder für eine konkrete Entscheidung). Was man schon weiß, ist dagegen keine Information.

Kann der Benutzer mit dem im Medium dargestellten Wissen »nichts anfangen« oder enthält es für ihn »nichts Neues«, stellt es lediglich Daten dar, denen keine besondere Bedeutung zukommt und die somit folgenlos bleiben. Dabei können diese Daten in einem anderen Kontext oder für eine andere Person durchaus Information darstellen. Die Begriffe Daten und Information sind also keineswegs absolut, sondern immer nur relativ zum Benutzer und zum Kontext zu verwenden. Beide Begriffe werden von CAPURRO (2000) auch als »Metaprädikate« bezeichnet: *informativ* ist demnach keine Eigenschaft eines Textes, die diesem »wesensmäßig« anhaftet, sondern vielmehr eine Aussage über das Verhältnis des Benutzers zu diesem Text und über sein Wissen.

Gegen die Vorstellung von *Information* als absolute Eigenschaft und gegen ein vereinfachtes Modell der Informationsübertragung wendet sich Schulmeister und betont die entscheidende Rolle des Nutzers von Information: »Der Begriff der Information wird von vielen Autoren im Sinne fester Einheiten gebraucht, die zwischen Computern und Benutzern nach dem Modell eines schlichten Transports vom Sender zum Empfänger übertragen werden. Eine solche Konzeption übersieht, daß Information und Wissen erst durch die Handlungen des Benutzers aktiv und erst in der Interpretation des Lernenden relevant werden« (SCHULMEISTER 1997: 21). Auf die aktive Rolle des Nutzers weist auch DAHLBERG hin und stellt fest: »Wissen ist nicht übertragbar, es kann nur selbst erarbeitet werden durch Nachdenken« (DAHLBERG 1994: 226). Information ist daher in hohem Maße rezeptionsabhängig von der Situation und dem Kontext des Benutzers.

Im Rahmen dieses Buches kann nicht ausführlich auf den Übergang von Information zu Wissen (Stichwort Lernen, Verstehen) eingegangen werden. Wichtige Grundbedingung dafür bildet auf einer allgemeinen Ebene die aktive Auseinandersetzung mit Information: das Herstellen von Verbindungen, das In-Beziehung-Setzen und die bedeutungsvolle Anordnung von Informationen. So werden Informationen besser erinnert – und somit eher zu Wissen – wenn sie in einen Zusammenhang gebracht und Verbindungen zu bereits vorhandenem Wissen hergestellt werden können. Diese Punkte bilden die Nahtstelle zwischen Information und Wissen: »In allen Fällen leiten wir unser Wissen aus Informationen ab, die wir in bestimmte Beziehungen setzen« (UMSTÄTTER 1992:2).

## Kapitel 1

### **Anmerkungen:**

- 1 ISDN: International Standard Digital Network.*
- 2 Y2K-bug: Year 2 (Kilo = 1000) bug; Abkürzung für das Millennium-Bug, das Jahr-2000-Problem bzw. den Jahr-2000-Softwarefehler.*
- 3 In Anlehnung an diesen Begriff wird als deutsche Übersetzung auch der Begriff der Datenautobahn verwendet, der den Aspekt der (Verkehrs-)Infrastruktur betont.*
- 3 Einen Überblick über unterschiedliche Konzepte der Wissensgesellschaft gibt Heidenreich (2000).*
- 4 Diese sich vergrößernde Differenz ist der Ausgangspunkt für die Konzeption der Enzyklopädie und des Lexikons als unterschiedliche Ansätze für den Umgang und die Darstellung von Wissen (s. Kapitel 4.2).*

## 2. Information unter den Bedingungen der Telematik und Informatisierung

Im vorangegangenen Kapitel wurde mit Verweis auf den gesellschaftlichen Rahmen die grundlegende Bedeutung von Information und Wissen in der gegenwärtigen Gesellschaft aufgezeigt. In diesem Kapitel werden Veränderungen und Auswirkungen der *Telematik* und der *Informatisierung* auf den Bereich von Information und Wissen dargestellt.

Der Aspekt der quantitativen Informationsmenge wird anhand der Metapher der *Informationsflut* am Beispiel des Internet und anhand der Metapher des *Information Highway* erläutert. Betrachtet man diese Metaphern genauer, sieht man sich mit einer komplexen Informationslandschaft konfrontiert.

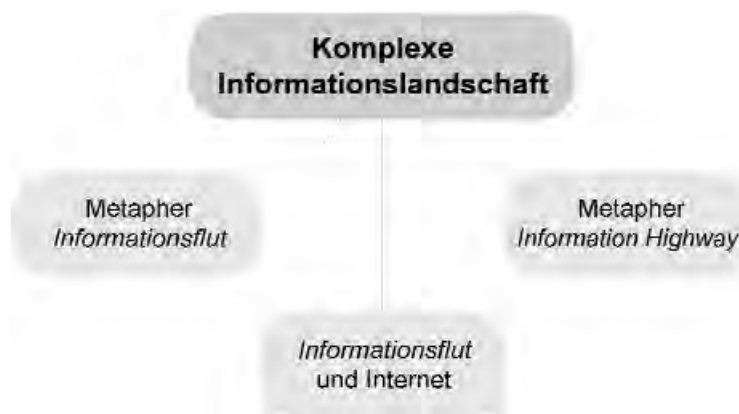


Abbildung 4: Die Informationsgesellschaft als komplexe Informationslandschaft

### 2.1 Die Metapher der Informationsflut

In der öffentlichen Diskussion stellt die Menge, d.h. das rein quantitative Angebot, das offensichtliche und vordergründige Problem im Umgang mit Information dar.



## Kapitel 2

Dies kommt in der negativ besetzten Metapher der *Informationsflut* bzw. *Informationsüberflutung* zum Ausdruck: Viel zu viel Informationen brechen über den Einzelnen wie eine Naturkatastrophe herein, der er passiv gegenübersteht, von der er überschwemmt wird, hilflos in den Fluten des endlosen Datenmeeres treibt und schließlich untergeht (vgl. JELDEN 1997).

Die große Menge und die rasante Zunahme von Information nicht nur im Internet wird anhand vieler Zahlen belegt: Dies geschieht zumeist mit dem Hinweis auf die Verdopplung des gesamten Wissens innerhalb eines bestimmten Zeitraums und auf dessen exponentielles Wachstum, veranschaulicht am Zuwachs von Online-Datenbanken, CD-ROM-Titeln, wissenschaftlichen Zeitschriften und wissenschaftlichen Veröffentlichungen generell. An dieser Stelle kann nicht die Wissensmetrik mit der Quantifizierung von Wissen und dem zugrunde liegenden linear-kumulativen Modell des Zuwachses diskutiert werden. Es wird vielmehr als Hinweis auf das starke Ansteigen der Menge von Daten im Sinne potenzieller Information verstanden.

Die Verwendung der Metapher der *Informationsflut* ist nicht neu und kann als Reaktion auf technologische Auswirkungen auf den Bereich Wissen und Information angesehen werden, besonders seit der massenhaften Verbreitung von Druckerzeugnissen durch die Erfindung des Buchdrucks durch Gutenberg. Bereits vor der Einführung und Verbreitung neuer Technologien sahen sich die Menschen mit einer großen Menge an Daten konfrontiert, die als *Informationsexplosion* und Überforderung interpretiert wurde. In dieser Perspektive können die Anfänge der wissenschaftlichen Disziplinen Informations- und Dokumentationswesen zu Beginn des 20. Jahrhunderts als Reaktion auf die als problematisch erlebte Fülle gedruckter Texte im Sinne einer *Literaturflut* bzw. *Dokumentenflut* interpretiert werden, als Versuch, auf die veränderten Anforderungen zu reagieren. Auch die Einführung des dualen Rundfunksystems und die daraus resultierende Vervielfachung der Fernsehkanäle in der BRD zu Beginn der 80er Jahre wurde oft als *Überflutung* und Überforderung des Fernsehzuschauers interpretiert.

### 2.2 Informationsflut und Internet

Im Folgenden wird der Wandel im Bereich Information und Wissen beschrieben, der sich vor allem vor dem Hintergrund neuer Technologien vollzieht. Dabei erhält die Metapher der *Informationsflut* eine neue Brisanz, die anhand der Auswirkungen des Internet beschrieben wird.

Mit dem Internet tritt das Phänomen der *Informationsflut* für jedermann offen zutage. Der Umgang mit Informationen wird auch im Alltag problematisch – und nicht nur im Bereich des Berufslebens oder der Wissenschaft. Dies zeigt sich beispielsweise bei dem Bedienen einer Suchmaschine im Internet: Nach einer Suchanfrage wird

## Information unter den Bedingungen der Telematik und Informatisierung

meist auf eine derartig große Anzahl von Treffern verwiesen, dass der Nutzer die referenzierten Dokumente in einer angemessenen Zeit weder lesen, geschweige denn bearbeiten kann; der Nutzer wird von einer »Flut von Daten überschwemmt«. Und obwohl Suchmaschinen in ihrem Index eine extrem große Anzahl von Dokumenten berücksichtigen und die Zahl der indexierten Dokumente immer weiter steigt, decke sie doch nur einen immer kleiner werdenden Anteil des gesamten Internet ab. Das Problem der zunehmenden Datenmenge kristallisiert sich dabei besonders deutlich heraus. So stellt JO BAGER (1999) fest: »Northern Light erfaßte als Suchmaschine mit dem größten Index nur 16% der geschätzten 800 Millionen Web-Seiten. Insgesamt deckten die großen Recherchehelfer (Northern Light, AltaVista, Snap, HotBot, MSN Search, Infoseek, Goggle, Inktomi, Excite, Lycos, Euroseek) gerade einmal 42 Prozent des WWW ab. In einer ähnlichen Erhebung aus dem Dezember 1997 verzeichneten die seinerzeit größten Suchdienste insgesamt immerhin noch 60 Prozent der damals geschätzten 320 Millionen Seiten.« Selbst die größten Suchhilfen können die wachsende Datenmenge des Internet nicht mehr bearbeiten, geschweige denn der Nutzer dieser Suchhilfen: Gut die Hälfte der im Internet vorhandenen Seiten ist über die genannten Hilfen gar nicht mehr zugänglich und verschließen sich somit grundsätzlich der Nutzung. LÉVY (1996: 59) interpretiert diese Entwicklung dahin gehend, dass über das Internet keineswegs alle Informationen zugänglich werden, sondern vielmehr die Gesamtheit der Informationen für den Benutzer endgültig außer Reichweite gerät.

Was für die Suchmaschinen gilt, gilt auch für den Menschen. So nimmt die rein quantitative Menge an Daten in allen gesellschaftlichen Bereichen zu und darüber hinaus auch das Wissen von komplexen Zusammenhängen. Dies führt zu einer paradoxen Situation: Obwohl Menschen heute insgesamt erheblich mehr wissen als jemals zuvor, ist der Anteil des Wissens des Einzelnen am potenziell möglichen Wissen zurückgegangen.<sup>1</sup>

Im Hinblick auf die Unterscheidung von *Daten* und *Information* spricht JELDEN (1997) im Zusammenhang mit dem Internet nicht von einer *Informations-* sondern von einer *Datenflut*. Sie stellt fest, dass es auch vor dem Internet keinen Mangel an Information gab und insofern die Informationsmenge des Internet kein radikal neues Problem darstellt: »Information (oder besser: potentielle Information: Wissen, das für uns bedeutsam sein könnte), steht auch schon heute im Übermaß zur Verfügung – täglich und grundsätzlich mehr, als wir im Laufe unseres Lebens zur Kenntnis nehmen können« (JELDEN 1997).

### 2.3 Die Metapher des Information Highway

Mit der Verbreitung und dem Einsatz neuer Technologien – speziell mit dem Internet – verändern sich nicht nur die rein quantitative Menge der zugänglichen

## Kapitel 2

Daten, sondern auch qualitative Aspekte. Diese werden anhand des Zugriffs auf Information, der Aktualität, der Dynamik, der Filter von Information und unterschiedlicher Meinungen dargestellt.

Der negativen Metapher der *Informationsflut* steht die positiv besetzte des *Information Highway* gegenüber, der jederzeit und überall verfügbaren Information. Der Zugang und die Verfügbarkeit einer großen Menge und Vielfalt an Information über das Internet werden als positiv bewertet, der infrastrukturell definierte *Information Highway* bildet dafür die technische Voraussetzung.

Der Zugang zum Internet bedeutet eine veränderte Ausgangslage für den Umgang mit Information. Mit Hilfe des Internet kann die Information, die vorher nur theoretisch zu einem Thema zu berücksichtigen war, nun auch tatsächlich berücksichtigt werden. Der Zugriff auf eine große Menge an Daten war zwar auch schon vorher möglich, jedoch mit ungleich größerem zeitlichen und finanziellen Aufwand: sich auf dem Postweg an eine bestimmte Person oder Institution wenden, Informationen anfordern, auf Antwort warten usw. Über das Internet wird der Zugang zu Daten ermöglicht und praktikabel, der über herkömmliche Wege wie dem Fernleihsystem von Bibliotheken nur schwer zugänglich ist. Der Aufwand für die Informationsbeschaffung wäre ohne das Internet ungleich höher und in vielen Fällen wohl gar nicht möglich. Dies gilt natürlich im Besonderen für Dokumente, die nicht mehr auf Papier gedruckt, sondern in digitaler Form über das Internet veröffentlicht werden (z.B. im World Wide Web, in Mailinglisten, Newsgruppen oder Electronic Journals). Es ist nun möglich, sich zu allen Bereichen, jederzeit und überall, aktuell und mit beliebig vielen Details zu informieren. Bisher galt es als ausreichend, sich mit Hilfe von Tageszeitung und täglicher Tagesschau über das Zeitgeschehen zu informieren, eine zusätzliche Wochenzeitung oder ein Politmagazin deutete bereits auf ein tiefer gehendes Interesse.

Die über das Internet zugänglichen Daten sind dabei in der Regel aktueller als beispielsweise der Bestand einer Bibliothek. Aufgrund der niedrigen Schwelle für das Publizieren im Internet verändert sich der gesamte Prozess der Veröffentlichung von Information. So kann im Medium Internet schneller auf Veränderungen reagiert werden als auf dem traditionellen Weg des Verlagswesens, das immer auf einen Zeitpunkt der Drucklegung festgelegt ist. Während das Buch eine Momentaufnahme des Wissens zu einem bestimmten Zeitpunkt darstellt, kommt im Internet die Dynamik des Wissens zum Ausdruck: Wissen ist nicht statisch, sondern ständig in Bewegung, wird weiterentwickelt oder verworfen. Während dieser Wandel im Medium Buch erst bei einer Überarbeitung und Wiederauflage den Leser erreicht, kann er im Internet unmittelbar dargestellt werden. Andererseits durchläuft das Wissen nicht mehr notwendigerweise die klassischen Filter von Information, z.B. in Form von Wissenschaft oder Journalismus. Während Artikel in Zeitschriften gewisse Anforderungen an Inhalt und Form erfüllen müssen, kann im World Wide Web jeder zu jedem

## Information unter den Bedingungen der Telematik und Informatisierung

Thema alles publizieren. Dies führt nach der Einschätzung von MIKOS (1997: 67) zwar nicht automatisch zu einem »Mehr an Information«, jedoch zu einem »Mehr an Meinungen«. Wenn man dies in einer freien Lesart als ein *Meer an Meinungen* interpretiert, bekommt die Metapher der *Informationsflut* eine zusätzliche Bedeutung: Nicht nur das Angebot an Information nimmt zu, sondern auch das Angebot unterschiedlicher Meinungen und unterschiedlicher Perspektiven.

MANDL/REINMANN-ROTHMEIER sehen den entscheidenden Punkt des *Information Highway* nicht in der technischen Voraussetzung, jederzeit und von überall auf Information zugreifen zu können. Vielmehr ist die Fähigkeit des Nutzers entscheidend, relevante Informationen zu finden und zu bewerten. »Theoretisch ist jede digitalisierte Information jederzeit überall abrufbar – vorausgesetzt man besitzt die dazu notwendige Hard- und Software sowie die Fähigkeit, relevante Informationen zu finden und zu bewerten. Genau hier liegt aber die Schwierigkeit: Eine Orientierung in den riesigen Online-Informationsmengen ist inzwischen ohne technische Suchhilfen ohnehin nicht mehr möglich. Aber für eine sinnvolle Informationsselektion benötigt man vor allem Eigenschaften, die bislang nur Menschen besitzen: Die Fähigkeit, Bedeutung und Sinn im Kontext zu konstruieren und Zusammenhänge zwischen Sachverhalten herzustellen« (MANDL/REINMANN-ROTHMEIER 1998: 390). Der rein technische Zugang zu Informationen und deren Verfügbarkeit über das Internet stellt zwar eine notwendige Bedingung für die Arbeit mit Information dar, ist aber keineswegs hinreichend. Vielmehr erfordert sie darüber hinausgehende Fähigkeiten und Tätigkeiten des Benutzers.

### 2.4 Technische Seite der komplexen Informationslandschaft

In diesem Abschnitt wird einleitend die veränderte Stellung des Buches als Medium der Informationsdarstellung aufgezeigt. Kennzeichen der technischen Seite der Informationslandschaft ist eine generelle Medienvielfalt, die vielfältige Möglichkeiten der Codierung von Information bietet, die schnelle Generationenfolge sowie die Diversifizierung und Dispersion. Mit der Unterscheidung von primären, sekundären und tertiären Medien wird auf die zunehmende Tendenz der Bindung von Information an Computer-Technologie verwiesen.

#### 2.4.1 Das Buch als Technologie

Lange Zeit stellte das Druckwerk *das* prominente Medium zur Repräsentation von Wissen dar: Buch, Zeitung und Magazin erscheinen als klassischer Typus eines Informationsträgers, als ein selbstverständliches und quasi naturgegebenes Mittel. Dies lässt sich an der großen Bedeutung von Büchern und Texten im Bereich von Schule und Universität ablesen. MAROTZKI u.a. (2000:9) sprechen in diesem Zusam-

## Kapitel 2

menhang von der »Lehrbuchdidaktik des Schulwesens«, der »Textfixierung universitärer Forschung und Lehre« und der generellen »Dominanzstellung des Buches im Bildungsgefüge«.

Diese Stellung des Druckwerkes erfährt gegenwärtig einen Wandel, der bereits unter dem Stichwort der Elektronisierung angesprochen wurde: So bleibt das Buch zwar auch weiterhin eine der wichtigsten Repräsentationsformen von Wissen – aber eben nur noch als eine *neben* anderen. Mit der Entwicklung Neuer Medien erscheinen die »alten« Medien in einem neuen Licht. So wird angesichts der Vielfalt heterogener Repräsentationsformate deutlich, dass es sich auch bei dem Buch um eine Technologie handelt, um eine bestimmte Art des Umgangs mit Information auf der Grundlage des Druckverfahrens. Das Buch verliert gegenwärtig seinen herausragenden Status des selbstverständlichen und quasi natürlichen Informationsträgers: »Books are technology, too.« (LANDOW 1997:25). Damit rücken andere Medien und Formen der Informationsdarstellung in den Blickpunkt. Diesen Umbruch kennzeichnet BOLTER (1991: 1) als »the late age of print«.

Relativiert wird der quasi natürliche Status des Druckwerkes auch in historischer Perspektive: So haben sich Bücher in gedruckter und verteilter Form erst seit der Erfindung Gutenbergs um 1450 zu diesem herausragenden Status entwickelt und haben ihrerseits lange Zeit gebraucht, um Schriftrollen und handschriftliche Texte abzulösen. Obwohl Druckwerke diesen Status einbüßen, stellen sie ein gewaltiges Potenzial an Wissen dar – nicht zuletzt aufgrund der Dominanz des Druckwerkes in den letzten 500 Jahren –, das selbstverständlich auch weiterhin voll genutzt werden wird (vgl. WERSIG 1996: 154). Die analogen Medien werden durch die neuen digitalen Medien ergänzt, die neue Eigenschaften und Funktionalitäten und damit auch ein besonderes Potenzial für den Umgang mit Information besitzen.

### 2.4.2 Medienvielfalt – Codierung – Generationenfolge – Diversifizierung – Dispersion

Technisch gesehen besteht die komplexe Informationslandschaft aus einer Vielfalt unterschiedlicher analoger und digitaler Medien: angefangen bei Fotografien, Filmen und Schallplatten hin zu Video, analogen und digitalen Audiokassetten, magnetischen und optischen Speichern, Chipkarten, digitalem Papier, multimedialen und hypertextuellen Dokumenten. Diese Medien stellen unterschiedliche Möglichkeiten der Darstellung und Codierung von Wissen dar, die WERSIG (1996: 150) auch als unterschiedliche »Aggregatformen« bezeichnet. Analog zum physikalischen Aggregatzustand eines Stoffes – fest, flüssig oder gasförmig – liegt Wissen in unterschiedlichen Repräsentationsformen in unterschiedlicher Codierung vor. Die Information entspricht dabei einem physikalischen Stoff, der in Abhängigkeit des Aggregatzustandes jeweils andere Eigenschaften aufweist.

## Information unter den Bedingungen der Telematik und Informatisierung

Die verschiedenen Medien stellen unterschiedliche Möglichkeiten und Formen der Codierung von Wissen zur Verfügung, z.B. in Form von Text, Graphik, Bild, Sound, Animation. Die Integration dieser unterschiedlichen Codierungsformen im Medium des Computers wird als Multimedialität bezeichnet und in zeitabhängige Medien (Video, Audio, Animation) und zeitunabhängige Medien (Text, Graphik, Pixelbild) unterschieden (KLIMSA 1997: 8).

Der Aspekt der Codierung rückt vor allem mit der multimedialen Grundstruktur des Internet ins Zentrum der Aufmerksamkeit. Dabei wird deutlich, dass der Schwerpunkt der Auseinandersetzung mit Information und Wissen lange Zeit vor allem auf Text lag und andere Codierungsformen wie z.B. Bild und Sound im Hintergrund geblieben sind (vgl. WEIDENMANN 1997).

Verschärft wird die Vielfalt unterschiedlicher Medien durch die schnelle *Generationsfolge*. So sind bereits heute viele Dokumente aus den Anfängen des Einsatzes der Computer-Technologie nicht mehr zugänglich, weil die entsprechende Hard- oder Software nicht mehr zur Verfügung steht. So fehlt bei neueren Computern meist das 5,25-Zoll-Diskettenlaufwerk, das noch vor wenigen Jahren zur Standardausstattung gehörte.

Die Zunahme vielfältiger Formen der Speicherung und Darstellung von Information wird auch als *Diversifizierung* der Repräsentationsformen bezeichnet: Auf der einen Seite besteht diese Diversifizierung auf der oben beschriebenen Zunahme von

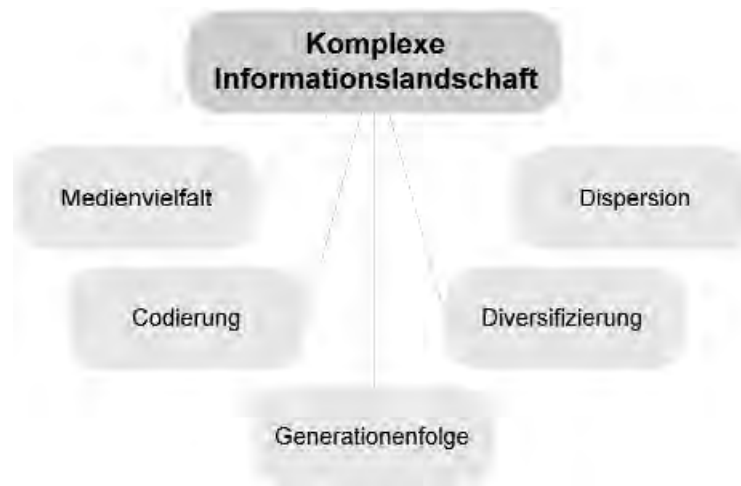


Abbildung 5: Technische Seite der komplexen Informationslandschaft

## Kapitel 2

Technologien der Wissensrepräsentation. Die auf Digitalisierung beruhenden Neuen Medien stehen dabei – mehr oder weniger – unverbunden neben den traditionellen, analogen Medien. Auf der anderen Seite besteht diese Diversifizierung in sich fortlaufend differenzierenden Organisationen und Medienunternehmen, wie z.B. Verlagshäusern, Fernsehanstalten, Filmindustrie, Softwarehäusern und Multimedia-Produzenten, die unterschiedliche Medien erstellen und vertreiben. Damit verbunden ist die Differenzierung der Produktpalette mit Mehrfachvermarktung und Mehrfachnutzung: Wissen wird auf vielfältige Weise medial repräsentiert und publiziert.

Information wird somit zunehmend *dispers*, d.h., sie liegt generell in verstreuter und verteilter Form vor. Für den Informationssuchenden ist es immer weniger vorhersehbar, wo und in welchem Kontext relevante Information zu finden ist, ob und welche Zusammenhänge zwischen verschiedenen Medien bestehen und wie ein gefundenes Wissensselement zu beurteilen und zu bewerten ist. Das gesamte Feld der Präsentation von Information ist differenziert und schwer überschaubar.

### 2.4.4 Primäre – sekundäre – tertiäre Medien

Die Präsentation von Information durch neue Technologien beruht auf der Digitalisierung und ist damit an den Computer gebunden. Diese zunehmende Bindung von Wissen an Computer-Technologie weist auf den Aspekt der Rezeption. Während die gesprochene Sprache weder auf der Produzenten- noch Rezipientenseite Technik voraussetzt (primäre Medien), erfordert das Druckwerk auf der Seite der Produzenten eine bestimmte Technik, die Drucktechnik. Auf der Seite des Rezipienten wird jedoch keine spezielle Technologie benötigt: Ein Buch kann ohne weitere technische Hilfsmittel gelesen werden (sekundäre Medien). Aber schon mit der Einführung der Schallplatte, des Radios oder der Audio-Kassette wird auch auf der Rezipientenseite eine technologische Ausstattung benötigt (tertiäre Medien). Gegenwärtiger Höhepunkt dieser Entwicklung ist die Bindung von Information an Computer-Technologie, die sowohl auf der Produktionsseite als auch auf der Rezeptionsseite ein hohes Maß an Technikausstattung voraussetzt. Die Technikausstattung und Computerbasierung ermöglicht dabei erweiterte und neuartige Funktionalitäten im Umgang mit Information (s. Kap. 5.1).

### **Anmerkungen:**

- 1 Diese sich vergrößernde Differenz ist der Ausgangspunkt für die Konzeption der Enzyklopädie und des Lexikons als unterschiedliche Ansätze für den Umgang und die Darstellung von Wissen (s. Kapitel 4.2).

## 3. Hypertext

In diesem Kapitel wird der Begriff Hypertext und die Grundlagen der Hypertext-Konzeption erläutert. Dabei geht es vor allem um die Beschreibung der grundlegenden Struktur und grundlegender Eigenschaften: Was ist Hypertext? Was sind die neuartigen Eigenschaften der Hypertext-Technologie?

In den nächsten Kapiteln wird Hypertext in einen pädagogischen Kontext gestellt: Warum beschäftigt sich das Bildungswesen mit der Hypertext-Technologie? Welches Potenzial besitzt die Hypertext-Technologie für den Umgang mit Information?

In einem ersten Schritt wird die grundlegende Struktur der Hypertext-Technologie dargestellt. Dazu wird auf die Begriffe *Hypertext* und *Hypermedia*, auf den Paradigmenwechsel von der Linearität zur Nichtlinearität, auf unterschiedliche Arten der Verknüpfung zwischen Modulen, auf die Navigation als das Sichbewegen im Hypertext, auf Hypertext als semantisches Netz und auf Kritik an der Hypertext-Konzeption unter den Stichworten der Desorientierung (»lost in hyperspace«) und der kognitiven Überlastung (»cognitive overhead«) verwiesen.

### 3.1. Hypertext als neue Technologie

Im Zusammenhang mit der *Informatisierung* von Gesellschaft und dem Wandel im Bereich Information und Wissen aufgrund technologischer Veränderungen wurde bereits auf Hypertext als eine neuartige Technologie mit spezifischen medialen Eigenschaften hingewiesen.

An dieser Stelle wird auf die Charakterisierung der Hypertext-Technologie als *Neues Medium* näher eingegangen. BOLLMANN (1995: 12) versteht darunter in einer Arbeitsdefinition »alle Verfahren und Mittel, die mit Hilfe digitaler Technologie, also computerunterstützt, bislang nicht gebräuchliche Formen von Informationsverarbeitung, Informationsvermittlung, Informationsspeicherung und Informationsübertragung, aber auch neuartige Formen von Kommunikation ermöglichen«. Dass es sich hierbei um eine Arbeitsdefinition handelt, ist an den Formulierungen »bislang nicht gebräuchliche« und »neuartige« ablesbar.

BOLLMANN'S Definition wird dieser Arbeit zugrunde gelegt, da sie einerseits zur Abgrenzung der Neuen Medien von »herkömmlichen«, analogen Medien herangezogen werden kann. So ist das in den 70er Jahren in Schulen eingeführte Sprachlabor oder der Overhead-Projektor nicht zu den Neuen Medien zu rechnen, da sie



### Kapitel 3

nicht computerunterstützt auf digitaler Basis arbeiten. Diese Bindung an digitale Technologie ist nach Bollmann konstitutiv für ein Neues Medium.

Andererseits wird in der Perspektive des Neuen Mediums *Hypertext* der Blick auf die »bislang nicht gebräuchliche« und »neuartige« Form der Informationsvermittlung und -speicherung gerichtet, wie sie speziell in der Hypertext-Konzeption zum Ausdruck kommen. Das Kriterium der digitalen Datenbasis wird von Hypertext erfüllt. Wie sieht es mit dem Kriterium der bislang nicht gebräuchlichen und neuartigen Formen der Informationsvermittlung, -speicherung und -übertragung aus?

Im Folgenden wird statt des Begriffs der Neuen Medien im Zusammenhang mit Hypertext der Begriff der *Technologie* verwendet: Der Begriff setzt sich aus *Technik* und *Logik* zusammen und verdeutlicht dabei stärker, dass Hypertext ein neuartiges Verfahren im Umgang mit Information und Wissen auf der Basis der Digitalisierung darstellt. Es handelt sich also um eine neue *Technik*, die auf einer neuen *Logik* basiert.

#### 3.2. Hypertext-Struktur

Die grundlegende Idee der Hypertext-Konzeption besteht darin, einen Gegenstandsbereich in einzelne Einheiten aufzugliedern und diese Einheiten mit Verknüpfungen untereinander zu verbinden: »Fragmentierung und Verknüpfung sind wesentliche Kennzeichen von Hypertext« (Kuhlen 1991: 124). Über einen Gegenstandsbereich wird so eine Struktur in Form eines Netzes gelegt, die aus Knoten (Modulen)<sup>1</sup> und Kanten (Verknüpfungen)<sup>2</sup> besteht. Die so entstehende, nichtlineare Netzstruktur wird als Hypertext bezeichnet.

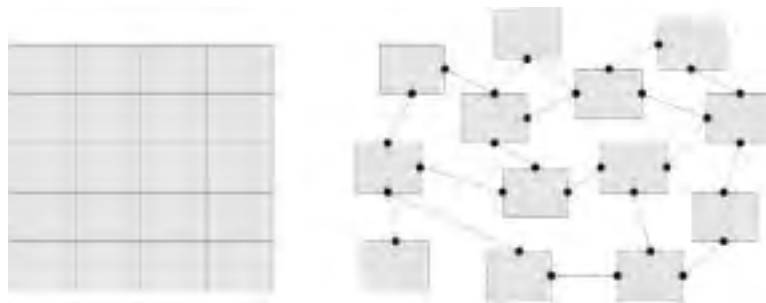


Abbildung 6: Hypertext – Fragmentierung und Verknüpfung

Module sind die kleinste Einheit der Darstellung von Information in einer hypertextuellen Dokumentenbasis und bilden die Knoten im hypertextuellen Netz. Die Dokumentenbasis des Hypertextes besteht aus diesen Modulen, die durch Verknüpfungen untereinander verbunden sind. Die Größe dieser Module ist für die Organisationsstruktur des Hypertextes von entscheidender Bedeutung und daher eine der Grundsatzentscheidungen (vgl. SCHULMEISTER 1997: 249) bei der Hypertext-Konzeption. Die Diskussion um die »optimale« Größe eines Moduls wird unter dem Stichwort der *Granularität* bzw. der *Korngröße* geführt:

Zu kleine Module können zu einer Aufsplitterung und Atomisierung der Information führen – für den Benutzer sind die Zusammenhänge der Module nicht mehr erkennbar, und der Inhalt wird nur schwer verstanden.

Zu große Module können das Hypertextprinzip verdecken, z.B. durch zu lange Videosequenzen, in die nicht eingegriffen werden kann oder durch zu lange Texte, die lediglich weitergeblättert werden können. Dem Benutzer ist dann unter Umständen gar nicht mehr bewusst, dass er sich in einem Hypertext befindet.

Die Herausforderung der optimalen Größe besteht darin, Module so zu konzipieren, dass sie einerseits aus sich selbst heraus inhaltlich verstanden werden können. Diese semantische und thematische Stimmigkeit eines Moduls wird auch als *Kohäsion* bezeichnet. Auf der anderen Seite verweisen die Module gleichzeitig auf ihren Kontext. Diese Verknüpfung von Modulen zu einem entsprechenden thematischen Zusammenhang wird als *Kohärenz* bezeichnet. Ziel ist die Verknüpfung einzelner Module zu größeren thematischen Einheiten, zu sinnvollen Teilbereichen einer Hypertextbasis.

Verknüpfungen verbinden einzelne Module untereinander und bestehen aus einem Ausgangspunkt und einem Zielpunkt<sup>3</sup>: Durch Anklicken einer Verknüpfung in einem Modul wird von diesem Ausgangspunkt zu einer anderen Stelle gesprungen, die den Zielpunkt der Verknüpfung darstellt.

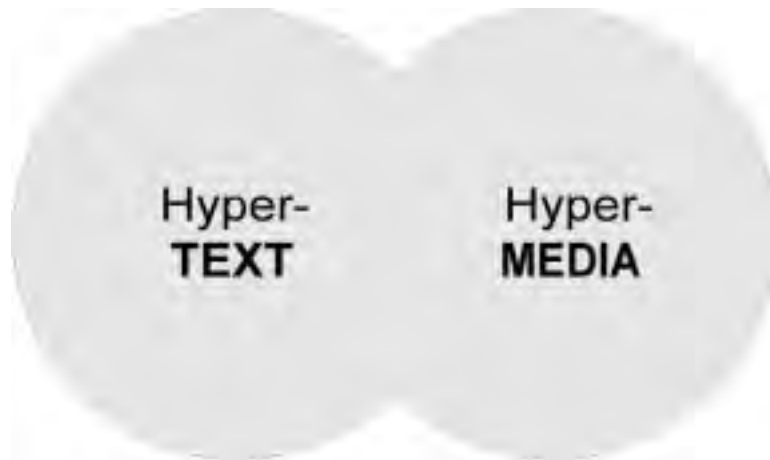
### 3.3 Hypertext und Hypermedia

In der Literatur findet sich neben dem Begriff *Hypertext* auch die Verwendung des Begriffs *Hypermedia*, meist mit Hinweis auf die Multimedialität<sup>4</sup> der Dokumentenbasis: In den Modulen der Netzstruktur können neben einem reinen Text auch Videos, Audios, Animationen, Graphiken und Bilder enthalten sein. Aus dieser Perspektive wird mit dem Begriff *Hypermedia* das Ergebnis bzw. Endprodukt hypertextueller Vernetzung betont.

Der Begriff *Hypertext* legt die Betonung dagegen auf die zugrunde liegende Netzstruktur. Das Netz, das *über* (griech. »hyper«) die Dokumente gelegt wird, besteht dabei immer aus Text – eben dem Hypertext – als Meta-Text über den

### Kapitel 3

Dokumenten: Dieser definiert und beschreibt die Knoten und Kanten, welche die Netzstruktur bilden.<sup>5</sup> Die medialen Eigenschaften der so organisierten Einheiten der Dokumentenbasis werden dabei nicht ausdrücklich thematisiert.



**Abbildung 7: Hypertext und Hypermedia**

Die Begriffe *Hypertext* und *Hypermedia* werden oftmals synonym verwendet. Betrachtet man die oben genannte Definition von Hypermedia genauer, stellt man fest, dass gegenwärtig alle Hypertext-Anwendungen eine multimediale Dokumentenbasis besitzen – schon eine Graphik geht über den reinen Text hinaus. Es gibt somit de facto keine Hypertexte, deren Datenbasis lediglich aus »reinen« Textdokumenten besteht.

Der Begriff *Hypertext* wurde von NELSON (1965: 96) geprägt und folgendermaßen in die Diskussion eingeführt: »Let me introduce the word hypertext to mean a body of written or pictorial material interconnected in such a complex way, that it could not conveniently be presented or represented on paper.« Bereits in dieser ersten Definition geht die Bezeichnung *Hypertext* über eine rein textbasierte Dokumentenbasis hinaus und schließt auch bildhaftes Material mit ein. An anderer

Stelle definiert Nelson *Hypertext* auch als *nichtlinearen Text*: »hypertext« is the generic term for any text which cannot be printed (or printed conveniently) on a conventional page, or used conveniently when bound between conventional covers. »Non-linear text« might be a fair approximation« (NELSON 1967:195). Diese sich von herkömmlichen Texten unterscheidende Nichtlinearität beruht nach Nelson auf der Struktur des Netzes, und als bestimmende Elemente des Hypertextes werden die Möglichkeiten der Verzweigung, der Speicherung von Daten und der Anzeige auf einem Bildschirm genannt: »Computer branching operations, text storage and display determine this medium« (NELSON 1967:201). Das Kriterium für die Verwendung der Vorsilbe *hyper* liegt nach Nelson darin, dass diese nichtlinearen Strukturen nicht in angemessener Weise in linearen Medien wie z.B. Text dargestellt werden können, sie liegen daher gewissermaßen *über* diesen linearen Medien.

Will man die Verwendung der Begriffe *Hypertext* und *Hypermedia* überhaupt unterscheiden, dann als Betonung unterschiedlicher Seiten derselben Medaille. Der Begriff Hypertext betont die Netzstruktur als grundlegende Organisationsform, der Begriff Hypermedia die Multimedialität der Dokumentenbasis.

Bei der Erläuterung der Hypertext-Struktur aus Knoten und Kanten wurde auf die entstehende nichtlineare Netzstruktur hingewiesen. Diese Nichtlinearität stellt einen Paradigmenwechsel von linearen Texten zu hypertextuellen Strukturen dar. Nach KUHN (1962) steht der Begriff *Paradigma* für radikale Neuansätze und Kehrtwendungen in einer wissenschaftlichen Disziplin. Dabei werden Gegenstandsbereiche aus einer ganz neuen Perspektive betrachtet. Die Nichtlinearität der Hypertext-Technologie stellt eine solche neuartige Perspektive für den Bereich der Information und des Wissens dar: Der Übergang von der linearen zur nichtlinearen Darstellung wird daher als *Paradigmenwechsel* bezeichnet, der im Folgenden anhand der Gegenüberstellung der Medien Buch, Hypertext und WWW verdeutlicht wird.

### 3.4 Paradigmenwechsel Nichtlinearität

Zur Veranschaulichung der wesentlichen Merkmale der Hypertext-Konzeption wird in der Literatur oft der Vergleich mit dem Buch herangezogen.<sup>6</sup> Dabei liegt die Betonung in erster Linie auf der Eigenschaft von Hypertext als nichtlinearer Technologie. Im Gegensatz dazu wird das Buch als Prototyp eines linearen Mediums aufgefasst. Ausgangspunkt der Argumentation ist dabei die verschiedenartige Anordnung von Information: Diese erfolgt beim Buch in Form einer Wissens*kette*, beim Hypertext in Form eines Wissens*netzes*.

Im Medium Buch wird ein Inhaltsbereich in einer vom Autor festgelegten linearen Form präsentiert: Ein Buch ist in sich abgeschlossen, die einzelnen Kapitel bauen aufeinander auf, für das Verständnis des letzten Kapitels ist das Lesen der vor-

## Kapitel 3

ausgehenden Kapitel notwendig, Argumente bauen aufeinander auf und bilden eine Argumentation. Im Hypertext ist die Form der Rezeption nicht linear durch den Autor festgelegt, sondern der Leser kann die Dokumentenbasis aufgrund eigener Aktivität anhand der Verknüpfungen auf unterschiedlichen und vielfältigen Wegen durchqueren.

LANDOW (1997: 4) bezeichnet dieses Durchqueren des Hypertextes als *multilinear* bzw. *multisequenziell*: In der Dokumentenbasis entsteht durch die Auswahl von Modulen durch den Benutzer innerhalb eines konkreten zeitlichen Ablaufs ein linearer Verlauf (daher die Bezeichnung *linear*) von vielen potenziell möglichen Verläufen (daher die Bezeichnung *multi*). »Die faktischen Pfade, die ein Hypertextleser real in einer bestimmten Hypertextsitzung durch Auswahl der Angebote einschlägt, sind im Sinne des reinen Abfolgeargumentes natürlich linear. Eine Hypertextbasis stellt sich aber nicht als linear organisiert dar« (KUHLEN 1991:33).



**Abbildung 8: Multilineare Wege durch den Hypertext**

Die prototypische Gegenüberstellung von Hypertext und Buch verdeutlicht grundlegende Eigenschaften und lenkt den Blick auf nichtlineare Elemente auch in traditionellen Medien (s. Kap. 4.1: Historische Vorläufer der Hypertext-Technologie). Dass auch ein Buch nicht in vollkommener linearer Weise gelesen wird, obwohl es auf dem Grundprinzip Linearität beruht, lässt sich schnell zeigen, denn niemand liest ein Buch auf rein linearer Weise: beginnend beim Buchtitel über den Klappentext, das Titelblatt und die CIP-Einheitstitelaufnahme der Deutschen Bibliothek, die ur-

## Hypertext

heberrechtlichen Hinweise, das Vorwort, das Inhaltsverzeichnis, schließlich die einzelnen Kapitel, die Fußnoten am Ende des jeweiligen Kapitels, den Anhang, das Literaturverzeichnis, das Abbildungsverzeichnis, das Glossar und den Index. Gerade Orientierungsmittel wie z.B. der Index legen ein anderes Vorgehen nahe: Ein Begriff, der sich an irgendeiner Stelle des Buches befindet, kann mit Hilfe des Index und der dort angegebenen Referenz genau nachgeschlagen werden. Darüber hinaus befinden sich im Buch noch weitere Metainformationen, die eine rein lineare Lesart durchbrechen: Fußnoten, Querverweise, bibliographische Verweise, Indizes oder der Verweis auf Bilder und Tabellen.<sup>7</sup>

»Bücher [...] werden natürlich in erster Linie linear gelesen, sind aber schon von ihrer Erscheinungsform – zweidimensional auf einer Seite, dreidimensional als ganzes Buch – auf Nicht-Linearität angelegt. Man kann auf Buchseiten hin- und herspringen, die Seiten durchblättern, überfliegen, an beliebiger Stelle auf eigene Rechnung einsteigen und vor allem Hilfsmittel der Orientierung verwenden, die uns gezielt auf Informationen zugreifen lassen. Wir sind alle im Gebrauch von Inhaltsverzeichnissen, Registern, Fußnoten durch einige Gewöhnung geschult, so daß wir, zumindest in Fachtexten, weniger bislang in literarischen Produkten, nur ganz selten von ›links oben‹ auf der ersten Seite bis ›rechts unten‹ auf der letzten Seite durchlesen. Wer liest technische Hand- und Wartungsbücher linear, wer ein Lexikon oder ein Kochbuch, wer die Bibel, wer einen Opfernführer?« (RAINER KUHLEN 1991b: o.A.).

Die Nichtlinearität stellt also keine revolutionär neue Eigenschaft dar, sondern ist in gewissen Graden auch im linearen Medium Buch vorhanden: »Dies widerspricht aber nicht der allgemeinen Aussage, daß das Grundprinzip von Text Linearität und das von Hypertext Nicht-Linearität ist« (KUHLEN 1991: 27-28).

Daher bezeichnet Nielsen die Hypertext-Konzeption unter Rückgriff auf diese nichtlinearen Eigenschaften des Buches als Ausweitung des Prinzips der Fußnote, als »generalized footnote« (NIELSEN 1990: 2): Wenn der Leser im Text an Fußnotenzeichen gelangt, muss er sich entscheiden, ob er mit der Lektüre fortfährt oder ob er dieser Markierung folgt und den Inhalt der Fußnote liest. Dieses nichtlineare Prinzip der Fußnote durchbricht den linearen Text und wird in der Hypertext-Konzeption zum bestimmenden Prinzip und zur dominierenden Struktur. In dieser Perspektive stellt die Hypertext-Konzeption einen Paradigmenwechsel dar, den qualitativen Übergang zu einem nichtlinearen Medium.

## Kapitel 3

Abbildung fehlt

**Abbildung 9: Text mit Fußnoten**

Im World Wide Web vollzieht sich neben quantitativen Veränderungen diese qualitative Veränderung zur nichtlinearen Darstellung von Information. »Während die klassischen Internetdienste [...] am Modell linearer Textualität orientiert sind, vollzieht sich im World Wide Web der qualitative Übergang zur nichtlinearen Hypertextualität« (SANDBOTHE 1997: 68). Dabei geschieht dieser Wandel im WWW nicht automatisch und quasi naturwüchsig. Ein großer Teil der Dokumente im WWW ist weiterhin in einer hierarchisch-linearen Struktur organisiert: Den Ausgangspunkt bildet eine Hauptseite mit Menüpunkten, die auf untergeordnete Seiten mit eigenen Unterpunkten verweisen. In dieser Struktur spiegelt sich der klassische Aufbau des gedruckten Buches in Form von Inhaltsverzeichnis, Abschnitten und Kapiteln wider. Dieser Aufbau entspricht auch den Dateistrukturen, die auf hierarchisch organisierten Verzeichnissen beruhen (Explorer bei Win95 bzw. Dateimanager bei Win3.X). Für die durch das Buch sozialisierten Leser bedeutet diese starke Anlehnung des Hypertextes an das Buch eine gewisse Sicherheit im Umgang, gerade in der durch das Buch geprägten westlichen Kultur. Solange allerdings »Hypertext«<sup>8</sup> auf diese linear-hierarchischen Strukturen beschränkt bleibt, wird gerade auf die Eigenschaft von Hypertext verzichtet, die das wesentliche Kennzeichen aus-

macht. Damit fehlen gerade auch die mit der Nichtlinearität verbundenen Potenziale. Nach Nelson verzichteten Systeme, die auf einzelnen isolierten Dokumenten beruhen, gerade auf die größte Stärke des Hypertextes: »Systems based on discrete and isolated documents relinquish the greatest power of the new technology« (NELSON 1967: 208).

Insgesamt kann das WWW als ein großer Hypertext angesehen werden, der sich in permanenter Veränderung befindet. So beschreiben BERNERS-LEE/CAILLIAU (1990), die beiden »Erfinder« des World Wide Web, ihren Entwurf als ein Hypertext-Projekt; Hypertext ist die zugrunde liegende Technologie des WWW.

### 3.5 Verknüpfungen zwischen Modulen

Bei der herkömmlichen Verwaltung von Dokumenten auf der Festplatte eines Computers wie z.B. mit dem MS Windows Dateimanager<sup>9</sup> werden Dokumente in einer Hierarchie von Verzeichnissen (»directories«), Ordnern und Unterordnern abgelegt. Die einzelnen Dokumente bleiben dabei in der Regel untereinander unverknüpft – jedes Dokument steht für sich und neben den anderen.

Von dieser Art der Dokumentenverwaltung unterscheidet sich die Hypertext-Konzeption grundlegend, denn gerade das Konzept der Verknüpfung nimmt eine herausragende Stellung ein: Einzelne Dokumente stehen dabei nicht unverbunden nebeneinander, sondern können auf vielfältige Weise direkt miteinander verknüpft werden. »Verknüpfung (linking) ist die fundamentale Idee von Hypertext« (KUHLEN 1991: 99). Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten der Verknüpfung entsteht die nichtlineare Organisationsform des Hypertext: »It is this linking capability which allows a nonlinear organization of text« (CONKLIN 1987: 18).

Das Herstellen von Verknüpfungen innerhalb sowie zwischen Themengebieten entspricht dabei einer anspruchsvollen kognitiven Herausforderung: dem Erkennen von Ähnlichkeiten, Gegensätzen, Gemeinsamkeiten, Widersprüchen, Inkonsistenzen, Verbindungslinien (argumentativ, semantisch, syntaktisch, assoziativ), Herstellen von Kontext u.a.m. und deren Dokumentation in Form einer expliziten Verknüpfung.

Im Folgenden wird eine Auswahl grundlegender Verknüpfungsmöglichkeiten von Modulen skizziert.<sup>10</sup> In der Literatur und besonders im Internet finden sich zahlreiche Diskussionen um Vorschläge für Verknüpfungen, Möglichkeiten der Typisierung und der »optimalen« Anzahl von Verknüpfungen.<sup>11</sup>



## Kapitel 3



Abbildung 10: Verknüpfungen zwischen Modulen

## 3.5.1 Referenzielle und typisierte Verknüpfungen

Eine Verknüpfung ist eine Verbindung, die zwei Module zueinander in Beziehung setzt. KUHLEN (1991:113) unterscheidet grundlegend zwischen referenziellen und typisierten Verknüpfungen.

*Referenzielle* Verknüpfungen basieren auf formalen syntaktischen Prinzipien (vorwärts, rückwärts, zum Beginn, ans Ende usw.) oder assoziativen Prinzipien («... hat etwas zu tun mit ...»). Obwohl die genaue inhaltlich-semantische Beziehung der verknüpften Elemente nicht explizit angegeben wird, sind referenzielle Verknüpfungen nicht beliebig. Neben den formal syntaktischen Verknüpfungen nennt Kühlen als weitere Beispiele für referenzielle Verknüpfungen Register, Glossare und Anmerkungen.

Dagegen kommt in *typisierten* Verknüpfungen explizit zum Ausdruck, in welcher Beziehung die verknüpften Inhalte zueinander stehen. Dazu wird der Verknüpfung ein Name (*Label, Etikett, Attribut*) zugeordnet.

Dieser Vorgang wird als *Typisierung* bezeichnet. Die typisierte Verknüpfung ermöglicht eine Vorabinformation bzw. Vorausschau auf den Inhalt des verknüpften Moduls. Damit wird dem Problem der *informationellen Kurzsichtigkeit* (vgl. CONKLIN 1987: 40) begegnet: Der Benutzer kann ohne Typisierung nicht erkennen, was sich hinter einer Verknüpfung verbirgt. Der Inhalt und die Bedeutung eines Moduls

lässt sich daher erst nach dem Anwählen feststellen. Die Typisierung von Verknüpfungen ist besonders im Hinblick auf die Navigation wichtig, um die Orientierung des Benutzers zu unterstützen und um darauf aufbauend ein bewusstes und absichtsvolles Navigieren zu ermöglichen. In einer komplexen Netzstruktur wie dem Hypertext wird so Übersichtlichkeit und Transparenz hergestellt, damit der Nutzer auf die Information zugreifen kann, die er aktuell benötigt. Voraussetzung dafür ist eine sachgerechte Typisierung der Verbindungen zwischen Modulen.

Typisierte Verknüpfungen werden von Kuhlen in semantische und pragmatische Verknüpfungen unterteilt: Semantische Verknüpfungen drücken die semantische Beziehung zwischen den verknüpften Elementen aus, d.h., der inhaltliche Aspekt der Verknüpfung steht im Vordergrund.<sup>12</sup> Pragmatisch ausgerichtete Verknüpfungen orientieren sich an konkreten Anwendungs-, Handlungs- oder Sachzusammenhängen und werden am Beispiel argumentativer Verknüpfungen erläutert. Diese beziehen sich auf die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Fragestellungen und Argumentationen. Diese pragmatische Typisierung wird anhand der Rolle bzw. Aufgabe vorgenommen, die der Verknüpfung innerhalb der Argumentation zukommt. Die Verknüpfung wird unterschiedlich gekennzeichnet, wie z.B. »unterstützen (support): ein Argument unterstützt seine zugeordnete Position; widersprechen (object-to): ein Argument widerspricht seiner zugeordneten Position« (KUHLEN 1991:119). Weitere Verknüpfungsarten sind z.B. »reagieren auf«, »verallgemeinern«, »spezialisieren«, »in Frage stellen«, »nahe legen«, »ersetzen« und »ergänzen um andere«.

Die Art und Weise, wie die Module untereinander verknüpft sind, bestimmt die Organisationsstruktur des Hypertextes (vgl. LANDOW 1997). Da die Navigation über die Verknüpfungen erfolgt, ist es von entscheidender Bedeutung, in welchem Maß typisierte und referenzielle Verknüpfungen zur Verfügung stehen.

### 3.5.2 Unidirektionale und bidirektionale Verknüpfungen

Unidirektionale Verknüpfungen sind einseitig (asymmetrisch) und bestehen in nur einer Richtung: Man springt von einem Ausgangspunkt über einen Link zu einem Zielpunkt. An diesem Zielpunkt befindet sich aber keine Verknüpfung, um zum Ausgangspunkt zurückzuspringen.

Bidirektionale (symmetrische) Verknüpfungen verbinden zwei Knoten wechselseitig, d.h. in beide Richtungen. Vom Ausgangspunkt kann zum Zielpunkt gesprungen werden und umgekehrt. Für den Benutzer bedeutet dies konkret, dass in einem Modul sowohl alle Verknüpfungen sichtbar sind, bei denen das Modul den Ausgangspunkt bildet, als auch alle Verknüpfungen, bei denen das Modul den Zielpunkt darstellt.

Kapitel 3

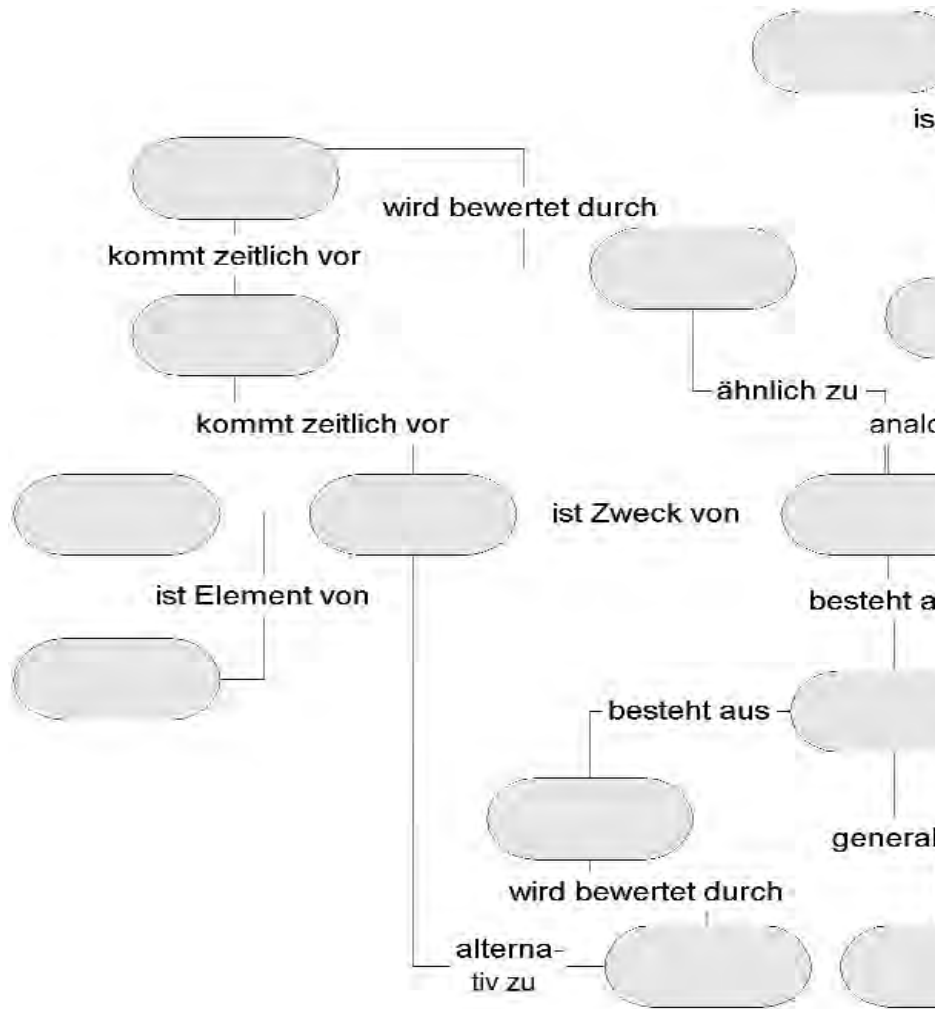
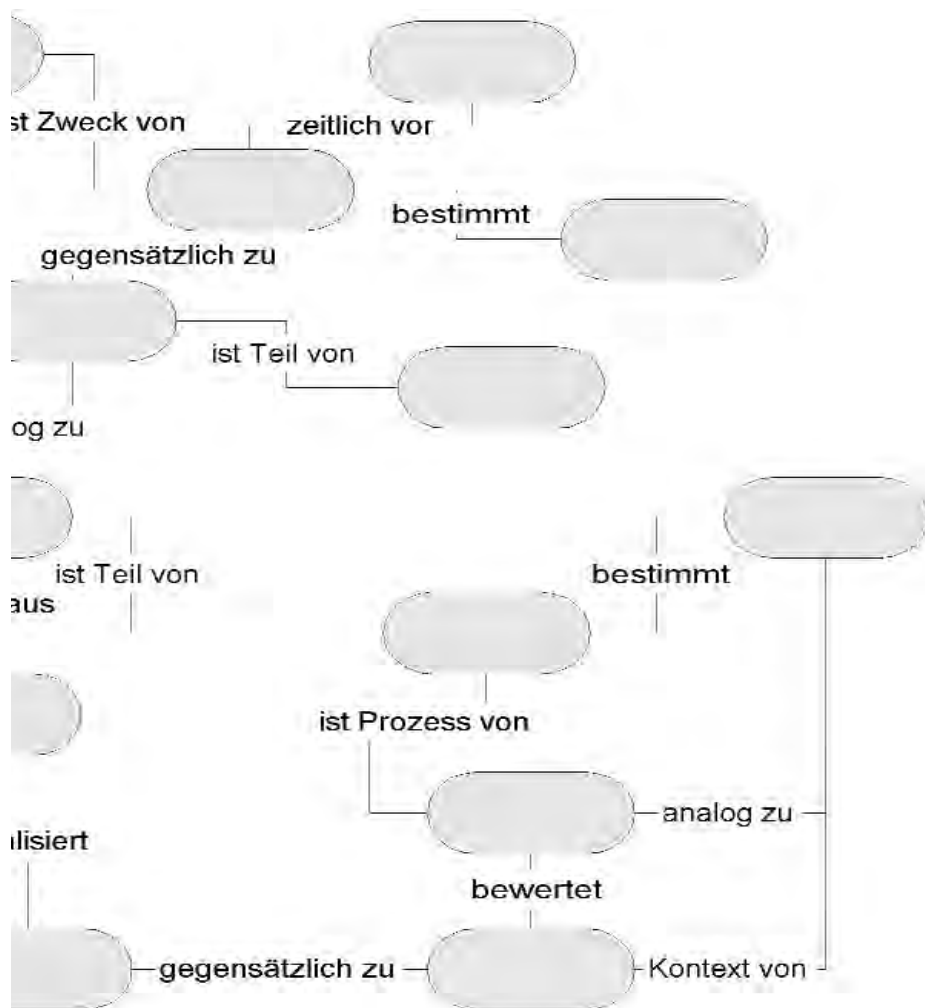


Abbildung 11: Typisierte Verknüpfungen

Hypertext



## Kapitel 3

### 3.5.3 Verborgene und hervorgehobene Verknüpfungen

Verknüpfungen können nach der Art der graphischen Darstellung unterschieden werden. Dabei können die Verknüpfungen besonders hervorgehoben sein, z.B. durch Wortunterstreichung, farbliche Kennzeichnung, Blinken u.Ä. oder auch ikonisch oder symbolisch. Bereits benutzte Verknüpfungen unterscheiden sich in ihrer Darstellung meist von noch nicht benutzten. Verknüpfungen können auch in dem Modul verborgen sein, d.h., sie sind nicht besonders gekennzeichnet und nicht auf den ersten Blick als Verknüpfung erkennbar.<sup>13</sup>

### 3.5.4 Intratextuelle und intertextuelle Verknüpfungen

Auf einer strukturellen Ebene können Verknüpfungen nach ihrem Zielpunkt unterschieden werden: Befindet sich der Zielpunkt innerhalb des gleichen Moduls wie der Ausgangspunkt, aber an einer anderen Stelle, spricht man von einer intratextuellen Verknüpfung. Befindet sich der Zielpunkt in einem anderen Modul, spricht man von einer intertextuellen Verknüpfung.

## 3.6 Navigation als Sichbewegen im Hypertext

Die Art, sich in einem Hypertext zu bewegen, wird mit der aus der Nautik stammenden Metapher der *Navigation* umschrieben und verdeutlicht das neuartige Verhältnis zu Information und Wissen in Hypertexten. *Navigation* bezeichnet das Einhalten eines gewählten Kurses und die Standortbestimmung bei Schiffen. Damit wird ausgedrückt, dass das Sichbewegen im Hypertext eher »Segeltörns auf See« ähnelt als »gezielten Reisen auf der Schiene« (KUHLEN 1997: 361). Die Dynamik und Beweglichkeit im Umgang mit Information und Wissen kommt so zum Ausdruck. Im Gegensatz dazu stehen die traditionellen Metaphern des Umgangs mit Information als Besteigen der *Wissenspyramide* und der *Stufenleiter des Wissens* mit der Betonung auf Hierarchie und Statik.

Die häufig verwendete nautische Metapher des *Navigierens* drückt darüber hinaus eine positive Haltung gegenüber dem Zufall bzw. dem Unvorhergesehenen aus. Dieses Element des Zufälligen gibt es auch beim Umgang mit Bibliotheken, in denen nicht nur gezielt nach Informationen gesucht wird, sondern auch im Präsenzbestand einer Bibliothek umhergewandert und »gestöbert« werden kann.

### 3.6.1 Explorative- und Matching-Paradigma

Um die neuartigen Eigenschaften der *Navigation* und des Zugriffs auf Information zu erläutern, wird zunächst zur Abgrenzung das klassische Konzept des Information Retrieval (IR) dargestellt.

Hypertext

Information Retrieval beschäftigt sich mit dem Zugriff auf Information, sowie mit deren Präsentation, Speicherung und Organisation. »Das dem IR zugrundeliegende Matching-Paradigma vergleicht eine Suchanfrage, die das akute Informationsbedürfnis durch Suchbegriffe beschreibt, mit der Dokumentenmenge, die durch Indexbegriffe repräsentiert wird« (KRÜGER 1991:105). Es handelt sich dabei um einen Abgleich (»matching«) einer Suchanfrage mit gespeicherten Daten. Gemäß diesem Matching-Paradigma arbeiten Suchmaschinen im Internet: Um ein gesuchtes Dokument zu finden, muss der Nutzer seine Frage in Form einer expliziten Suchanfrage in einer genau definierten Syntax formulieren.<sup>14</sup>

fehlt

#### Abbildung 12: Eingabemaske der Suchmaschine Altavista

Innerhalb des Matching-Paradigmas entsteht bei der Suche nach neuer Information ein Paradoxon, das sich folgendermaßen formulieren lässt: »The need to describe that which you do not know in order to find it« (HIERPPE 1986:221, zitiert nach KRÜGER 1991:105). Der Nutzer muss also genau das in seiner Suchanfrage formulieren, was er noch nicht kennt und gerade nicht weiß, um mit dieser Suchanfrage das Unbekannte zu finden. Zusätzlich erschwert wird die Suche durch die unterschiedlichen Syntaxen der Suchmaschinen.

Dieser Konzeption des Umgangs mit Information steht im Hypertext eine eigene Konzeption mit spezifischen Eigenschaften und Möglichkeiten gegenüber. Die

## Kapitel 3

Navigation in Hypertextsystemen beruht im Gegensatz zum Matching-Paradigma des Information Retrievals auf dem Browsing- bzw. dem Explorative-Paradigma: Anknüpfend an ein bedeutungsvolles Dokument werden damit verknüpfte Dokumente erkundet. Dieses Vorgehen entspricht einer strukturorientierten Strategie und ermöglicht die Berücksichtigung des im Hypertext über die Verknüpfungen dargestellten Kontextes der Information (vgl. KRÜGER 1991). Im Gegensatz zum Information Retrieval als auf den Inhalt bezogene Strategie der zielgerichteten Suchanfrage ermöglicht Hypertext eine ungerichtete Suche.

Das Matching-Paradigma und das Explorative-Paradigma stellen unterschiedliche Arten des Zugangs zu Information und unterschiedliche Ansprüche an die Voraussetzungen des Nutzers dar, die KUHLEN (1991: 147) wie folgt zusammenfasst: »[...] so setzt die exakte Suche im »Matching-Paradigma genau das voraus, was im »Browsing-Paradigma von Hypertext bezweifelt wird, nämlich die Fähigkeit eines Benutzers, seine Suchprobleme so exakt zu kennen und zu beschreiben, daß die Retrievalleistung nur noch in der Anpassung von Frageformulierung und systembezogener Beschreibung von Dokumenten bzw. Hypertexteinheiten besteht.«

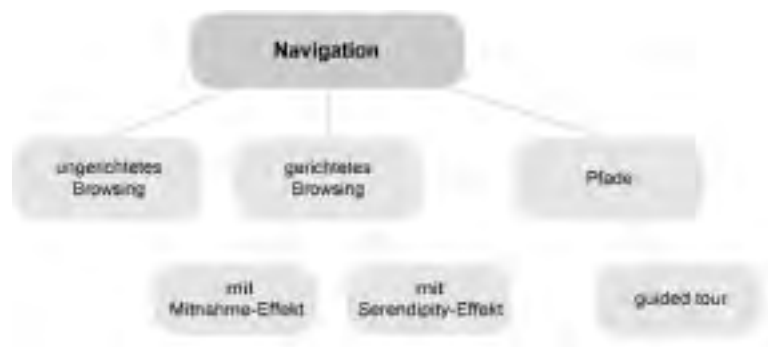
Obwohl sich das Matching-Paradigma und das Explorative-Paradigma grundsätzlich unterscheiden, schließt sich die Verwendung nicht gegenseitig aus. So wird Hypertext auch mit Methoden des Information Retrieval kombiniert. Die strukturorientierten Strategien des Hypertext (Navigation, Browsing) werden dabei durch die inhaltsorientierten Strategien des Information Retrieval (wie z.B. Inhaltsverzeichnis, Thesaurus, Glossar, Stichwort- oder Schlagwortliste, gezielte Suchanfrage) ergänzt. Auf die Möglichkeit der Kombination und der gegenseitigen Ergänzung dieser unterschiedlichen Paradigmen hat bereits BUSH (1945) hingewiesen. Gerade diese Kombination und gegenseitige Ergänzung unterschiedlicher Paradigmen, d.h. die Kombination traditioneller und neuartiger Formen der Organisation und des Zugangs zu Information und Wissen, ist ein zentraler Faktor für die besondere Attraktivität und Anziehungskraft der Hypertext-Technologie.

### 3.6.2 Formen der Navigation

Folgende Formen der Navigation als Sichbewegen im Hypertext lassen sich prototypisch unterscheiden:

*Browsing* als typische Form der Navigation in Hypertexten bezeichnet ein Stöbern und Herumschmökern. Der englische Ausdruck »to browse through a book« bedeutet in einem Buch blättern oder schmökern und bezieht sich auf Zeitschriften, Bücher oder auch auf Bibliotheken. In einer thematisch aufgebauten Präsenzbibliothek findet der Nutzer beispielsweise im Regal an einer bestimmten Stelle ein interessantes Buch; daneben stehen Bücher zu gleichen bzw. zu verwandten Themen. Das thematische Umfeld des Buches ist dabei in der Anordnung der Bücher reprä-

sentiert, die neben, unter und über dem betreffenden Buch im Regal stehen. Den Zugang zu dem thematischen Umfeld kann sich der Bibliotheksbesucher durch »Stöbern« im Bestand der Bibliothek erschließen.



**Abbildung 13: Formen der Navigation**

Grundsätzlich wird bei diesem Vorgehen zwischen ungerichtetem und gerichtetem Browsing unterschieden: Beim *ungerichteten Browsing* lässt sich der Benutzer von der Attraktivität des Informationsangebots leiten, er lässt sich im Angebot vielfältiger Verknüpfungsmöglichkeiten treiben und folgt interessant erscheinenden Verknüpfungen. Es besteht kein konkreter Plan und keine konkrete Absicht der Suche nach einer bestimmten Information. Beim *gerichteten Browsing* ist der Ansatzpunkt des Navigierens eine bestimmte Fragestellung oder Zielsetzung, und das Finden einer bestimmten Information steht im Vordergrund.

Gerichtetes Browsing mit *Mitnahme-Effekt*: Bei der Suche nach einer bestimmten Information stößt der Benutzer auf thematisch verwandte Information, nach der nicht gezielt gesucht wurde, die aber auch für die Zielsetzung von Bedeutung ist.

Gerichtetes Browsing mit *Serendipity-Effekt*: Serendipity bezeichnet das überraschende Entdecken von Dingen per Zufall (z.B. die Entdeckung Amerikas durch Kolumbus, der ursprünglich einen Seeweg nach Indien suchte). Bei der Suche nach einer bestimmten Information stößt der Benutzer durch Zufall, quasi nebenbei und unbeabsichtigt auf eine für ihn wichtige Information. Diese fesselt den Benutzer so sehr, dass er sich von der ursprünglichen Zielsetzung abwendet.

Folgen von Pfaden: *Pfade*<sup>15</sup> sind fest verankerte Wege im Hypertext und stellen ein vorab definiertes Angebot für den Benutzer dar. Ein Pfad besteht aus mehreren



## Kapitel 3

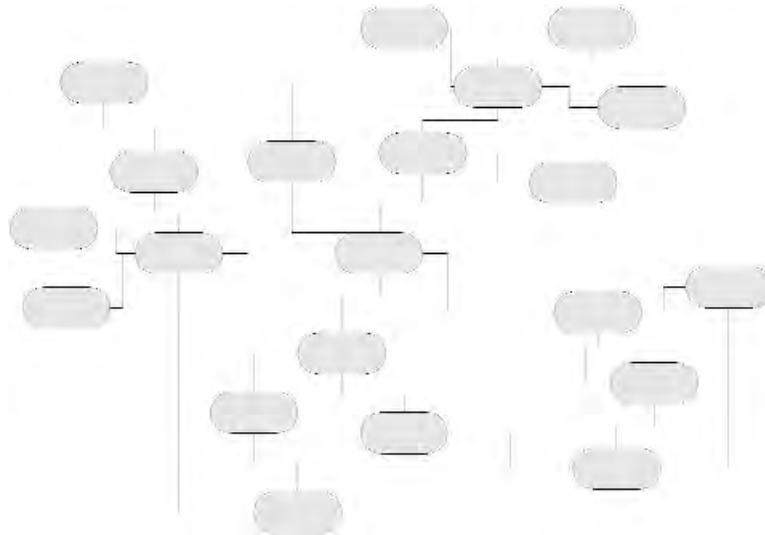
Modulen, die unter bestimmten Gesichtspunkten miteinander verknüpft sind, und gibt eine vorstrukturierte Reihenfolge von Modulen vor. Pfade sind Hilfsmittel zur Orientierung im Hypertext und unterscheiden sich durch den Grad ihrer Starrheit bzw. Flexibilität: Am einen Ende der Skala stehen Pfade, die Eingriffsmöglichkeiten und die Initiative des Benutzers unterstützen und auch jederzeit wieder verlassen werden können; am anderen Ende stehen Pfade als eine starre Abfolge von Modulen, als ein rein lineares Angebot. Neben der Festlegung von Pfaden vorab durch den Autor eines Hypertextes besteht auch für den Benutzer oftmals die Möglichkeit, eigene Pfade zu erstellen und in die Hypertext-Struktur einzufügen.

Als ein spezieller Fall eines Pfades kann die *guided tour* angesehen werden. Es handelt sich dabei um eine kontrolliert geführte Unterweisung und Unterstützung, z.B. für ungeübte Benutzer in Lernumgebungen. Der Benutzer wird auf einem bestimmten Pfad – einer *guided tour* – durch ausgewählte Teilbereiche der Hypertextbasis geführt. Dabei werden ihm die Navigations- und Bedienungselemente und die Organisationsstruktur des Hypertextes erklärt. Auf gleiche Weise kann mit Hilfe einer *guided tour* ein kurzer Überblick oder eine Einführung in ein Themengebiet gegeben werden.

### 3.7 Hypertext als semantisches Netz

Zwischen der Hypertext-Struktur und der Struktur semantischer Netze besteht eine große Ähnlichkeit; beide werden zu den netzartigen Repräsentationsformaten gezählt (REIMER 1991). Netzartige Repräsentationsformate werden durch Strukturen aus Konzepten (Knoten) und den Beziehungen (Kanten) zwischen diesen Konzepten gebildet. Dabei können auf einer allgemeinen Ebene assoziative und semantische Netzwerke unterschieden werden (s. Kap. 3.5: Verknüpfungen zwischen Modulen).

In netzartigen Repräsentationsformaten kommt in der räumlichen Anordnung die semantische Nähe von Konzepten zum Ausdruck. Alle inhaltlich zusammengehörenden Konzepte befinden sich in unmittelbarer Nähe zueinander.<sup>16</sup> Andersherum: Je länger die Kantenfolge, die zwei Konzepte miteinander verbindet, desto geringer ist deren semantische Nähe. Sind zwei Konzepte inhaltlich weit voneinander entfernt, wird deren Verbindung über eine Reihe von Zwischenknoten hergestellt. Die Präsentation von Information folgt dabei einer Topologie, d.h. einer räumlichen Anordnung und Lage.<sup>17</sup> Sowohl bei der Hypertext-Konzeption als auch bei der Konzeption semantischer Netze werden Inhalte nicht auf alphabetische, numerische oder hierarchische Weise indiziert, sondern aufgrund des semantischen Gehaltes. Beide Konzeptionen ermöglichen sowohl eine rein assoziative als auch typisierte Art der Verknüpfung.



**Abbildung 14: Topologische Wissensanordnung im einem semantischen Netz**

Eine Unterscheidung kann in einem engen Verständnis in der konkreten Anwendung dieser Konzeptionen gesehen werden. So werden semantische (im Gegensatz zu rein assoziativen) Netze meist aufgebaut, um Wissen in einer maschinell lesbaren und weiterverarbeitbaren Form zu repräsentieren. Wichtig dafür ist die genaue Definition der Verknüpfungsarten, die im Voraus und unabhängig vom jeweiligen Gegenstandsbereich festgelegt ist. Dagegen bildet Hypertext ein Netzwerk aus Information, das in der Regel nicht im Hinblick auf eine maschinelle Lesbarkeit und Weiterverarbeitung aufgebaut wird. Die Möglichkeit der Verknüpfung und Typisierung ist daher bei der Hypertext-Konzeption offener und flexibler.

### ***3.8 Kritik an der Hypertext-Konzeption***

CONKLIN (1987) weist auf zwei Arten von Problemen im Zusammenhang mit Hypertext hin: erstens auf technische Probleme bei der Umsetzung der Hypertext-Konzeption und zweitens auf grundlegende konzeptionelle Probleme.

Zu den technischen Problemen zählt er Verzögerungen in der Anzeige von Fenstern, Begrenzungen der Länge von Dateinamen, technische Mängel innerhalb der Browser u.Ä. Diese Probleme sind mit der fortgeschrittenen Entwicklung von

## Kapitel 3

Computern und Software, der gestiegenen Rechengeschwindigkeit und Speicherkapazität seit dem Erscheinen von CONKLINs Artikel 1987 weitgehend zu vernachlässigen.<sup>18</sup>



**Abbildung 15: Kritik an der Hypertext-Konzeption**

Zu den konzeptionellen Problemen zählt CONKLIN das Navigationsproblem («lost in hyperspace») sowie das Problem der Kognitiven Überlastung («cognitive overhead»). »To summarize, then, the problems with hypertext are *disorientation*: the tendency to lose one's sense of location and direction in a nonlinear document; and *cognitive overhead*: the additional effort and concentration necessary to maintain several tasks or trails at one time« (CONKLIN 1987: 40).

### 3.8.1 Desorientierung »lost in hyperspace«

Da im Hypertext Information in einem komplexen Netzwerk organisiert ist, besteht die Gefahr der Desorientierung. In diesem desorientierten Zustand weiß der Benutzer nicht mehr, an welcher Stelle er sich in dem Netzwerk aus Modulen und Verknüpfungen befindet. Der Benutzer verirrt sich im Hypertext und ist orientierungslos. Dieser Zustand wird mit der Bezeichnung »lost in hyperspace« (vgl. SCHWAB 1995) umschrieben: »As the hyperdocument grows more complex, it becomes distressingly easy for a user to become lost or disoriented« (CONKLIN 1987: 19).

Schulmeister (1997: 60) weist darauf hin, dass »lost in hyperspace« kein dem Hypertext-Konzept inhärentes Problem ist, sondern vielmehr auf eine mangelhafte Umsetzung des Konzeptes in die Praxis zurückzuführen ist. Kuhlen spricht in diesem Zusammenhang im Gegensatz zu Conklin nicht vom grundlegenden Problem

der Desorientierung, sondern vielmehr von Unsicherheiten im Umgang. Unsicherheit kann aus Benutzersicht in mehrfacher Hinsicht entstehen:

- »a) Unsicherheit, wo man sich aktuell – im Verhältnis zur vermuteten Gesamtinformation – im Hypertext befindet
- b) Unsicherheit, wie man zu einer bestimmten Stelle kommt, von der angenommen wird, daß sie im Hypertext existiert
- c) Unsicherheit, wie man einen sinnvollen Einstieg in den Hypertext findet
- d) Unsicherheit, wie ein optimaler (dem konkreten Problem und dem aktuellen Benutzer angemessener) Pfad durch [...] [den Hypertext] zu finden ist
- e) Unsicherheit, wie das wiederzufinden ist, was man schon einmal gesehen hat und erneut einsehen will
- f) Unsicherheit, ob man am Ende einer Navigation wirklich alles Relevante gesehen hat
- g) Unsicherheit einzuschätzen, wieviel Information im näheren Kontext eines aktuellen Knotens noch vorhanden ist« (KUHLEN 1997: 362-363).

Um diesen Unsicherheiten zu begegnen, gibt es in der Hypertext-Konzeption eine Reihe unterschiedlicher Orientierungshilfen: graphische Landkarten (»maps«) in Form von Netz- oder Baumstrukturen, Fischaugen-Ansichten (»fisheye views«), Leseprotokolle (»Backtrack-Funktionen«, »history lists«), durch den Benutzer gesetzte Lesezeichen (»bookmarks«), Pfade (»trails«) und geführte Unterweisungen (»guided tours«), Hinweise des Autors (»thumb tabs«) zur Kennzeichnung besonders wichtiger Stellen im Hypertext, Kennzeichnung zusammengehörender Teile durch Verwendung von Farben, Mustern oder Metaphern, die Markierung bereits besuchter Bereiche durch »Brotkrümel« (»breadcrumbs«) oder Übersichtstabellen und -graphiken zur Darstellung bereits besuchter Bereiche.

Zusätzlich können diese hypertextspezifischen Orientierungshilfen durch die aus dem Bereich des Information Retrieval stammenden Orientierungs- und Strukturierungsangebote ergänzt werden, wie z.B. Inhaltsverzeichnis, Register, alphabetisches Glossar, Index, Thesaurus und zielgerichtete Suchanfrage.

### 3.8.2 Kognitive Überlastung »cognitive overhead«

Die Kritik der kognitiven Überlastung bezieht sich auf zusätzliche kognitive Anstrengungen im Umgang mit Hypertexten, die einerseits vom Autor bei der Erstellung und andererseits vom Benutzer beim Lesen aufgebracht werden müssen. Diese kognitiven Anstrengungen resultieren daraus, dass nicht nur der Inhalt der Module, sondern auch deren Anordnung und Organisation beachtet werden muss: Zu der inhaltlichen Ebene kommt eine metakognitive Ebene hinzu. Beide Ebenen müssen dem Benutzer bei der Navigation präsent sein, so dass diese »Dop-

Kapitel 3

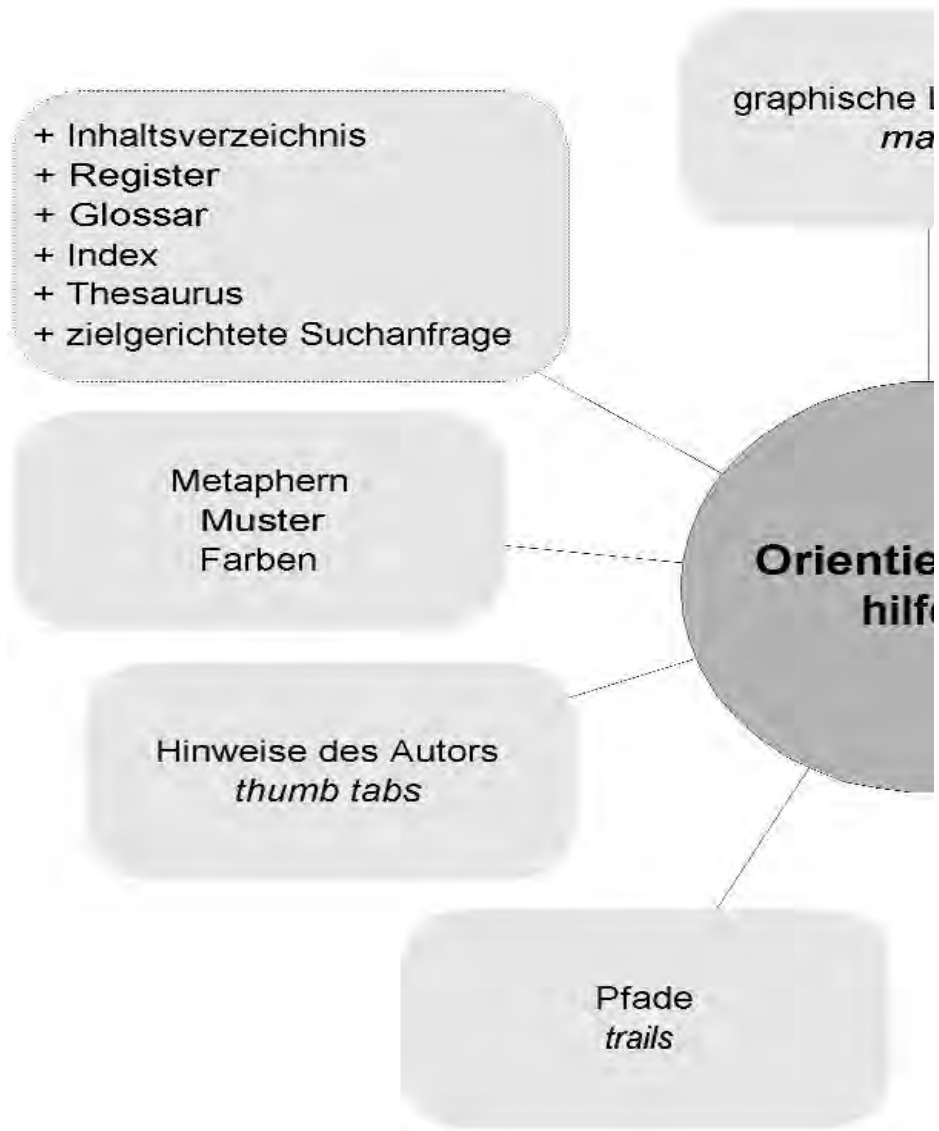
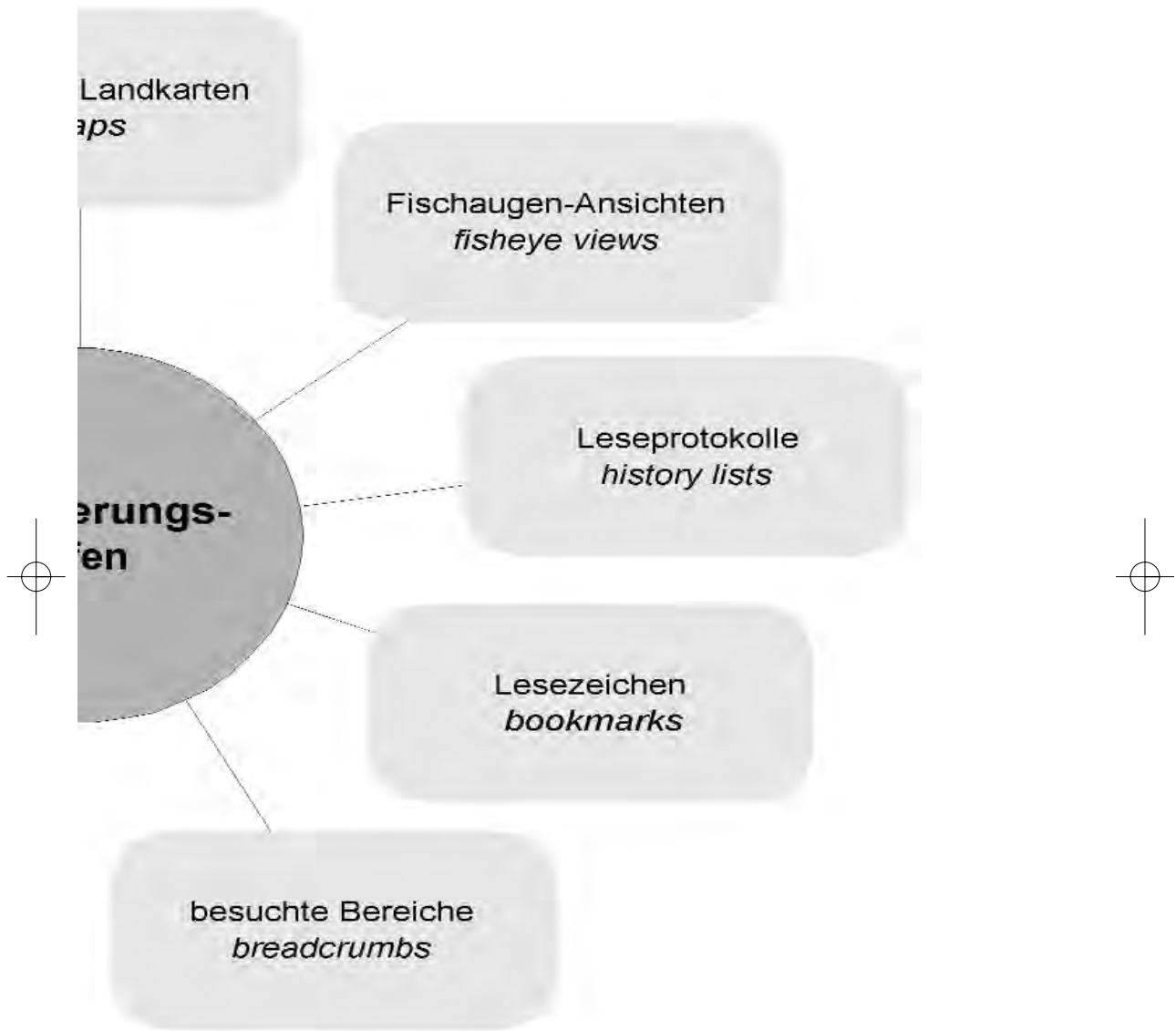


Abbildung 3: Grundlegende Prozesse der Informationsgesellschaft

Hypertext



## Kapitel 3

pelbelastung« schnell zu einer kognitiven Überlastung und Überforderung führen kann.

Aus der *Sicht des Autors* stellt sich das Problem der kognitiven Überlastung im Zusammenhang mit der Organisation des Hypertextes, z.B. im Verknüpfen eines Moduls B mit einem Modul A: Wie kann man den Inhalt von B in einem Wort oder einem kurzen Satz zusammenfassen, um die Art der Verknüpfung zu benennen? Ist diese Zusammenfassung kennzeichnend für den Inhalt und gleichzeitig aussagekräftig für den Nutzer? Soll sich der Name der Verknüpfung auf den Inhalt von B beziehen? Oder soll die Art der Beziehung zwischen A und B ausgedrückt werden? Gibt es genügend Verbindungen zum Modul B? Gibt es bessere Möglichkeiten, das Modul B in die Netzstruktur des gesamten Hypertextes einzubinden, als ausgehend von Modul A? Aus diesen Fragen wird ersichtlich, dass weniger der technische Vorgang des Einfügens von Verknüpfungen das zentrale Element bei der Erstellung eines Hypertextes darstellt als vielmehr die kognitive Arbeit, die bei der Erstellung geleistet werden muss.

Aus der *Sicht des Benutzers* besteht das Problem der kognitiven Überlastung in der Konfrontation mit einer großen Auswahlmöglichkeit an Verknüpfungen, verbunden mit der Frage, welchen Verknüpfungen man folgen soll und welchen nicht. Welche Module wurden schon besucht? Auf welchem Weg ist man zu ihnen gekommen? Welchen Inhalt hatte dieses Modul? Welche Information benötigt man noch? Welche Möglichkeiten der Navigation stehen zur Verfügung? »Dies erfordert zusätzliche Gedächtniskapazität, Aufmerksamkeit und Fähigkeiten zur metakognitiven Kontrolle, die häufig nicht zur Verfügung stehen. Lernende können durch eine derartige kognitive Überlast [...] von einer tieferen Informationsverarbeitung abgehalten werden« (TERGAN 1997: 134). Neben der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Modulen kommt bei Hypertext also eine metakognitive Komponente hinzu. Diese Entscheidungen auf der Metaebene werden dem Leser eines Buches vom jeweiligen Autor weitgehend abgenommen, indem der Ablauf der Argumentation in einzelnen Kapiteln auf ein bestimmtes Ziel hin abgestimmt ist. Im Hypertext muss sich der Benutzer aber selbst Gedanken über das Ziel machen, das er verfolgt, sowie über seine Navigation in der Dokumentenbasis. In dem Augenblick, wo der Benutzer eines Hypertextes auf eine Verknüpfung stößt, muss er sich entscheiden, ob er dieser Verknüpfung folgt oder nicht, ob sie ihn näher an sein Ziel führt oder nicht.

Analog zur Kritik der Desorientierung »lost in hyperspace« ist darauf hinzuweisen, dass auch die kognitive Überlastung kein dem Hypertext-Konzept inhärentes Phänomen ist, dem der Nutzer hilflos ausgeliefert ist.

So weist HILL (1999) auf komplexe Fertigkeiten und metakognitive Suchstrategien, die der Nutzer zunächst einmal erwerben und trainieren muss, um effektiv und effizient mit einem offenen und un abgeschlossenen Informationssystem wie dem

Internet umgehen zu können. Als Beispiele für diese komplexen Fertigkeiten nennt sie das Planen, Organisieren, Auswählen, Überfliegen, Differenzieren, Überwachen, Encodieren, Formulieren, Integrieren, Extrahieren, aus verschiedenen Perspektiven betrachten, Sammeln, Kontrollieren, Entscheiden und Reflektieren von Informationen (vgl. SCHAUMBURG, ISSING 2000). Die metakognitiven Suchstrategien und besonders der Aspekt der Bewertung kommen bei der Suche nach Information im Internet deutlich zum Ausdruck: Nach welcher Information suche ich? Wo soll ich mit der Suche beginnen? Habe ich alle nötigen Voraussetzungen, um die Suche zu starten? Was bedeuten die gefundenen Daten? Habe ich nach diesen Daten gesucht? Was mache ich als Nächstes? Was habe ich bereits gefunden? Welche Informationen brauche ich noch? Ist diese Information für meine spezielle Fragestellung nützlich? Passt die neue Information zu den bereits gefundenen Informationen? Habe ich ausreichende Informationen gefunden, um meine Ausgangsfrage beantworten zu können? Kann ich die Suche abschließen?

Diese Fertigkeiten und Strategien auf der metakognitiven Ebene sind dabei zwar nicht an die Hypertext-Technologie gebunden (vgl. klassische Textanalyse), werden aber zu Schlüsselqualifikationen im Umgang mit vernetzten Strukturen wie dem Internet.

### Anmerkungen:

- 1 *Knoten (engl. nodes) werden auch als Module, (Informations-)Einheiten, Dokumente, Hypermoleküle, units, items bezeichnet.*
- 2 *Kanten werden auch als Verknüpfungen, Verbindungen, links, hyperlinks bezeichnet.*
- 3 *Zielpunkte werden auch als anchoring point, reference point, link destination bezeichnet.*
- 4 *Zur Definition von Multimedia siehe KLIMSA (1997).*
- 5 *Vgl. die Textauszeichnungssprache Hypertext Markup Language (HTML), in der die Organisationsstruktur aus Knoten und Kanten des Hypertextes definiert wird.*
- 6 *Diese unmittelbare Gegenüberstellung von Computer und Schrift kritisiert HARTMUT WINKLER (1997: 19) und weist darauf hin, dass so die lange Phase der technischen Bildmedien aus dem Blick gerät und unberücksichtigt bleibt. Er fordert, den Computer nicht nur dem Buch, sondern einer Vielzahl von Medien gegenüberzustellen.*
- 7 *Die Diskussion um Eigenschaften von Buch und Hypertext findet auch im Internet statt, so z.B. in einem Posting einer Mailing-Liste, das die Diskussion ironisch reflektiert und grund-legende Eigenschaften des Mediums Buch pointiert hervorhebt (siehe Anhang A: »Announcing a New Technology!«).*
- 8 *Wenn Nichtlinearität als Hauptkennzeichen von Hypertext definiert wird, handelt es sich bei diesen ausschließlich linearen Strukturen per Definition nicht um Hypertext.*
- 9 *Ab der Version Windows 95 unter dem Namen »Explorer«.*
- 10 *Eine Auswahl unterschiedlicher Möglichkeiten der Verknüpfung befindet sich im Anhang D: Linktypologie.*
- 11 *Für den aktuellen Stand der Diskussion wird auf die Newsgroup <alt.hypertext> verwiesen und auf THOMAS TRICKELS Zusammenfassung einer Newsgroup-Diskussion über Art und Anzahl von Verknüpfungen in unterschiedlichen Hypertext-Anwendungen (URL: <http://www.ronan.net/-*



### Kapitel 3

*~trickel/-hypertext/-usentlnk.htm>).*

- 12 *Beispiele für semantische Verknüpfungen sind: »A ist ein Element von B«, »A ist eine Ursache von B«, »A ist eine Folge von B«, »A ist eine Bedingung von B«, »A ist Definition von B«, »A ist Merkmal von B«, »A ist eine Anwendung von B«, »A ist ein Beispiel von B« usw.*
- 13 *In den Standardeinstellungen von Browsern wie z.B. Netscape Navigator verändert der Mauszeiger seine Form, wenn er sich auf einem Link befindet: Aus einem Pfeil wird eine Hand mit ausgestrecktem Zeigefinger.*
- 14 *Eine detaillierte Beschreibung der erforderlichen Syntax ist in der Hilfe-Funktion der Suchmaschinen enthalten.*
- 15 *Auch: paths, trails, hypertrails.*
- 16 *REIMER (1991) bezeichnet dies als »Objektzentrierung«.*
- 17 *Diese räumliche Anordnung von Information betont auch BOLTER (1991) mit dem Begriff des »writing space« und des »topographic writing«.*
- 18 *Im Bereich der Übertragung großer Datenmengen wie z.B. bewegter Bilder über das Internet stellt die Übertragungsgeschwindigkeit nach wie vor eine Einschränkung dar.*

## 4. Historische Vorläufer und der pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption

In diesem Kapitel werden historische Vorläufer der Hypertext-Konzeption vorgestellt, und am Beispiel der Enzyklopädie und des Lexikons wird auf zwei unterschiedliche Formen der Darstellung und des Umgangs mit Information und Wissen verwiesen. Frühe Hypertext-Konzeptionen werden anhand der Arbeiten von BUSH (1945), ENGELBART (1962) und NELSON (1965) dargestellt. Der pädagogische Aspekt dieser frühen Hypertext-Konzeptionen wird herausgestellt, und die Auseinandersetzung des Bildungswesens mit der Hypertext-Technologie wird auf einer allgemein gesellschaftspolitischen Ebene und einer bildungstheoretischen Ebene skizziert.



Abbildung 17: Analoge Vorläufer der Hypertext-Technologie

## Kapitel 4

### 4.1 Historische Vorläufer der Hypertext-Technologie

Bei der Darstellung von Hypertext und Buch wurde bereits darauf hingewiesen, dass auch das Buch nichtlineare Elemente enthält. In diesem Abschnitt werden historische Vorläufer der Hypertext-Konzeption dargestellt, die jeweils auf ihre Weise einen gewissen Grad an Nichtlinearität realisieren.

Als Vorläufer können das Bücherrad der Renaissance, der klassische Zettelkasten mit Karteikarten, Handapparate, Konkordanzen, das Lexikon, schriftliche Randbemerkungen in Büchern sowie einzelne literarische Werke angesehen werden.

Das *Bücherrad* ist ein charakteristisches Hilfsmittel des Lesers der Renaissance. Es handelt sich um ein großes vertikales Rad, »das so beschaffen war, dass man es ganz langsam drehen und nach Bedarf anhalten konnte. Wie die Passagiere eines Riesenrades ließ es die Bücher auf kleinen rotierenden Bücherbrettern die Runde machen“ (GRAFTON 1999: 308). Es ermöglicht dem Leser, gleichzeitig mehrere Bücher vor sich zu haben und zu bearbeiten, zu vergleichen und mit Verweisen auszustatten.<sup>1</sup>

Der klassische *Zettelkasten mit Karteikarten*<sup>2</sup> kann als Vorläufer der Hypertext-Konzeption verstanden werden, da einzelne Karteikarten mit dem Verweis auf andere Karten versehen werden, die thematisch zusammenhängen oder auch hierarchisch organisiert sind. Eine weitere Parallele liegt in der Aufgliederung eines Themas in kleine Teil- bzw. Themenbereiche (Fragmentarisierung, Modularisierung). Der Benutzer kann diese Karten leicht neu sortieren, wenn ein Umstrukturieren der Karten erforderlich ist. Außerdem können neue Karten mit neuer Information leicht hinzugefügt werden. Ein Nachteil besteht in dem begrenzten Darstellungsraum der Karteikarte und in der Schwierigkeit, eine konkrete Karteikarte in dem Zettelkasten wiederzufinden.

*Handapparate* (Literaturapparate) sind eine Auswahl der für ein Themengebiet wichtigen Texte bzw. Dokumente, die z.B. in einer Bibliothek zusammengestellt werden. Die betreffenden Dokumente verbindet der gemeinsame Bezug zu einem ausgewählten Thema, wobei meist offen bleibt, worin dieser Bezug genau besteht.

Eine *Konkordanz* ist eine Zusammenstellung aller in einem Buch (oder auch verschiedenen Büchern) vorkommenden Worte mit den dazugehörigen Belegstellen oder auch aller Stellen, die sich auf einen bestimmten Gedanken oder Gegenstand beziehen (z.B. Bibelkonkordanz).

Nachschlagewerke wie das *Lexikon* können als Vorläufer von Hypertext verstanden werden, da sie in starkem Maße mit Verweisen arbeiten.<sup>3</sup> Die alphabetische Anordnung der Begriffe eines Lexikons ermöglicht den Einstieg bei einem bestimmten Stichwort; von dort kann der Benutzer Verweisen zu inhaltlich verwandten Stichworten folgen. So kann man sich einen Begriff und das dazugehörige begriffliche Umfeld erschließen.

Hiatorische Vorläufer und der Pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption

fehlt

**Abbildung 18: Auszug des Begriffs »Raub« der Konkordanz zur Einheitsübersetzung der Bibel (SCHIERSE 1985: 1050)**

Die Verweise werden im Lexikon oft als Pfeile dargestellt, gefolgt von dem Stichwort, auf das verwiesen wird: Dieser Begriff kann dann wiederum durch die alphabetische Organisation eines Lexikons gefunden werden. Damit sind Nachschlagewerke nicht nur einfache Sammlungen oder Listen von Einträgen, sondern auch eine Struktur von gegenseitigen Beziehungen zwischen diesen Einträgen.

*Randbemerkungen* (Marginalia) sind Anmerkungen am Rande eines Buches und veranschaulichen die Aktivität des Lesers, während des Lesens eigene Gedanken und Ideen festzuhalten. Solche Kommentare oder Notizen im nicht bedruckten Randbereich können die persönliche Sichtweise und Interpretation des Lesers oder auch Querverweise zu Stellen innerhalb oder außerhalb des Textes enthalten. Mit diesem Vorgehen greift der Leser aktiv in den Text ein und passt ihn seinen persönlichen Bedürfnissen an.

Einzelne *literarische Werke* können insofern als Vorläufer der Hypertext-Konzeption betrachtet werden, als sie mit der Linearität des Buches spielen und sie mit unterschiedlichen Mitteln aufzubrechen versuchen. Als Beispiel wird oft auf die Werke von JAMES JOYCE (»Ullysses«) oder ARNO SCHMIDT (»Zettels Traum«) verwiesen (vgl. LANDOW 1991).

## Kapitel 4

fehlt

**Abbildung 19: Lexikoneintrag »Tabak« mit Verweisen (MEHLING 1988: 941)**

Insgesamt betrachtet stellt die Hypertext-Konzeption eine Weiterentwicklung dieser historischen Vorläufer dar, die jedoch nicht nur einen bestimmten Grad an Nichtlinearität realisiert, sondern sie zum bestimmenden Prinzip und zur dominierenden Struktur macht. Im Unterschied zu den analogen Vorläufern ist Hypertext an die digitale Computer-Technologie gebunden und basiert auf einer multimedialen Datenbasis, d.h. auf der Integration unterschiedlicher Medien. Eine weitere wesentliche Weiterentwicklung stellt die bereits dargestellte Möglichkeit der Typisierung der Verknüpfungen und Module dar.

**4.2 Enzyklopädie und Lexikon**

Der folgende Abschnitt skizziert den historischen Wandel in der Anordnung und Darstellung von Wissen am Beispiel der Enzyklopädie und des Lexikons. Ziel ist die Gegenüberstellung und Verdeutlichung zweier prototypischer Anordnungsformen: der lexikalischen, der die Hypertext-Konzeption folgt und der enzyklopädischen.

### Historische Vorläufer und der Pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption

SANDKÜHLER (1990) beschreibt die historische Entwicklung von der Enzyklopädie bis zur heutigen Konzeption des Lexikons als unterschiedliche Ansätze für den Umgang und die Darstellung von Wissen. Ausgangspunkt ist das auch gegenwärtig aktuelle Problem der sich ständig vergrößernden Differenz zwischen dem Anwachsen des potentiell möglichen Wissens einerseits und dem konkret aktualisierten Wissen von Personen andererseits. Auf die Frage, wie mit diesem Problem umgegangen werden soll, geben die Enzyklopädie und das Lexikon unterschiedliche Antworten.

Der Begriff *Enzyklopädie* stammt aus dem Ende des 15. Jahrhunderts und steht in Anlehnung an das griechische Enkyklios Paideia für runde, allseitige Bildung.<sup>4</sup> Die Gesamtheit und Geschlossenheit des Wissens wird dabei durch die Metapher des Kreises (griech. kuklos, orbis) ausgedrückt. Enzyklopädie bezeichnet ein Konzept zur Klassifizierung und Systematisierung der Wissenschaften, deren gemeinsamer Grundlage und dem Verhältnis der einzelnen Wissenschaften zueinander: Neu ist die Integration von Erkenntnissen aus verschiedenen Bereichen in einem einheitlichen, umfassenden und in sich geschlossenen System. Bevor sich der Begriff



**Abbildung 20: Enzyklopädie und Lexikon – unterschiedliche Konzepte der Darstellung von Wissen**

## Kapitel 4

Enzyklopädie durchsetzte, wurde synonym auch der Begriff System verwendet, bei dem die Gesichtspunkte der Vollständigkeit, der Geschlossenheit und der Homogenität des Wissens noch deutlicher zum Ausdruck kommen.

*Enzyklopädie* bezeichnet eine themenorientiert-systematische Anordnung des Wissens, eine methodische Strukturierung und Darstellung. Sie ist mit explizit pädagogischem Anspruch für Lehrzwecke ausgerichtet. Ziel ist die Verdichtung und Aufbereitung von Information zum Zweck der Einführung des Lesers in ein spezielles Fach und das Einordnen dieses Faches in den Kontext des gesamten Wissens. Der Lehrstoff wird als vorläufiger Überblick und in verständlicher Weise dargestellt, als Auswahl des Wichtigsten, um mit der Grundstruktur eines Faches vertraut zu machen. Angestrebt wird die Verständlichkeit der Welt, die auf dem Zusammenhang und der gemeinsamen Grundlage allen Wissens beruht; das Verzetteln in vielen, ungeordneten Einzelheiten soll vermieden werden. »Wo nicht alles gewußt werden kann, so soll doch, in E.[Enzyklopädien] und Systemen, der Grundriß des gesamten Wißbaren ermöglicht werden. Danach kann das Einzelne methodisch erforscht werden, während man sonst ohne Orientierung im weiten Gebiet des Wissenstoffes herumfahren würde« (DIERSE 1990: 740). Das enzyklopädisch dargestellte Wissen wird linear und sukzessive vermittelt. Die Enzyklopädie kann entweder themenorientiert, d.h. kapitelweise oder auch fortlaufend durchgelesen werden. Grundlage der Enzyklopädie ist das Zurückführen von Wissen auf einen universellen Prozess der Erzeugung, auf dem die Einheitlichkeit und zugleich die Systematisierbarkeit aller Erkenntnisse beruht: So entdeckt etwa die Wissenschaft den Zusammenhang zwischen Phänomenen in der durch Gott erschaffenen Welt und stellt dieses einheitliche System der Erkenntnisse dar. Die Enzyklopädisten gehen also von einem Zusammenhang aller Dinge aus, der in der Welt per se (z.B. durch Gott) vorhanden ist – und nur noch aufgedeckt und erkannt werden muss.

Die von DENIS DIDEROT und JEAN LE ROND D'ALEMBERT ab 1751 in Frankreich veröffentlichte *Encyclopédie* stellt einen der bekanntesten und einflussreichsten Vertreter dieser Literaturgattung dar und markiert gleichzeitig einen Wendepunkt: Dieser kommt in der Kombination der systematisch-encyklopädischen Anordnung mit der lexikalisch-alphabetischen Anordnung und Aufbereitung des Wissens zum Ausdruck, in dem Übergang vom »Kreis des Wissens« zum »Netz des Wissens« (HEDRICH 1998). Angesichts der großen Informationsmenge und mit Blick auf die Benutzbarkeit entschieden sie sich für diesen kombinierten, zweiteiligen Aufbau: Entgegen der enzyklopädischen Tradition wird in einem lexikalischen Teil das Wissen alphabetisch angeordnet. Dieser Teil wird ergänzt durch einen vorangestellten, systematischen Teil (»mappemonde«)<sup>5</sup>, in dem jeder einzelne Artikel in ein umfassendes System eingeordnet wird. Ziel ist das Aufbereiten und Bereitstellen möglichst umfassender Sachinformation und die Einordnung dieser Information in

## Hiatorische Vorläufer und der Pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption

ein einheitliches Gesamtsystem. Die *Encyclopédie* ist daher nicht bloß ein Nachschlagewerk, sondern auch ein Erkenntnissystem.

Das sich in der Neuzeit entwickelnde, veränderte Verständnis der Enzyklopädie beruht auf der lexikalischen Anordnung des Wissens, die sich seit der *Encyclopédie* DIDEROTS und D'ALEMBERTS immer weiter durchsetzt. Wissen wird dabei nicht mehr nach inhaltlich-thematischen Kriterien dargestellt, sondern alphabetisch angeordnet. Das Lexikon verlässt also die linear-sukzessive Ordnung der Enzyklopädie. Dabei handelt es sich beim Lexikon nicht bloß um eine rein additive Ansammlung zusammenhangloser Information. Sachinformation wird vielmehr anhand von Stichworten in einzelnen Artikeln dargestellt, und diese Stichworte werden durch Querverweise miteinander verbunden.<sup>6</sup> »Eine sorgfältige Vernetzung dieser Artikel durch Querverweise macht aus einer lexikalisch geordneten Enzyklopädie dann ein multirelationales Wissensrepräsentationssystem, das nur noch wenig mit einem linearen Text gemein hat« (HEDRICH 1998:268). Das so entstehende Netz lexikalischer Verweise ermöglicht den Einstieg über einen Gesamtindex sowie zahlreiche Übergangsmöglichkeiten auch zu Dokumenten außerhalb des Lexikons. Das Folgen von Querverweisen von einem Artikel zu einem anderen ermöglicht das Erschließen des Kontextes eines Stichwortes.

Die Vorteile der lexikalischen Anordnung beschreibt HEDRICH (1998: 271) folgendermaßen: »Lexikalisch strukturierte Enzyklopädien ermöglichen einen schnellen und nahezu beliebigen Zugriff, gewährleisten also eine schnelle Verfügbarkeit des jeweils gesuchten Wissens. Darüber hinaus erschließen sie mit ihrer Vernetzung dem Benutzer das ihm möglicherweise noch nicht präsente Umfeld des konsultierten Stichwortes. Sie bieten dem gezielt oder ungezielt neugierigen Benutzer zudem ein fast unbegrenztes Betätigungsfeld«. Die Netzstruktur aus Artikeln und Verweisen legt nicht mehr den Lesemodus des linearen Durchlesens nahe, sondern ein selektives Lesen in Abhängigkeit einer Problemstellung oder Ausgangsfrage. Das Lexikon erlaubt sowohl die gezielte Suche nach einer konkreten Information als auch das ungezielte Umherschweifen und wird so zu einem universell einsetzbaren Instrument.

Im Laufe der Jahrhunderte verliert die Enzyklopädie immer mehr an Bedeutung, an ihre Stelle tritt das Lexikon. Heute werden die Begriffe Enzyklopädie und Lexikon weitgehend synonym verwendet, die ursprünglich unterschiedlichen Konzeptionen sind nicht mehr anhand des Titels erkennbar.

Zusammengefasst lauten die Antworten der Enzyklopädie und des Lexikons auf die Frage nach dem Umgang mit einer großen Informationsmenge folgendermaßen:

Die Enzyklopädie als »Kreis des Wissens« ordnet Wissen in einem einheitlichen, umfassenden und in sich geschlossenen System mit pädagogisch-propädeutischem Anspruch: Der Leser bekommt Information in einem einheitlich-linearen System präsentiert und wird in die Grundstruktur eines Wissensgebietes eingeführt.



## Kapitel 4

Das Lexikon als »Netz des Wissens« verzichtet auf eine einheitliche Systematisierung und den pädagogisch-propädeutischen Anspruch und ordnet Wissen alphabetisch in Artikeln, die durch Querverweise verbunden sind. Der Benutzer eines Lexikons erhält Information durch gezielte Suche und durch das Folgen von Verweisen.

### 4.2.1 Scheitern des Projektes der Enzyklopädie

Das Projekt der Enzyklopädie als Form des Umgangs und der Darstellung von Wissen ist aus heutiger Sicht gescheitert. Dieses Scheitern wird im Folgenden an dem enzyklopädischen Anspruch der *einheitlichen*, der *umfassenden* und der *geschlossenen* Darstellung des Wissens aufgezeigt.

In der Konzeption der Enzyklopädie wird Wissen auf einen *einheitlichen*, universellen Prozess der Erzeugung zurückgeführt, der gleichzeitig die Einheit des Wissens garantiert. Dieser universelle Prozess kann heute jedoch nicht mehr als selbstverständlich vorausgesetzt werden. Unterschiedliche Systeme der Hervorbringung, Interpretation und Anordnung von Wissen stehen nebeneinander, die Einheit des Wissens wird durch die Pluralität unterschiedlicher Systeme ersetzt. Der Zerfall dieser universellen Einheit des Wissens wird von Lyotard mit der Formulierung vom Ende der großen Erzählungen ausgedrückt, die ihre Glaubwürdigkeit verloren haben (vgl. LYOTARD 1994: 112). Die Skepsis gegenüber der Erklärungskraft dieser Metaerzählungen – in Form von Religion, Philosophie, Ideologie, Wissenschaft – bezeichnet Lyotard als postmodern. Ein in sich geschlossenes Weltbild mit dem Anspruch umfassender Erklärung von Welt löst sich auf, an dessen Stelle treten Pluralismen des Denkens und der Weltbilder: »Das Prinzip einer universellen Metasprache ist durch das der Pluralität formaler und axiomatischer Systeme ersetzt« (LYOTARD 1994: 128). Der wissenschaftliche Prozess der Hervorbringung und Einordnung von Wissen ist somit nur einer neben anderen, der nicht für die allgemeine Gültigkeit dieses Wissens garantieren kann. Wissenschaft kann sich auf keinen archimedischen Standpunkt beziehen, von dem aus die Welt betrachtet werden kann, um allgemein gültige Erkenntnisse zu produzieren.

Der Anspruch der Enzyklopädie als ein *umfassendes* System steht im Widerspruch zum quantitativen Umfang und zur Dynamik des Wissens. DIDEROT und D'ALEMBERT konnten mit ihrer *Encyclopédie* noch das Ideal der Beherrschbarkeit des gesamten Wissens in einem einheitlichen System vermitteln. LÉVY (1996) spricht in diesem Zusammenhang von der Totalisierbarkeit des Wissens, der Zusammenfassung allen Wissens im einheitlichen System der Enzyklopädie. Das Scheitern des Projektes der Enzyklopädie führt er auf die Menge des Wissens, auf die Dynamik und die Pluralisierung zurück: »Seit dem 19. Jahrhundert wurde das Projekt einer Beherrschung des Wissens seitens eines Individuums oder einer Gruppe mit der Vergrößerung der Welt,

## Historische Vorläufer und der Pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption

der fortschreitenden Entdeckung ihrer Verschiedenartigkeit und der immer schneller wachsenden wissenschaftlichen und technischen Kenntnisse mehr und mehr eine illusionär. [...] Wir müssen dieses Projekt aufgeben« (LÉVY 1996: 59).

Die Enzyklopädie als ein in sich *geschlossenes* System ist nicht zu realisieren, da Wissen im Zustand der Pluralität stets mit Zweifeln behaftet ist: Wissen kann nicht verifiziert, sondern lediglich falsifiziert werden. Damit ist Wissen immer Wissen bis auf Widerruf, kann jederzeit angezweifelt werden und muss immer mit Widerlegung rechnen.

ALBERTO SAVINIO (1986: 752, zitiert nach SANDKÜHLER 1990) führt das Scheitern der Enzyklopädie auf den Anspruch eines homogenen und geschlossenen Systems zurück. »Enzyklopädie bedeutet ›alles wissen‹, also ›Rundum-Wissenschaft‹, ›abgeschlossene‹ Wissenschaft. Enzyklopädie bedeutet eine aus allen Kenntnissen und aus homogenen – ›geistig‹ homogenen – Kenntnissen zusammengesetzte Wissenschaft. [...] Heute ist eine Enzyklopädie nicht möglich. Heute ist es nicht möglich, alles zu wissen [...]« Er empfiehlt stattdessen, generell auf ein einheitliches, homogenes und geschlossenes System zu verzichten. An die Stelle der Einheit der Enzyklopädie tritt ein Pluralismus unterschiedlicher Theorien und Perspektiven.

Mit dem Verzicht auf eine einheitliche Systematik wird das Konzept der Enzyklopädie verlassen.

### 4.2.2 Vom Lexikon zum Hypertext

Die Konzeption des Hypertextes folgt der lexikalischen Anordnung von Information und ist eine Weiterentwicklung und Verfeinerung der Konzeption des Lexikons. Die Grundkonzeption von Hypertext beruht im Gegensatz zur Enzyklopädie auf einer offenen, pluralen und heterogenen Struktur, einem Netz aus Knoten und Kanten. Hypertext basiert nicht auf einer einheitlich-homogenen Systematik, es kann jedoch auch mit Teil-Systematiken gearbeitet werden: So kann beispielsweise innerhalb eines plural organisierten Hypertextes – unter anderem – eine Systematik mit einführender Absicht enthalten sein. Damit schließt Hypertext an die pädagogisch-propädeutische Tradition der Enzyklopädie an, ohne ihre Voraussetzung der Systematik zu übernehmen. Dabei kann ein Wissensgebiet gleichzeitig anhand verschiedener Systematiken geordnet und dargestellt werden, die ohne den Anspruch der Homogenität oder Widerspruchsfreiheit nebeneinander stehen können.

### 4.3 Frühe Hypertext-Konzeptionen

Zur Verdeutlichung der Ausgangssituation und der grundlegenden Idee von Hypertext werden in diesem Abschnitt drei historisch gesehen frühe und einflussreiche Konzeptionen dargestellt:

## Kapitel 4

Der Entwurf des *Memory Extenders* (kurz: *Memex*) von VANNEVAR BUSH (1945), der als methodischer Vorläufer der Hypertext-Konzeption gilt; die erste technisch funktionsfähige Hypertext-Anwendung Augment von DOUGLAS ENGELBART (1962); und der Entwurf des *Evolutionary File System* (ELF) von THEODOR NELSON (1965), der auch die Begriffe *Hypertext* und *Hypermedia* einführte. BUSH, ENGELBART und NELSON werden von JOYCE (1996: 22) auch als »the founding trinity of hypertext« bezeichnet.

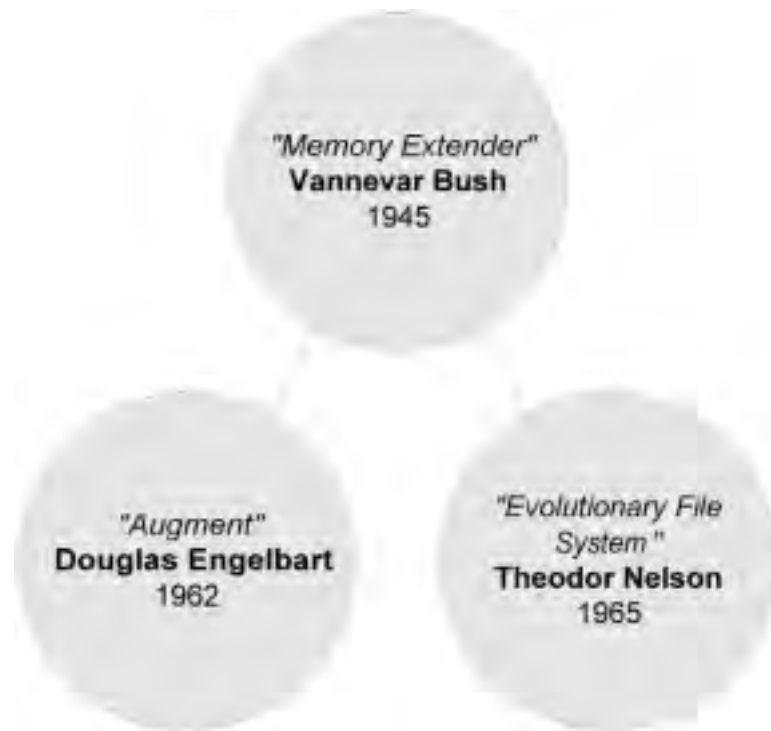


Abbildung 21: „The founding trinity of hypertext,“

Historische Vorläufer und der Pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption

#### 4.3.1 Vannevar Bush: *Memory Extender*

Zu den am häufigsten zitierten Arbeiten im Bereich Hypertext zählt der Artikel »As we may think« von Vannevar BUSH (1945), der als *der* Hypertext-Pionier gilt und einen starken Einfluss auf die gesamte weitere Entwicklung hat. In diesem Artikel entwirft Bush unterschiedliche Instrumente, die den Umgang mit Information auf eine neue Grundlage stellen. An dieser Stelle wird besonders auf die Konzeption des *Memory Extenders* näher eingegangen, da sie als Vorläufer der heutigen Hypertext-Konzeption gilt. Vorher wird kurz das Aussehen beschrieben.

fehlt

#### **Abbildung 22: Modell des *Memory Extenders* (Memex)**

Der *Memory Extender* besteht aus einem Schreibtisch, auf dem sich Bildschirme befinden und auf die Material in Form von Text oder Bildern projiziert wird, sowie einer Tastatur und einer Auswahl an Schaltern und Hebeln. Im unteren Teil des Schreibtisches befindet sich das gespeicherte Material, das aus Mikrofilm besteht. Rechts auf dem Schreibtisch befindet sich ein Mechanismus, der das Erstellen von assoziativen *Verknüpfungen* unterstützt. Der Großteil des Inhaltes des *Memory Extenders* beruht auf Mikrofilmen, die speziell für diesen Einsatz hergestellt wurden und Bücher, Bilder, Zeitschriften, Zeitungen usw. enthalten. Darüber hinaus wird die freie Eingabe unterstützt: Auf dem Schreibtisch befindet sich eine durchschei-

## Kapitel 4

nende Platte, auf die handschriftliche Notizen, Texte, Bilder usw. gelegt werden können, um sie als Fotografien in den *Memex* einzufügen.

Wenn der Benutzer beispielsweise ein bestimmtes Buch lesen möchte, tippt er einen Code über die Tastatur ein, und die Titelseite des Buches erscheint auf den Bildschirm projiziert. Die verschiedenen Codes für unterschiedliche Buchtitel sind in einem Code-Buch<sup>7</sup> enthalten. Ein spezieller Schalter führt direkt zur ersten Seite des Index. Da dem Benutzer mehrere Projektionsschirme zur Verfügung stehen, kann er eine bestimmte Stelle aufgeschlagen lassen, während er eine zweite aufruft und Randnotizen und Kommentare einfügt.

Die Ausgangssituation für die Konzeption des *Memory Extenders* bildet der bereits in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts als problematisch eingeschätzte Umgang mit Information. Bush zufolge nimmt die Menge wissenschaftlicher Literatur schneller zu als die menschliche Fähigkeit, sie zu verstehen – geschweige denn zu überblicken. Dafür macht er vor allem das Festhalten an alten und seiner Meinung nach unangemessenen Methoden des Umgangs mit Wissen und Information verantwortlich, die den veränderten Bedingungen nicht mehr gerecht werden. Die Beschreibung von *Memex* beginnt Bush daher mit der Kritik an der Art und Weise, wie Information zum damaligen Zeitpunkt in Bibliotheken organisiert ist, und kritisiert vor allem die Künstlichkeit des hierarchischen Systems des Indexierens: Information wird durch das Verfolgen von einer Oberklasse zu einer Unterklasse (nach dem »Top-down«-Modell) gesucht; um weitere Information zu suchen, betritt man das Indexierungssystem von neuem. Diese Kritik spiegelt sich in Bushs oft zitierten Folgerung: »The human mind does not work that way. It operates by association« (BUSH 1945: 101). Und gerade diese Assoziationen werden mit Hilfe des *Memex* durch das assoziative Indexieren bzw. Verknüpfen unterstützt.

Bush versteht *Memex* als eine prototypische Maschine für den Umgang mit Information und der Repräsentation von Wissen. Als besondere Herausforderung für den Umgang mit großen Informationsmengen sieht er den flexiblen und gezielten Zugriff auf benötigte Information (»matter of selection«, BUSH 1945: 101). Von dem alphabetischen, numerischen oder hierarchischen Indexieren unterscheidet sich *Memex* vor allem durch das *assoziative Verknüpfen*: Dabei werden Informationen, Gedanken oder Ideen miteinander verbunden, die vom Benutzer in einen konkreten Zusammenhang gebracht werden, die er »assoziiert«. So erinnert sich der Leser eines Textes an ein passendes Beispiel für ein gerade gelesenes Argument, das sich jedoch in einem anderen Buch befindet. Zwischen den beiden Punkten Textpassage und Beispiel kann er innerhalb des *Memex* eine *assoziative Verknüpfung* einfügen und so die Textpassage und das Beispiel miteinander verbinden. »This is the essential feature of the Memex. The process of tying two items together is the important thing« (BUSH 1945:103).

## Historische Vorläufer und der Pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption

Eine Aneinanderreihung und Abfolge von Verknüpfungen zu Assoziationsketten nennt Bush einen Pfad, in Anlehnung an die Assoziationspfade des menschlichen Gedächtnisses. Im Gegensatz zu den Verknüpfungen im Gedächtnis »verblassen« die Pfade im *Memex* im Laufe der Zeit jedoch nicht, werden also nicht »vergessen«. Wenn sie einmal eingefügt worden sind, können sie jederzeit wieder benutzt werden und können auch zwischen verschiedenen Benutzern ausgetauscht werden. Der Benutzer erstellt in einer großen Menge zur Verfügung stehenden Materials eigene Pfade miteinander verknüpfter Information. Ausgangspunkt dafür bilden spezifische Interessen, eine bestimmte Fragestellung etc. Bei der Erstellung eigener Pfade ist der Benutzer nicht auf die alphabetische, numerische oder hierarchische Anordnung des klassischen Indexierens beschränkt. Die durch Pfade verknüpfte Information bildet dabei ein »neues Buch«<sup>8</sup>: »It is exactly as though the physical items had been gathered together from widely separated sources and bound together to form a new book« (BUSH 1945: 104).

Der Name *Memory Extender* weist auf das Ziel des Umgangs mit Information: Er zielt auf eine Unterstützung, Ausweitung, Ausdehnung und Verlängerung des menschlichen Gedächtnisses<sup>9</sup>, des menschlichen Erinnerungsvermögens. »A Memex is a device in which an individual stores all his books, records, and communications, and which is mechanized so that it may be consulted with exceeding speed and flexibility. It is an enlarged supplement to his memory« (BUSH 1945:102). In diesem Zusammenhang spricht BUSH (1959:165) im Gegensatz zur »industrial revolution«, in der sich wiederholende körperliche Tätigkeiten und mechanische Prozesse Maschinen übertragen wurden, von einer »mental revolution«, bei der geistige Prozesse wie der Umgang mit Information durch Maschinen unterstützt wird. *Memex* ist eine private Dokumentensammlung, wobei besonderer Nachdruck auf die offene Konzeption und die Möglichkeit der Weiterentwicklung gelegt wird. Es geht um die Unterstützung spezieller, persönlicher Anforderungen an den Umgang mit Information. So kann z.B. neues Material auf einfache Weise in *Memex* eingefügt werden. Im Gegensatz zu statischen Systemen der Anordnung von Wissen entwirft Bush *Memex* als ein dynamisches Instrument.

Bush sieht bereits die Möglichkeit der Kombination der klassischen Methode des Indexierens mit denen des assoziativen Indexierens: »There is, of course, provision for consultation of the record by the usual scheme of indexing« (BUSH 1945:103). Dies ist schon daran erkennbar, dass er beide Vorgehensweisen mit demselben Begriff bezeichnet: die traditionelle Form des alphabetischen, numerischen und hierarchischen Verknüpfens auf der einen Seite und die des *assoziativen* auf der anderen.

## Kapitel 4

### 4.3.2 Douglas Engelbart: Augment

Im Artikel »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework« (1962) beschreibt DOUGLAS C. ENGELBART den Entwurf einer Hypertext-Struktur, die die Grundlage für die Ende der 60er Jahre entwickelte erste lauffähige Hypertext-Anwendung mit dem Namen *Augment*<sup>10</sup> bildet.

Obwohl Engelbart Augment nicht explizit als *Hypertext* bezeichnet (da der Begriff erst 1965 durch NELSON eingeführt wurde), beschreibt er die zugrunde liegende Struktur in für die Hypertext-Konzeption typischen Begriffen »node« (Knoten) und »link« (Verknüpfung). *Augment* ist bereits mit vielen der heute üblichen Eigenschaften von Hypertext-Systemen ausgestattet, wie z.B. der Mehrfenster-Technik, dem integrierten Einsatz von Graphiken, Orientierungsmöglichkeiten durch Übersichten, Diagrammen und schematischen Darstellungen, der Verknüpfung heterogener Materialien und der Verwendung der Maus als Eingabeinstrument. Die technische Grundlage von *Augment* bildet der zur damaligen Zeit neuartige Einsatz von Computer-Technologie zur Präsentation, zur Speicherung und zum Arbeiten mit Information auf einem Bildschirm.

Das Ziel dieses Entwurfs ist deutlich am Titel zu erkennen: *Augment* als Instrument der Unterstützung, Erweiterung und Steigerung der intellektuellen Fähigkeiten und Tätigkeiten des Menschen. Dieser Anspruch soll durch den Einsatz neuer Methoden im Umgang mit Information, mit komplexen Problemen und Situationen erreicht werden. *Augment* basiert auf einer offenen, vernetzten und nichtlinearen Struktur aus Knoten und Kanten, bietet die Möglichkeit der Typisierung, ermöglicht einen flexiblen Prozess der Anordnung von Information und ist in eine Kommunikations- und Kooperationsumgebung eingebettet.

Zentrales Kennzeichen dieser Hypertext-Anwendung ist die vernetzte Struktur. Es können sowohl neue Dokumente als auch neue Verknüpfungen in das System eingefügt werden. Außerdem können über unterschiedliche Arten der Verknüpfung unterschiedliche Strukturen aufgebaut werden. Der inhaltliche Umfang von *Augment* wächst dabei immer weiter an. »These lists grow into an evermore-detailed, interlinked structure, which represents the maturing thought behind the actual design« (ENGELBART 1962).

Einen wesentlichen Ansatzpunkt zur Steigerung der intellektuellen Fähigkeiten sieht Engelbart in der nichtlinearen Struktur von *Augment*, die seiner Meinung nach der Entwicklung von Ideen und der Darstellung von Problemen eher angemessen ist als die lineare Anordnung. Das Arbeiten mit *Augment* bezeichnet er als flexiblen Prozess des Ausschneidens und Zusammensetzens von Information, als »flexible cut-and-try process« (ENGELBART 1962). Damit erhält das Umgehen mit Information auch ein spielerisches Element, da verschiedene Anordnungen probeweise dargestellt werden können. Durch die offene Struktur wird der Benutzer dazu ermutigt,

#### Hiatorische Vorläufer und der Pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption

mit seinen Aufzeichnungen, Wissen und Ideen zu »jonglieren«: »You are quite elated by this freedom to juggle the record of your thoughts« (ENGELBART 1962).

Ein weiterer wesentlicher Ansatzpunkt bildet die Einbettung von *Augment* in eine Kommunikationsumgebung mit der Möglichkeit der Kooperation mehrerer Personen. Es umfasst z.B. verteiltes Publizieren und Editieren, elektronische Dokumentenauslieferung, elektronische Post und Telekonferenzen.

#### 4.3.3 Theodor Nelson: *Evolutionary File Structure and Hypertext*

In den 60er Jahren griff THEODOR H. NELSON die Ideen BUSHS auf, entwickelte sie weiter und überführte dabei die Konzeption des *Memex*, die auf dem analogen Mikrofilm beruht, in das digitale Medium des Computers (NELSON 1972). Wie BUSH geht es auch Nelson darum, den Computer nicht zur Datenverarbeitung zu benutzen, sondern als Instrument für das individuelle Arbeiten mit Information, für die Darstellung großer Informationsmengen mit vielfältigen Zusammenhängen und Verknüpfungen, für das Verwalten und für das generelle Verfügbarhalten (NELSON 1965: 97). Nelson bezieht sich inhaltlich stark auf die Arbeiten BUSHS, was u.a. in der Wahl des Titels »As we will think« (NELSON 1972) zum Ausdruck kommt, der sich auf BUSHS Artikel »As we may think« (1945) bezieht.

In dem Artikel »A file structure for the complex, the changing and the indeterminate« (1965) verwendet Nelson erstmalig den Begriff *Hypertext* und entwirft die Hypertext-Struktur *Evolutionary File Structure* (ELF).

Das Ziel dieses Entwurfs kommt schon im Titel des Aufsatzes klar zum Ausdruck: Es handelt sich um eine hypertextuelle Struktur für den Umgang mit komplizierten und komplexen Sachverhalten, die sich in einem ständigen, nicht voraussagbaren Wandel befinden: »Its purpose was to create techniques for handling personal file systems and manuscripts in progress« (NELSON 1965: 85). *Evolutionary File Structure* bezeichnet eine sich nach und nach entwickelnde, dynamische Struktur, die je nach den Bedürfnissen des Autors vielfältig einsetzbar ist und vielfältige Formen annehmen kann, mit unterschiedlichen Komplexitäts- und Detailgraden. Nelson beschreibt diesen Hypertext als »multifarious, polymorphic, many-dimensional, infinite blackboard« (NELSON 1965: 85), als eine vielfältige, vielgestaltige, multidimensionale und unbegrenzte Tafel. Diese Struktur soll den Benutzer während des gesamten Verlaufs der Auseinandersetzung mit Information unterstützen: von der ersten Orientierung und dem Recherchieren über das Auswählen, Sammeln und Bewerten bis zur konkreten Anwendung von Information. Sie enthält die langfristige Perspektive, den Überblick über Wissensgebiete zu behalten, die sich in einem ständigen Wandel befinden.

Die *Evolutionary File Structure* ist in zweierlei Hinsicht veränderbar: Einerseits können neue Informationen und Anmerkungen sowie neue Verknüpfungen zwi-



## Kapitel 4

schen Informationen eingefügt werden. Andererseits kann auch die gesamte Struktur verändert werden, d.h. die Art und Weise, wie Information angeordnet und dargestellt wird. »Not just the new material, but the capacity for new arrangements and indefinite rearrangements of the old, must be possible« (NELSON 1965: 97). Es werden also keine Strukturen der Organisation von Information vorgegeben – in numerischer, alphabetischer oder hierarchischer Form –, sondern der Benutzer kann sowohl den Inhalt der Dokumente als auch die Anordnung verändern und nach seinen Bedürfnissen und Ansprüchen strukturieren, »a file structure that can be shaped into various forms, changed from one arrangement to another in accordance with the user's changing need« (NELSON 1965: 88). Wie auch in der Konzeption des Memex besteht in der Konzeption Nelsons die Möglichkeit, die offene Struktur der *Evolutionary File Structure* durch traditionelle Orientierungsmittel wie z.B. einen Index oder ein Inhaltsverzeichnis zu ergänzen.

Nach Nelson ist der Einsatz einer solchen hypertextuellen Struktur dort besonders nützlich und vorteilhaft, wo Beziehungen zwischen Informationen zunächst unklar sind, wo die endgültige Struktur des Dokumentes zu Beginn noch nicht bekannt ist, wo noch nicht bekannt ist, welchem Teil des Dokumentes welche Bedeutung und Wichtigkeit zukommt, und wo sich Information in permanenter und nicht vorhersehbarer Veränderung befindet. Für Nelson hat die dynamische Struktur der *Evolutionary File Structure* im Sinne der Veränderbarkeit einen besonders hohen Stellenwert, da die Darstellung von Information und Wissen ihren ständigen Wandel reflektieren und berücksichtigen muss: »Human ideas, science, scholarship and language are constantly collapsing and unfolding. Any field, and the corpus of all fields, is a bundle of relationships subject to all kinds of twists, inversions, involutions and rearrangement: these changes are frequent but unpredictable« (NELSON 1965: 96–97). Ein weiterer grundlegender Vorteil der hypertextuellen Struktur liegt nach NELSON u.a. in der Darstellung unterschiedlicher und auch widersprüchlicher Standpunkte und Informationen: »Dissent may be incorporated. The system imposes no assumption of completeness or infallibility on its constituent parts. Inconsistencies will be welcome; and with all sides of any argument immediately available, the totality of interrelations among divergent viewpoints will be sooner understood« (NELSON 1967:199).

Das in der Anfangszeit der Hypertextentwicklung typische und vorherrschende assoziative Verknüpfen und »Browsen« wird in der Folgezeit durch zahlreiche hypertextspezifische Navigationsmöglichkeiten und Orientierungsangebote ergänzt. Diese Ergänzung des *assoziativen Indexierens* ist bereits bei Bush durch die Kombination mit Strukturierungs- und Orientierungshilfen des Buches angelegt.

Historische Vorläufer und der Pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption

#### 4.4 Hypertext und Bildung

Bereits NORA/MINC gehen davon aus, dass die *Telematik* und *Informatisierung* alle gesellschaftlichen Bereiche stark verändern wird und dass deren Auswirkungen eine »kopernikanische Wende« (NORA/MINC 1979: 123) für den Bereich der Bildung bedeutet. Während sie allgemein gesellschaftliche Veränderungen aufgrund der *Telematik* und *Informatisierung* beschreiben und die Auswirkungen auf den Bildungsbereich lediglich andeuten, wird in diesem Abschnitt die Auseinandersetzung des Bildungswesens mit den Auswirkungen der neuen Technologien und speziell mit Hypertext als Schlüsseltechnologie des WWW dargestellt. Abschließend wird zur Abgrenzung die Argumentation der *kognitiven Plausibilität* von Hypertext skizziert.

##### 4.4.1 Der pädagogische Anspruch der frühen Hypertext-Konzeptionen

Wie im vorangehenden Abschnitt gezeigt, enthalten bereits die frühen Hypertext-Entwürfe der »founding trinity of hypertext« (JOYCE 1996) einen explizit pädagogischen und sehr ambitioniert-enthusiastischen Anspruch, der schon in den Namen dieser Konzeptionen zum Ausdruck kommt: Ziel ist die Ausweitung des menschlichen Gedächtnisses (*Memory Extender*, BUSH), die Steigerung der intellektuellen Fähigkeiten des Menschen (*Augment*, ENGELBART) und das Arbeiten mit komplexen, sich in ständigem Wandel befindlichen Gegenstandsbereichen (*Evolutionary File Structure*, NELSON).

Ausgangspunkt dieser drei Konzeptionen ist der als problematisch eingeschätzte Bereich der Information und des Wissens: Angesichts der großen Menge von Information und der Dynamik verstehen sie sich als Instrumente, die den Umgang mit Information unter diesen veränderten Bedingungen unterstützen und handhabbar und benutzbar halten.<sup>11</sup> So sieht Nelson in der Hypertext-Technologie neben vielen anderen Anwendungsmöglichkeiten auch ein großes pädagogisches Potenzial: »Let me suggest that such an object and system, properly designed and administered, could have great potenzial for education« (NELSON 1965:96). Radikal neu ist in den Entwürfen der »founding trinity of hypertext« (JOYCE 1996) das Ausmaß, in dem der Nutzer als Teilnehmer in die Interaktion mit Information und Wissen aktiv einbezogen ist.

Die gegenwärtige Diskussion um Internet und Hypertext bewegt sich auf zwei Ebenen: Einerseits wird Hypertext auf einer allgemein gesellschaftspolitischen Ebene und andererseits auf einer bildungstheoretischen Ebene diskutiert.

##### 4.4.2 Allgemein gesellschaftspolitische Ebene

Die allgemein gesellschaftspolitische Diskussion basiert auf der grundlegenden Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien in der gegenwärtigen Gesellschaft. Im Zuge der *Informatisierung* gewinnen das Internet und Hyper-

## Kapitel 4

text eine zentrale Rolle bezüglich der Organisation, des Zugangs und des Umgangs mit Information und Wissen. Die Auseinandersetzung mit diesen neuen Technologien hat daher einen besonderen Stellenwert in einer Gesellschaft, die in mehrfacher Hinsicht auf Information beruht.

Im Sinne eines mündigen Bürgers dienen Information und Wissen als Voraussetzung für sachkundige Entscheidungen und demokratische Mitbestimmung (GÖDERT/JAENECKE 1992: VII). Das Recht auf Information und informationelle Grundversorgung wird als Voraussetzung der Partizipation des Einzelnen an der Informationsgesellschaft angesehen – und vor allem an den Teilen des gesellschaftlichen Lebens, das zukünftig in Computernetzen stattfinden wird (vgl. MÜLLER-MAGHUN 1996). Der Zugriff auf Informationsressourcen und die Fähigkeit, daraus relevante Information zu erarbeiten, wird zur Grundlage professionellen und privaten Handelns und ist für ein aktives Mitwirken in allen gesellschaftlichen Bereichen von entscheidender Bedeutung (KUHLEN 1995: 10).

### 4.4.3 Bildungstheoretische Ebene

Die bildungstheoretische Diskussion ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die für den pädagogischen Kontext zentralen Bereiche des Lernens und des Wissens unmittelbar durch die *Informatisierung* betroffen sind. Internet und Hypertext stellen neuartige Möglichkeiten der Organisation, des Zugangs und des Umgangs mit Information zur Verfügung und haben damit generell Einfluss auf die Konstruktion von Wissen: Da Wissen auf der bedeutungsvollen Anordnung von Information beruht und Hypertext eine neuartige Form dieser Anordnung ermöglicht (BURBULES/CALLISTER 1996, LÖCKENHOFF 1995), legt Hypertext veränderte Formen des Wissens nahe.

Ein pragmatischer Grund der Auseinandersetzung beruht auf der als *Informatisierung* beschriebenen Verbreitung neuer Technologien und besteht darin, den Welt- und Gesellschaftsbezug von Bildung aufrechtzuerhalten (vgl. FASLER 1999). Neue Technologien werden in einer Vielzahl von Bereichen und in unterschiedlichen Funktionen eingesetzt und haben große Bedeutung für das Alltags- und Berufsleben, mit der sich auch das Bildungswesen auseinander setzen muss.

Allgemein wird den neuen Technologien und speziell dem Internet das Potenzial zugeschrieben, das Buch als dominantes Medium der Informationsdarstellung abzulösen. Dies wird auch als Übergang von der auf dem Druckwerk beruhenden *Gutenberg-Ära* zu der auf dem Computer beruhenden *Turing-Ära* bezeichnet und bedeutet einen grundlegenden Wandel für das Verständnis von Kommunikation und Information. In der Perspektive des Bildungswesens, das bislang hauptsächlich auf Sprache und Schrift beruhte (vgl. MAROTZKI u.a. 2000), werden vor allem die Eigenschaften der Multimedialität, der Interaktivität und die sich daraus ergebende veränderte Ausgangs-

## Hiatorische Vorläufer und der Pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption

lage hervorgehoben. Die neuen Technologien Internet und Hypertext werden anhand der Auswirkungen auf die klassische Lernsituation, anhand der neuartigen medialen Eigenschaften, anhand der Computer-Technologie als Kulturtechnik und anhand der zunehmenden Bedeutung der Hypertext-Struktur als Lernumgebung diskutiert.

Die Diskussion der Auswirkungen auf den schulischen Bereich betreffen die klassische Lernsituation als geschlossenen Raum des Lernens im Klassenverband mit dem Primat von Sprache und Schrift, der Auswahl der Lernmaterialien durch die Lehrperson und der zeitlichen und örtlichen Begrenzung des Lernens (SANDBOTHE 2000). Dabei ist die Diskussion um das Ersetzen der Lehrperson durch neue Technologien seit den 70er Jahren ein überdauerndes und kontrovers diskutiertes Thema. Die Auseinandersetzung mit dem Internet geht dabei weit über die bloße Aufnahme eines weiteren Mediums in den Bildungsbereich hinaus: Mit dem Einsatz verbindet sich außerdem die Diskussion, inwieweit die neuen Technologien als ein Motor des Wandels des gesamten Bildungs- und Schulwesens betrachtet werden können.

Mit dem Einsatz von Internet und Hypertext verbinden sich neuartige mediale Eigenschaften und neuartige Formen der Organisation, des Zugangs und des Umgangs mit Information. Diese Eigenschaften unterscheiden sich grundlegend von denen traditioneller Medien. Aus bildungstheoretischer Perspektive wird diskutiert, welche Bedeutung die Nichtlinearität, die Modularisierung und Verknüpfung und die multimediale Dokumentenbasis für den pädagogischen Kontext besitzen.

Ein weiterer Punkt der bildungstheoretischen Diskussion bildet die Frage der Computer-Technologie als neue Kulturtechnik. So bezeichnet MEDER (1998a: 26) die Computer-Technologie als neue Kulturtechnik, da sie einerseits das gesellschaftliche Leben auf allen Ebenen durchdringt und andererseits ein Problem betrifft, dessen Lösung als gesellschaftlich bedeutungsvoll angesehen wird: Der Computer gilt als universeller und abstrakter Problemlösungsautomat, der den Menschen unterstützt, den Problemen der Komplexität zu begegnen. Mit Hilfe der Computertechnologie werden Probleme identifiziert, dargestellt und versuchsweise gelöst. Dem Umgang mit Computer-Technologie und speziell mit der Hypertext-Technologie kommt damit eine zentrale Bedeutung zu. Die traditionellen Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen werden erweitert durch das Arbeiten mit hypertextuellen Dokumenten (LÜCK 1997). Da sich Hypertexte stark von linearen Texten unterscheiden, muss der Umgang und das Gestalten solcher nichtlinearer Strukturen gelernt werden, um ihr volles Potenzial zu nutzen. Das den neuen Technologien angemessene Lesen und Schreiben im Hypertext-Stil stellt dabei eine anspruchsvolle Zukunftsaufgabe dar, auf die sich Schulen, Universitäten, Lehrer, Wissenschaftler und Autoren erst noch vorbereiten müssen (SANDBOTHE 1996).

Wie im zweiten Kapitel beschrieben, gewinnen durch Computer vernetzte und nichtlineare, hypertextuelle Darstellungsformen von Information seit Mitte der 90er

## Kapitel 4

Jahre zunehmend an Bedeutung (KERRES 2000: 114). Beispielhaft hierfür steht die Entwicklung des World Wide Web: Immer mehr Information wird in hypertextueller Form über das Internet oder als CD-ROM-Produkte mit dem expliziten Ziel zur Verfügung gestellt, Wissen zu vermitteln. Da dies einen zentralen Bereich von Bildung und Pädagogik betrifft, werden diese Produkte auch zum Gegenstand der bildungstheoretischen Diskussion. Zukünftig wird das Lernen in und mit vernetzten, hypertextuellen Strukturen zunehmend an Bedeutung gewinnen, die Lernumgebung der Zukunft ist strukturell der Hypertext (MEDER 1998). Das Lernen in netzartigen Strukturen betrachten HARASIM u.a. (1996) als Paradigma des 21. Jahrhunderts.

Ein zentrales Aufgabenfeld des Bildungswesens besteht darin, Menschen zum kompetenten Umgang mit Information zu befähigen, was besonders den Bereich der Hypertext-Technologie betrifft, da diese einerseits zunehmend an Bedeutung gewinnt und andererseits mit Eigenschaften der traditionellen Informationstechnologien bricht: »Die in vielen Generationen erworbene und weitergegebene Fähigkeit, sich Wissen aus überwiegend linear angeordneten Texten anzueignen, ist angesichts der Angebote elektronischer Informationsprodukte und -dienstleistungen nicht mehr ausreichend. Für sie ist eine andere Kompetenz erforderlich« (KUHLEN 1994: 192). Die Bedeutung der Hypertext-Technologie für den Bildungsbereich fasst MEDER (1998: 7) folgendermaßen zusammen: »In Hypertexten, die schon heute in den weltweiten Netzen liegen, sich bewegen zu können, ist die große Bildungsaufgabe der Zukunft. Das Verständnis der Hypertextsprache mit ihren vielfältigen Kombinationen von typisierten Kanten und Knoten ist sicherlich basal für ein solches Können. Und daß es sich dabei um eine Metasprache handelt, dürfte das Bildungsproblem nicht gerade trivialisieren.«

#### 4.4.4 Abgrenzung von der Argumentation einer kognitiven Plausibilität

In der Diskussion der Bedeutung von Hypertext für den Bildungsbereich und speziell für das Lernen wird von vielen Autoren das Argument der *kognitiven Plausibilität* vertreten, das bis zu dem grundlegenden Artikel von VANNEVAR BUSH (1945) zurückverfolgt werden kann. Ausgangspunkt ist eine postulierte Analogie zwischen der Arbeitsweise des menschlichen Gehirns und der Hypertext-Konzeption. Daraus wird grundsätzlich eine Überlegenheit von Hypertext gegenüber herkömmlichem Text abgeleitet. Diese Überlegenheit bezieht sich einerseits auf die Externalisierung von Wissen *in* einem Hypertext (Schreibprozess) und andererseits auf die Internalisierung von Wissen *durch* einen Hypertext (Lernprozess).

In diesem Buch wird nicht auf der Ebene der *kognitiven Plausibilität* argumentiert, sondern die Bedeutung der Hypertext-Konzeption für das Bildungswesen unabhängig von der biologischen Struktur und den Prozessen des menschlichen Gehirns

## Hiatorische Vorläufer und der Pädagogische Aspekt der Hypertext-Konzeption

begründet: Die Hypertext-Konzeption beinhaltet ein besonderes Potenzial für den Bildungsbereich, dass jedoch nicht auf biologische Faktoren zurückgeführt werden muss.

Um Missverständnissen vorzubeugen und die hier vertretene Position abzugrenzen, wird im Folgenden die Argumentation der *kognitiven Plausibilität* kurz skizziert sowie einige Kritikpunkte dargestellt. GERDES (1997: 58) referiert die Grundannahmen der *kognitiven Plausibilität* folgendermaßen:

»Annahme 1: Die nicht lineare Struktur der Repräsentation von Wissen in Hypertexten entspricht der vernetzten Struktur der mentalen Wissensrepräsentationen [...]

Annahme 2: Die Autorin kann ihre mentale Wissensstruktur, die als vernetzt strukturiert angenommen wird, direkt in Hypertext abbilden, ohne wie bei der traditionellen Textproduktion den Umweg über die Linearisierung nehmen zu müssen. [...]

Annahme 3: Beim Lesen von nichtlinearen Hypertexten entfällt der Prozeß der Delinearisierung. Wissen kann direkt vernetzt aufgenommen werden [...]

Nicht nur die Behauptung einer Analogie zwischen der Struktur des menschlichen Gehirns und Hypertext wird von Gerdes kritisiert, sondern vor allem deren Ausweitung auf Aussagen über die zugrunde liegenden Prozesse.

Vorausgesetzt es besteht die behauptete strukturelle Analogie, sind die darauf aufbauenden Annahmen über gleichartige Prozesse mehr als fraglich. Wird der Schreibprozess vereinfacht, d.h., können Wissensstrukturen mit weniger kognitiver Anstrengung in einem Hypertext dargestellt werden? Wird der Lernprozess vereinfacht, d.h., können vernetzte Wissensstrukturen von einem Leser einfacher aufgenommen werden als durch einen linearen Text?

Gegen die Annahme einer *kognitiven Plausibilität* richtet sich auch KUHLEN (1991: 56) und führt zwei Gegenargumente an: Erstens ist zwar die Dokumentenbasis des Hypertext nichtlinear organisiert, durch das konkrete Navigieren entsteht jedoch eine zeitlich sequentielle Reihenfolge (s. Kap. 3.4: Multilinearität). Zweitens ist die Integration zweier komplexer Netze (Gehirn und Hypertext) schwieriger als die Integration einer linearen Struktur in ein bestehendes Netz.

## Kapitel 4

### **Anmerkungen:**

- 1 *Zur Arbeit mit dem Bücherrad s. Kap. 5.2.6.*
- 2 *Zur Arbeit mit Zettelkasten und Karteikarten s. Kap. 5.2.4.3.*
- 3 *Eine genauere Darstellung der Konzeption des Lexikons folgt im Kapitel 4.2.*
- 4 *Vgl. Online-Ausgabe der Encyclopedia Britannica, Stichwort »Encyclopedia«.*
- 5 *Dieser systematische, den Gesamtzusammenhang herstellende Teil wird von DIDEROT und D'ALEMBERT als »mappemonde«, als Landkarte des Wissens bezeichnet: Wissen wird auf einer einheitlichen Karte verortet.*
- 6 *Zum Vergleich: die Hypertext-Struktur aus Knoten und Kanten (s. Kap. 4.2).*
- 7 *Leider findet sich in Bushs Artikel kein Hinweis darauf, auf welche Art die Informationen in diesem Code-Buch organisiert sind.*
- 8 *Vgl. das Erstellen »originärer Textensembles« (CHARTIER/CAVALLO 1999, s. Kap. 5.1.2).*
- 9 *Vgl. McLUHANS (1964: 21) Definition eines Mediums als Ausweitung der Person.*
- 10 *To augment = anreichern, vermehren, steigern.*
- 11 *Im Kapitel 5.2 wurde bereits dargestellt, dass die Frage nach dem Umgang mit einer großen Informationsmenge auch den Ausgangspunkt für die Konzeption der Enzyklopädie und des Lexikons bildet. Die frühen Hypertext-Entwürfe folgen der lexikalischen Anordnung von Informationen.*

## 5. Hypertext als Technologie des Umgangs mit Information

Aufbauend auf der Darstellung der Hypertext-Technologie, dem pädagogischen Anspruch der frühen Hypertext-Entwürfe und der Auseinandersetzung des Bildungswesens mit der Hypertext-Technologie werden in diesem Kapitel zwei unterschiedliche Verwendungsweisen der Hypertext-Technologie für den Umgang mit Information und Wissen dargestellt:

Das *Erkunden* bestehender Hypertexte legt eine aktive Umgangsweise nahe, bildet den Ausgangspunkt für vielfältige Operationen und fordert vom Leser zusätzlich zur Auseinandersetzung mit dem Inhalt metakognitive Entscheidungen. Das Erkunden von Hypertexten wird am Beispiel des Werkzeugs hyperfolio verdeutlicht. Dabei wird besonders auf metakognitive Aspekte wie das Bewerten von Information eingegangen.<sup>1</sup>

Das *Gestalten* eines Hypertextes auf der Grundlage dieser vielfältigen Operationen stellt einen neuartigen Arbeitsstil und den Schritt vom Konsumenten zum Produzenten von Information dar. Auf der Grundlage einer offen-flexiblen Hypertext-Struktur wird dieser Gestaltungsprozess als reflexiv-praktische Medienaneignung beschrieben. Als Beispiele der Gestaltungstätigkeit wird auf den Leser der Renaissance sowie auf den Symbol-Analytiker verwiesen und das Gestalten von Hypertexten an der Online-Lernumgebung InLearn verdeutlicht. Abschließend wird als Modell für die Gestaltung die Metapher der »Criss-Crossed Landscape« (SPIRO/JENGH 1990) dargestellt.

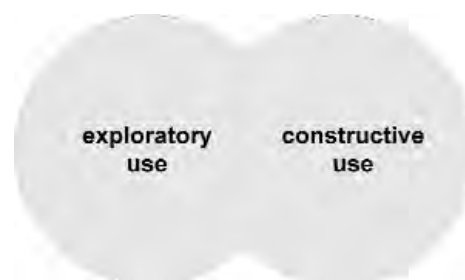


Abbildung 23: Verwendungsweisen der Hypertext-Technologie



## Kapitel

Den Ausgangspunkt der Überlegungen von JOYCE (1996) bildet die Frage nach den Einsatzmöglichkeiten der Hypertext-Technologie, die er als Schlüsseltechnologie des Umgangs mit Information bezeichnet. Dabei unterscheidet er zwei grundlegende Möglichkeiten der Verwendung: *erkundend* (»exploratory use«) und *gestaltend* (»constructive use«).

### 5.1 »Exploratory Use« – Erkunden bestehender Hypertexte

Im ersten Kapitel wurde unter dem Stichwort der Hypertextifizierung auf die wachsende Bedeutung der hypertextuellen Darstellungsform hingewiesen: Das Erkunden von Hypertexten wird zu einer alltäglichen und selbstverständlichen Form des Umgangs mit Information, die im Folgenden näher erläutert wird.

Hypertext als nichtlinearer, elektronischer Text auf der Grundlage der Digitalisierung legt neuartige und veränderte Umgangsformen nahe, deren Ausgangspunkt die *Flexibilisierung* von Information bildet: »Die meisten Mehrwerte durch Hypertext werden über die Möglichkeit der Flexibilisierung von Informationen erzeugt« (KUHLEN 1994: 211). Diese Flexibilisierung wird anhand zweier grundlegender Eigenschaften beschrieben: die Interaktivität unter der Perspektive der nichtlinearen Struktur und die Veränderbarkeit unter der Perspektive des Hypertextes als elektronischer Text.



Abbildung 24: Hypertext als nichtlinearer und elektronischer Text

### 5.1.1 Interaktivität und Nichtlinearität

Auf die grundlegende Eigenschaft der Nichtlinearität von Hypertext wurde bereits im dritten Kapitel hingewiesen. Nach BOLTER (1997) stellt gerade die Nichtlinearität *das* signifikante Merkmal des elektronischen Schreibens im Internet dar.

Unter dem Stichwort der Multilinearität und Navigation wurde darauf hingewiesen, dass aufgrund der nichtlinearen Organisationsform der Hypertext auf unterschiedlichen und vielfältigen Wegen durchquert werden kann. Die Verknüpfungen zwischen den Modulen stellen dabei mögliche Abfolgen der Lektüre dar: Durch das aktive Auswählen interagiert der Leser mit dem Hypertext und navigiert je nach Interesse und Absicht.

Aufgrund der vielfältigen Verknüpfungsmöglichkeiten können gleichzeitig unterschiedliche Fähigkeits-, Erfahrungs- und Verständnisebenen bei der Informationspräsentation berücksichtigt werden sowie unterschiedliche Lernstile, Lerngewohnheiten und Verarbeitungsgeschwindigkeiten. Die Darstellung von Information ist flexibel, kann unterschiedliche Benutzer-Typen berücksichtigen und ermöglicht so didaktische Vielfalt (FLECHSIG 1996:3). Dies wird auch als Individualisierung von Information bezeichnet.

Die Möglichkeit des Interagierens mit dem Hypertext durch das Auswählen von Verknüpfungen beruht auf der Eigenaktivität und Initiative des Benutzers und setzt diese gleichzeitig voraus. Die neuartigen Formen des Sichbewegens wurden als Navigation auf der Grundlage des Explorativen Paradigmas erläutert.

### 5.1.2 Hypertext als elektronischer Text – Vom Buch zum Bildschirm

CHARTIER/CAVALLO (1999: 45) bezeichnen elektronische Texte als »dritte Revolution des Lesens« seit dem Mittelalter: Einen elektronischen Text auf einem Bildschirm lesen unterscheidet sich stark vom Lesen eines gedruckten Textes in einem Buch.

Der Übergang vom Buch zum Bildschirm bedeutet zunächst einen Wechsel des Trägermediums: Ein gedruckter Text besitzt andere mediale Eigenschaften als ein elektronischer. Dieser Wechsel legt für den Leser veränderte Aktivitäten im Umgang mit Texten nahe, und es werden nach CHARTIER/CAVALLO grundlegend veränderte Lesepraktiken entstehen, die gegenwärtig noch nicht vollständig und abschließend beschreibbar sind. Grundlegende Veränderungen des Verhältnisses von Text und Leser erläutern sie an zwei charakteristischen Eigenschaften des elektronischen Textes.

Einerseits wird durch die Digitalisierung die Verbindung von Text und Buch aufgehoben. Die Schrift wird vom Trägermedium Papier abgelöst und auf einem Bildschirm dargestellt. Der elektronische Text ist daher im Gegensatz zum Buch keiner Ortsbeschränkung unterworfen, sondern kann über große Entfernungen übermittelt werden: Der Ort des Textes ist nicht mehr zwangsläufig der Ort des Lesers. NEGRO-

## Kapitel

PONTE (1995) beschreibt diesen Prozess als Veränderung des Informationsflusses vom Atom zum Bit: Information wird nicht mehr in Form von Atomen (z.B. in Form von Büchern) ausgetauscht, sondern in digitalisierter Form als Bits.

Andererseits besteht beim Buch nur eine sehr geringe Möglichkeit des Eingreifens in den Text, z.B. in Form von Randnotizen oder Anmerkungen, die am unbedruckten Seitenrand angebracht werden. Der elektronische Text dagegen stellt für den Leser den Ausgangspunkt vielfältiger Operationen des aktiven Eingreifens dar: Kennzeichnen von Worten; Verändern von Inhalt, Gliederung und Layout; Kopieren, Verschieben und Neuzusammensetzen oder Löschen von Texten und Textfragmenten; Einfügen von Kommentaren und Querverweisen; nachträgliches Versehen mit einem Index oder Inhaltsverzeichnis; Suche nach einem Stich- oder Schlagwort; Erstellen von Worthäufigkeiten, Konkordanzen usw.

Der Leser kann auf der Grundlage dieser Operationen einen eigenen Text herstellen. So »kann der Leser des elektronischen Zeitalters nach Belieben originäre Textensembles herstellen, deren Existenz, Gliederung und Aussehen von ihm ganz allein abhängen. Und als ob das noch nicht genügte, kann er in jedem Augenblick in die Texte eingreifen, sie abändern, neu schreiben, sich zu eigen machen. Auf diese Weise ist die Beziehung zum Geschriebenen von Grund auf verändert« (CHARTIER/CAVALLO 1999: 47). Mit der Präsentation von Information im Computer verändert sich also nicht nur die Art der Codierung, sondern das Medium legt auch veränderte Umgangsformen nahe. Die Eigenschaften und Funktionalitäten des elektronischen Textes werden dabei mit denen der Hypertext-Technologie verbunden.

Da sich das Vorgehen des Lesers eines elektronischen Textes stark von dem eines Buch-Lesers unterscheidet, bleibt es an dieser Stelle offen, ob der Begriff des Lesers und die damit verbundenen Vorstellungen vom Umgang mit Büchern für diese neue Art des Umgangs mit elektronischen Texten weiterhin aussagekräftig sind. Nach JOYCE (1996: 19) beziehen sich die Begriffe Autor und Leser auf die Konventionen der Drucktechnologie und treffen daher im Bereich elektronischer Texte und Hypertext nicht mehr zu, wo sich diese klassische Unterscheidung zunehmend auflöst. In der Auflösung dieses klassischen Gegensatzes von Lesen und Schreiben sieht JOYCE (1996: 20) das neuartige Potenzial der Hypertext-Technologie als ein bedeutendes Mittel für das Lernen und den Umgang mit Information.

Die Auflösung der Unterscheidung zwischen Leser und Autor, der elektronische Text als Ausgangsbasis vielfältiger Operationen und das Erstellen eigener Texte weist auf das Gestalten als zweite grundlegende Einsatzmöglichkeit der Hypertext-Technologie.

### 5.1.3 Aktives Umgehen mit Hypertexten am Beispiel von hyperfolio

In den vorangehenden Abschnitten wurde darauf hingewiesen, dass das Erkunden bestehender Hypertexte eine aktive *Umgangsweise* nahe legt und den Ausgangspunkt

## Kapitel

für vielfältige *Operationen* bildet. Sie fordert vom Leser zusätzlich zur Auseinandersetzung mit dem Inhalt *metakognitive* Entscheidungen. Als elektronischer Text auf der Grundlage der Digitalisierung legt Hypertext neuartige und veränderte Umgangsformen nahe, die auf dem Wechsel des Trägermediums vom Buch zum Bildschirm beruhen.

Im Folgenden werden diese veränderten Umgangsformen und besonders die Möglichkeit des aktiven Eingreifens in den elektronischen Text beispielhaft an der Arbeit mit dem Werkzeug hyperfolio<sup>2</sup> dargestellt.

Bereits beim Arbeiten mit Browsern (MS Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera u.a.) kommt eine veränderte Umgangsweise mit Information und Wissen zum Ausdruck. Obwohl in die im Internet liegenden Dokumente in der Regel nicht direkt eingegriffen werden kann, bilden sie doch den Ausgangspunkt vielfältiger Operationen. Den ersten Schritt bildet dabei das Speichern von ganzen Web-Seiten oder einzelner Medienobjekte wie Text, Grafik, Sound, Video auf der eigenen Festplatte. Sie stehen somit in digitaler Form als Ausgangsbasis für vielfältige Operationen der Weiterverarbeitung und -bearbeitung zur Verfügung, wie z.B. für das Erstellen »originärer Textensembles« (CHARTIER / CAVALLO 1999:47) – in linearer oder nichtlinearer Form.<sup>3</sup>

fehlt

**Abbildung 25: Oberfläche hyperfolio**

## Kapitel

Im Gegensatz zu den Browsern bietet *hyperfolio* eine weiter gehende Unterstützung dieses Arbeitens mit Informationen und Wissen. *Hyperfolio* wird von seinen Herstellern als »der clevere Web-Organizer« bezeichnet und versteht sich als Werkzeug zum Ordnen und Organisieren von Informationen aus dem Internet. *Hyperfolio* ermöglicht es dem Nutzer, unterschiedliche Medienobjekte (Text, Grafik, Sound, Video, Bildschirmaufnahmen) während des Navigierens zu sammeln, zu katalogisieren und zu kommentieren. Mit Hilfe von Katalogkarten<sup>4</sup> werden die so gesammelten Medienobjekte dokumentiert, übersichtlich angeordnet und stehen offline als Ausgangsmaterial zur Verfügung.

Neben der Sammlung und Dokumentation von Medienobjekten können diese auch in einem zweiten Schritt als »originäre Textensembles« (CHARTIER / CAVALLO 1999: 47) in Form von Arbeitsblättern neu arrangiert und strukturiert werden. Im Folgenden wird das Sammeln, Katalogisieren und Kommentieren näher beschrieben.

Die gesammelten Medienobjekte werden in *hyperfolio* in thematisch vom Nutzer zu organisierenden Sammlungen (auf der linken Seite der Oberfläche von *hyperfolio*) abgelegt. Als Sortieroption für die einzelnen Medienobjekte dient wahlweise der Name, die Objektgröße, das Sammlungsdatum oder die URL. Die Medienobjekte lassen sich einfach per Drag and Drop – durch Ziehen auf das *Hyperfolio-Symbol* – in die *Hyperfolio-Sammlung* einfügen.

Mit jedem gesammelten Medienobjekt wird eine Katalogkarte verknüpft, auf der Metadaten in Form bibliografischer Angaben, Informationen zur Veröffentlichung und einer Bewertung des Objektes eingetragen werden können. *Hyperfolio* vermerkt automatisch die Quell-URL, das Datum des Einsammelns und die Art der Quelle. Der Nutzer kann diese Informationen durch Schlagwörter, Notizen und einen prägnanten Titel ergänzen.

fehlt

**Abbildung 26: Katalogisierung eingesammelter Medienobjekte**

Auf einer fünfstufigen Skala von *unbrauchbar* bis *hervorragend* kann jedes Medienobjekt anhand der vorgegebenen Kategorien *Autor*, *Institution/Verlag*, *Inhalt/Aussage*, *Aktualität*, *Relevanz* und *Verständlichkeit* bewertet werden.<sup>5</sup> Zusätzlich besteht die Möglichkeit, einen frei formulierten Bewertungskommentar einzufügen.

Anhand dieser Bewertungskriterien können einzelne Medienobjekte innerhalb von *hyperfolio* in einer Rangfolge geordnet werden. Den Bewertungskriterien wird eine Gewichtung zugewiesen und auf deren Grundlage eine Liste der Objekte angezeigt. Darüber hinaus können die Katalogkarten z.B. nach Objektname, Schlagworten, Titel und Notizen durchsucht werden.

*Hyperfolio* arbeitet im Grunde wie eine Datenbank und verwaltet Medienobjekte anhand von Metadaten<sup>6</sup>, die auf elektronischen Katalogkarten notiert werden.

Einerseits ermöglicht die Funktionalität von *hyperfolio* eine Vereinfachung des alltäglichen Arbeitens mit Informationen aus dem Internet. So erweist es sich als äußerst praktisch, dass zu jedem gesammelten Medienobjekt die Quell-Adresse (URL) vermerkt und so ein einfaches Wiederfinden ermöglicht wird – und sich damit ein langwieriges erneutes Suchen nach einem bereits gefundenen Dokument erübrigt. Das Versehen eines aus dem Internet kopierten Dokumentes mit der Quell-Adresse ist natürlich auch ohne *hyperfolio* möglich, bedeutet aber in jedem Fall einen größeren zeitlichen Aufwand: So muss das betreffende Dokument mit einem HTML-Editor geöffnet werden, die Quell-Adresse des Dokumentes muss aus dem Browser kopiert dann in das Dokument eingefügt werden, um dieses dann abschließend zu speichern.

Andererseits ist das Zuordnen von Metadaten zu einem Medienobjekt mit Hilfe der Katalogkarten von besonderer Bedeutung für den Umgang mit Information und Wissen. Gerade dieser Prozess der Zuordnung von Metadaten in Form von Schlagworten und eines prägnanten Titels bedeutet den Übergang zu einer Ebene über der eigentlichen Information, zu einer Reflexion. Diese reflexive Komponente kommt auch deutlich im Bewertungsformular der Katalogkarte zum Ausdruck: Die Bewertung von Information findet bei der herkömmlichen Ablage von Dokumenten auf der Festplatte meist nur *implizit*, d.h. im Kopf desjenigen statt, der die Dokumente speichert. Mit *hyperfolio* werden diese Bewertungen und Metadaten *explizit* und damit auch der Kommunikation zugänglich. Die Katalogkarten und die damit geforderten Metadaten legen es dem Nutzer nahe, sich über bestimmte Aspekte der gespeicherten Information explizit Gedanken zu machen und einen eigenen Standpunkt zu beziehen.

An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass gerade das Zuordnen von Metadaten zu Dokumenten zeitaufwendig ist und eine hohe kognitive Anforderung darstellt – im Gegensatz zu dem technischen Vorgang des Speicherns von Do-

## Kapitel

kumenten. Im Sinne eines Wiederfindens von Informationen, der Bewältigung der »Datenflut« stellt das Zuordnen von Metadaten allerdings ein nicht zu unterschätzendes Potenzial dar, nicht zuletzt für die pädagogische Arbeit. So ist z.B. das Hinterfragen, Analysieren und Bewerten von Medienprodukten fundamentaler Bestandteil einer *Medienkompetenz* (BAACKE 1997).

### 5.2 »Constructive Use« – Gestalten von Hypertext

Im vorangegangenen Abschnitt wurden die spezifischen Aktivitäten des Lesers beim Erkunden von Hypertexten aufgezeigt und anhand der Arbeit mit *hyperfolio* verdeutlicht. In diesem Abschnitt wird das Gestalten von Hypertexten als neuer Arbeitsstil beschrieben, mit dem Schwerpunkt auf den damit verbundenen spezifischen Tätigkeiten des Autors.

Die erkundende und gestaltende Verwendung liegen dabei nach JOYCE (1996) dicht zusammen: Einerseits ist das Ergebnis der gestaltenden gleichzeitig der Ausgangspunkt für die erkundende Verwendung, andererseits kommt es zu der beschriebenen Annäherung der Tätigkeiten von Leser und Autor.

#### 5.2.1 Gestaltung von Hypertext als Arbeitsstil

Die Hypertext-Technologie wird von WERSIG (1996: 74) als neuer Arbeitsstil betrachtet, der zukünftig immer wichtiger wird und der neuartige Möglichkeiten des Umgangs mit Information bietet. Besondere Bedeutung misst er dem Gestalten hypermedialer Strukturen<sup>7</sup> zu: »Dies [Hypertext] ist nicht etwa nur das Aufkommen eines neuen Systemtyps zwischen Text und Datenbank, sondern das Aufkommen eines neuen Arbeitsstils, der nicht mehr – wie bisher – geprägt ist durch nebeneinanderstehende Texte und Daten, zwischen denen man gelegentliche Im- und Exportprozesse organisiert, sondern birgt in sich die Tendenz, mehr oder weniger alles, was man erarbeitet, miteinander zu verknüpfen, jede neue Information, die man erhält, in sein eigenes hypermediales System einzubinden« (WERSIG 1996: 74). Demgegenüber besteht der bisherige Arbeitsstil überwiegend in unverknüpft nebeneinanderstehenden, hierarchisch-linear organisierten Dokumenten.

Dem Gestalten einer hypertextuellen Struktur misst auch KUHLEN eine entscheidende Bedeutung für den aktiven Umgang mit Information und Wissen bei: »Die konsequenteste Verwirklichung der Hypertextidee zielt auf die Eingabe und Verwaltung von Wissen bzw. dessen Repräsentationen ab« (KUHLEN 1991:25).

#### 5.2.2 Kennzeichen des Gestaltungsprozesses

Im Prozess der Gestaltung spiegelt sich die Hypertext-Struktur mit den grundlegenden Elementen der Knoten und Kanten wider. Kennzeichen ist die Fragmentierung

und Verknüpfung von Information. Das Aufbrechen der linearen Struktur und der Übergang zur nichtlinearen Darstellungsform wird auch als Entlinearisierung bezeichnet. Das Aufbrechen der linearen Struktur bedeutet allerdings keineswegs, »daß ein Hypertext nichts anderes als eine bloße Versammlung kleiner informationeller Einheiten ist, in die Ordnung zu bringen man alleine dem Benutzer überläßt« (KUHLEN 1991: VIII). Die Konzeption der Module und Verknüpfungen ist die wesentliche Aufgabe des Autors bei dem Gestalten und bestimmt entscheidend die Navigations- und Benutzungsmöglichkeiten. Konkret bedeutet die Tätigkeit des Gestaltens, dass »multimediale Informations-Bausteine unter semiotischen, syntaktischen, semantischen und pragmatischen Gesichtspunkten zu einem neuen Ganzen komponiert werden« (LÜCK 1997:6).

Dieses Gestalten einer nichtlinearen Struktur beschreiben JONASSEN u.a. (1993: 231) als »networking«, als Gestaltung eines semantischen Netzes: Information wird dabei in Form von Knoten räumlich angeordnet und verknüpft. Anhand von im Voraus definierten Verknüpfungsarten wird eine Typisierung vorgenommen. Die konkreten Schritte, die JONASSEN u.a. (1993) zur Gestaltung eines solchen semantischen Netzes vorschlagen, werden im Anhang B dargestellt.

### 5.2.3 Hypertext als offen-flexible Struktur

Als strukturelle Grundlage für das Gestalten von Hypertexten schlägt KUHLEN (1994; 1997) eine offene Hypertext-Struktur<sup>8</sup> vor, die er als Ausgangspunkt für den Umgang mit Information und Wissen unter den veränderten Bedingungen der *Informatisierung* und *Telematik* versteht. Er betrachtet diese offene Struktur als ein leistungsstarkes Instrument, das den Benutzer dabei unterstützt, »heterogenes und ständig sich veränderndes Wissen kontrolliert zu verwalten und für vielfältige Anwendungszwecke verfügbar zu halten« (KUHLEN 1994: 215). Inhaltlich schließt er damit an die frühen Hypertext-Konzeptionen von BUSH (1945), ENGELBART (1962) und NELSON (1965) an.

Die Bedeutung der offenen Hypertext-Struktur führt KUHLEN (1994) auf folgende Eigenschaften zurück: Sie ist grundsätzlich flexibel und offen in Bezug auf den Inhalt wie auch auf die Organisationsform. Es kann sowohl neue Information in die Struktur eingefügt werden als auch die Struktur selbst verändert werden. Die Struktur ist offen für die Integration verschiedener medialer Objekte, für den Zugriff auf verschiedenartige externe Informationsquellen (z.B. WWW, E-Mail, Newsgruppen, Mailinglisten, Datenbanken u.Ä.), für den Austausch von Information und für Nutzer mit unterschiedlichen Sichtweisen und deren Kooperation.



## Kapitel



**Abbildung 27: Hypertext als offen-flexible Struktur**

Die Stärke dieser Struktur liegt darüber hinaus darin, dass Information nicht in formalen, im Voraus definierten Repräsentationsformaten dargestellt wird, sondern offen ist für die Verstehens- und Bewertungsleistungen des Autors. In Abhängigkeit vom Gegenstandsbereich können somit eigene Organisationsformen entwickelt werden, die dem Autor persönlich am sinnvollsten und praktischsten erscheinen. Angesichts des ständigen Wandels und des Wachsens einer offenen Hypertext-Struktur muss die Orientierung des Benutzers durch Metainformation des Autors unterstützt werden (s. Kap. 3.8.1).

Flexibilität und Offenheit in Bezug auf Inhalt und Organisationsform ist in der kognitiven Entwicklungstheorie PIAGETS eine grundlegende Voraussetzung für den Aufbau von Wissen. Fortschreitende Erkenntnis wird durch die aktive Auseinander-

setzung des Individuums mit seiner Umwelt aufgebaut. PIAGET beschreibt dies mit den komplementären Prozessen der Assimilation und der Akkomodation.

Bezogen auf den Umgang mit Informationen bedeutet *Assimilation* das Einfügen neuer Information (Inhalt) in eine bestehende kognitive Struktur. Dabei wird diese neue Information auf Grundlage der bestehenden kognitiven Struktur interpretiert.

Zur *Akkomodation* bestehender kognitiver Strukturen kommt es immer dann, wenn Assimilationsversuche misslingen, d.h., wenn neue Information nicht in die bestehenden Strukturen integrierbar ist. Dies erfordert dann ein Umgestalten und Verändern der zugrunde liegenden Strukturen (Organisationsform), um auch die neue Information integrieren zu können.

Das Erstellen hypertextueller Strukturen ist somit ein Prozess, in dem neue Informationen so lange in einer bestimmten Struktur organisiert werden, bis man auf Informationen stößt, die nicht integrierbar sind und daher eine Reorganisation nötig machen. Daraufhin wird eine neue Struktur erstellt, die so lange bestehen bleibt, bis sie erneut mit nichtkompatiblen Informationen konfrontiert wird. »Durch das Zusammenspiel von Assimilation und Akkomodation kommen im Laufe der Entwicklung immer neue und höher organisierte Strukturen zustande« (TRAUTNER 1991: 164).

#### 5.2.4 Tätigkeiten des Autors

Das Gestalten von Hypertexten auf der Grundlage einer offen-flexiblen Struktur hat für den Umgang mit Information und Wissen eine besondere Bedeutung, die auf spezifische Eigenschaften und Tätigkeiten zurückgeführt wird: Die aktive Gestaltung ist ein vielschichtiger Prozess des metakognitiv-reflexiven, interpretativ-hermeneutischen, kreativ-heuristischen, pluralistisch-interdisziplinären und kooperativen Umgangs mit Information und Wissen. Dieser Prozess macht deutlich, dass der Umgang nicht in erster Linie eine *technische* Herausforderung darstellt, sondern vielmehr eine *kognitive*, wie z.B. das Auswählen und Bewerten von Informationen und das Erkennen von Zusammenhängen. Das Gestalten einer hypertextuellen Struktur kann als typische Tätigkeit der Wissensorganisation angesehen werden. Nach DAHLBERG besteht dieses *Organisieren* im planvollen Gruppieren, Strukturieren und Darstellen von Informationen, »so daß der Betrachter Einsicht gewinnt, Zusammenhänge erkennen und für sich und seine Umgebung daraus nützliche Folgerungen ziehen kann« (DAHLBERG 1994: 227).

## Kapitel



Abbildung 28: Gestaltung vernetzter Strukturen als vielschichtiger Prozeß

***Metakognitiv-reflexiver Aspekt***

Bei der Definition des Begriffs Hypertext wurde bereits darauf hingewiesen, dass es sich um eine nichtlineare Netzstruktur handelt, die über die inhaltliche Ebene der Dokumente gelegt wird. Dieser Metatext strukturiert die Module durch Verknüpfungen, wobei aus der auf den ersten Blick einfachen Grundstruktur aus Knoten und Kanten eine komplexe Netzstruktur entsteht.

Während bereits das Erkunden von Hypertexten einen gewissen Grad an metakognitiven Entscheidungen vom Leser erfordert, wird diese metakognitive Ebene zu einem zentralen Element: Das Gestalten wird zu einem reflexiven Prozess; der intellektuelle Status von Hypertext ist der der Meta-Kognition<sup>9</sup>. Das Gestalten eines Hypertextes entspricht dabei einer zweifachen Auseinandersetzung mit einem Gegenstandsbereich.

Einerseits werden Module auf einer inhaltlichen Ebene erstellt, wobei der Autor für die innere Stimmigkeit der Module (s. Kap. 3.2, Kohäsion) verantwortlich ist. Er trifft z.B. Entscheidungen über die Auswahl und Reduktion von Information (z.B. Zuverlässigkeit, Nützlichkeit, Handlungsrelevanz, Aktualität, Vollständigkeit) und die Art der medialen Codierung.

Andererseits werden die Module plan- und absichtsvoll auf einer Metaebene verknüpft und angeordnet, um die Stimmigkeit des Kontextes (s. Kap. 3.2, Kohärenz)

herzustellen. Diese Metaebene wird durch das Verknüpfen und speziell durch das Typisieren von Modulen und Verknüpfungen reflektiert. Daneben unterstützt der Autor die Orientierung des Benutzers durch Metainformation. Der Autor bewegt sich also permanent auf zwei Ebenen und wechselt zwischen dem Handeln auf der inhaltlichen Ebene und der Reflexion dieses inhaltlichen Handelns auf der Metaebene. Insgesamt bezeichnen SCHAUMBURG/ISSING (2000: 109) Hypertexte daher als »potenziell sehr erfolgversprechend für den Erwerb kognitiver Fähigkeiten höherer Ordnung«.

#### *Interpretativ-hermeneutischer Aspekt*

Der metakognitive Prozess der Strukturierung von Modulen durch Verknüpfungen und deren Typisierung hat einen expliziten Bezug zur Bildung: Er wird dabei nicht nur als rein technischer Vorgang verstanden, sondern vielmehr als aktiver Prozess der Interpretation durch den Autor (BURBULES/CALLISTER 1996): Welche Informationen gehören zu dem Gegenstandsbereich? Wie sind diese Informationen zu strukturieren? Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den einzelnen Informationen? Mit welcher Typisierung kann dieser Zusammenhang ausgedrückt werden?

Der Prozess der Interpretation ist dabei dynamisch und unabgeschlossen. In ihm kommt ein hermeneutisches Verständnis von Wissen zum Ausdruck: Es kann nur durch Interpretation erschlossen werden, wobei der Interpretierende ein Teil dieses Wissens wird (SCHULMEISTER 1997: 270). Als zentrale Begriffe der Hermeneutik unterscheidet DANNER (1994: 65) das elementare vom höheren Verstehen. Das elementare Verstehen meint das unmittelbare Verstehen oder aber Nichtverstehen. Demgegenüber bedeutet das höhere Verstehen das Erfassen und Herstellen komplexer Zusammenhänge und ist der eigentliche Gegenstand der Hermeneutik.

Dieses höhere Verstehen verläuft nicht linear – fortschreitend von einer Erkenntnis zur nächsten, sondern spiralförmig und wird auch als »hermeneutischer Zirkel« bezeichnet (DANNER 1994: 56). So beeinflusst das Vorverständnis die Art und Weise, wie eine neue Information interpretiert wird. Dies führt zu einem erweiterten Vorverständnis und wiederum zu einem erweiterten Verständnis der Information (vgl. Verhältnis von Teil und Ganzem, Theorie und Praxis).

Das Gestalten von Hypertexten ist unter dieser interpretativ – hermeneutischen Perspektive für den Umgang mit Information besonders interessant: Das im hermeneutischen Sinn höhere Verstehen wird in Form des metakognitiven Erfassens und Herstellens komplexer Zusammenhänge zur zentralen Tätigkeit. Das Erstellen nicht-linearer, multisequentieller Strukturen unterstützt dabei den hermeneutischen Verstehensprozess. Verstehen bedeutet in dieser Perspektive nicht die bloße Übernahme neuer Information, sondern das Interpretieren neuer Information auf der Basis bereits vorhandenen Wissens.

## Kapitel

### *Heuristisch-kreativer Aspekt*

Das beschriebene interpretativ-hermeneutische Vorgehen unterstützt das Bewusstsein über alternative Möglichkeiten der Informationsauswahl und Informationsanordnung in Abhängigkeit von spezifischen Fragestellungen und Problemen.

Beim Gestalten von Hypertexten hat die Auswahl und Anordnung der Information angesichts einer Überfülle generell zur Verfügung stehender Information stets einen heuristischen Zug. Die Anordnung kann dabei nach vielfältigen Gesichtspunkten erfolgen, die jeweils unterschiedliche Arten des Zusammenhangs betonen.

In dieser heuristisch-kreativen Perspektive bezeichnet JOYCE (1996: 42) die Hypertext-Technologie als ein Instrument der Analyse bzw. der »Erfindung«: »hypertext as an invention or analytic tool«. In der Bezeichnung »invention« kommt das kreative Element dieser Verwendungsweise zum Ausdruck: das Sammeln, Selektieren und Zusammensetzen von Informationen, das Entdecken von Zusammenhängen, das aktive Erarbeiten und Anordnen von Information: »A constructive hypertext should be a tool for inventing, discovering, viewing and testing multiple, alternative organizational structures« (JOYCE 1996: 42-43).

Der kreativ-heuristische Umgang mit Informationen und Wissen ist bereits an dem Zettelkasten als analogem Hypertext-Vorgänger deutlich erkennbar. Das Arbeiten mit Zettelkasten und Karteikarten bedeutet per se keineswegs ein engstirniges »Schubladendenken« – das Kategorisieren und Ablegen von Information nach einem feststehenden Schema – sondern kann vielmehr einen kreativen und produktiven Arbeitsstil unterstützen. So erklärt NIKLAS LUHMANN seine Produktivität im Wesentlichen durch das Arbeiten mit einem elaborierten Zettelkasten-System<sup>10</sup>, das er folgendermaßen beschreibt: »Alle Zettel haben eine feste Nummer, es gibt keine systematische Gliederung, der Zettelkasten ist also nicht systematisch geordnet. Hinter diesen einzelnen Nummern gibt es dann Unterabteilungen, zum Beispiel a, b, c, a1, a2, a3 usw., das geht manchmal bis zu 12 Stellen. Ich kann dann von jeder Nummer auf jede andere Stelle in dem Zettelkasten verweisen. Es gibt also keine Linearität, sondern ein spinnenförmiges System, das überall ansetzen kann. In der Entscheidung, was ich an welcher Stelle in den Zettelkasten hineintue, kann damit viel Belieben herrschen, sofern ich nur die anderen Möglichkeiten durch Verweisung verknüpfe« (Baecker 1987:143). Mit dieser nichtlinearen, netzartigen Organisation von Wissen und Information und der Verweisteknik innerhalb der Karteikarten befindet sich LUHMANN in der Tradition analoger Hypertext-Vorläufer. LUHMANN verwendet seinen Zettelkasten zur Wissens- und Informationsverwaltung und als Denkwerkzeug<sup>11</sup> und erläutert das Potenzial für die Produktivkraft und Kreativität so: »Die neuen Ideen ergeben sich dann aus den verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten der Zettel zu den einzelnen Begriffen. Ohne die Zettel, also allein durch

Nachdenken, würde ich auf solche Ideen nicht kommen. Natürlich ist mein Kopf erforderlich, um die Einfälle zu notieren, aber er kann nicht allein dafür verantwortlich gemacht werden« (BAECKER 1987:144).

Der kreative Aspekt der neuartigen Kombination unterschiedlicher Ideen ist auch nach LYOTARD (1994) ein zentraler Anspruch an den gegenwärtigen Umgang mit Information und Wissen. Angesichts der großen Menge zur Verfügung stehender Daten wächst die Bedeutung der Fähigkeit, die benötigte Information in der konkreten Situation zu aktualisieren und sie in einer effizienten Strategie zu ordnen, um ein Problem zu lösen oder eine Aufgabe zu bewältigen. In der Situation einer allgemeinen Zugänglichkeit zu Daten besteht der entscheidende Vorteil nicht mehr darin, sich quantitativ mehr Information zu beschaffen, sondern in einem qualitativen Vorgehen: Die neuartige Anordnung von Information rückt in den Mittelpunkt, die Verknüpfung von Daten auf eine kreative Weise, um neue Erkenntnisse und Einsichten zu ermöglichen. Diese Fähigkeit des Verknüpfens von Information bezeichnet LYOTARD (1994: 152) als Phantasie (»imagination«). LYOTARD zieht daraus für den pädagogischen Bereich das Fazit, sich nicht nur auf die Übermittlung von Information zu beschränken, sondern vor allem die »Fähigkeit des Verbindens von Feldern« (LYOTARD 1994: 153) zu fördern, die im traditionellen Kanon der Wissenschaften und Unterrichtsfächer getrennt sind.

Zusätzlich bekommt dieser kreativ-heuristische Umgang mit Information und Wissen auf der Grundlage der flexiblen Anordnungsmöglichkeiten von Information einen spielerischen Aspekt. Dieser kommt schon in den frühen Hypertext-Konzeptionen zum Ausdruck, in denen verschiedene Anordnungen von Information probeweise dargestellt werden können. Der Benutzer wird dazu ermutigt, mit seinem Wissen und Ideen zu »jonglieren« (ENGELBART 1962), d.h., verschiedene Anordnungsformen und Verknüpfungsmöglichkeiten auf ihre Tragfähigkeit hin »auszuprobieren«.

#### ***Pluralistisch–interdisziplinärer Aspekt***

Das kreativ-heuristische Umgehen mit Information und das Verbinden unterschiedlicher Felder unterstützt eine pluralistische und interdisziplinäre Auseinandersetzung mit Gegenstandsbereichen: Unterschiedliche Aspekte eines Themengebietes und die vielfältigen Beziehungen zwischen Themengebieten kommen dabei in den Verknüpfungen zum Ausdruck. Ein grundlegender Vorteil der Hypertext-Technologie besteht nach CONKLIN (1987: 38) in dieser Möglichkeit der Anordnung von Information nach unterschiedlichen Gesichtspunkten: »The essential advantage of non-linear text is the ability to organize text in different viewpoints.« Die Hypertext-Basis dient als intertextuelles Lexikon und stellt vielfältige soziale, historische und weitere kontextuelle Information zusammen.

## Kapitel

Nach BEEMAN u.a. (1987) ist in den westlichen Gesellschaften neben dem reinen Wissenserwerb gerade diese pluralistisch-interdisziplinäre Sichtweise von zentraler Bedeutung. Dabei werden Hypertext-Strukturen aufgrund der Eigenschaft der Nichtlinearität als richtungweisende pädagogische Werkzeuge angesehen, die die Entwicklung nichtlinearer, pluralistischer und interdisziplinärer Sichtweisen unterstützen können. Dieses nichtlineare, pluralistische Denken wird beschrieben als relativistisches, kritisches, integriertes Denken und als die Fähigkeit, Dinge in Wechselbeziehung und im Zusammenhang zu sehen. Es handelt sich im Gegensatz zum linear-kausalen Erklärungsmodell um ein ganzheitliches, vernetztes Denken. SCHULMEISTER (1997: 267) stellt dieses pluralistische Denken in Bezug zu der kognitiven Entwicklungstheorie PIAGETS (formal-operatorisches Denken) und KOHLBERGS (postkonventionelles Denken).

Wie kann nun diese pluralistische und interdisziplinäre Sichtweise gefördert und unterstützt werden? Einen grundsätzlichen Widerspruch sehen BEEMAN u.a. in dem Versuch, diese pluralistisch-interdisziplinäre Auseinandersetzung durch lineare Präsentationsformen und Unterrichtsmethoden zu erreichen: »The paradox [...] is that the ideal of non-linear knowledge is approached through lineal communication, presentation and instruction« (BEEMAN u.a. 1987: 69). Die Unzulänglichkeit und Unangemessenheit, nichtlineare Gegenstandsbereiche aus einer linearen Perspektive zu betrachten, vergleichen die Autoren mit dem Betrachten dreidimensionaler Objekte aus einer zweidimensionalen Perspektive.<sup>12</sup>

Hypertext stellt nun nach BEEMAN u.a. (1987) ein Instrument dar, mit dessen Hilfe die lineare Strukturierung von Information durchbrochen werden kann und das sich deshalb für die Darstellung pluralistischen und interdisziplinären Denkens besonders anbietet. Der Eindimensionalität linearer Technologien wird die Multidimensionalität der nichtlinearen Hypertext-Technologie entgegengesetzt: Die Sichtweisen unterschiedlicher Benutzer auf ein Themengebiet können gleichberechtigt nebeneinander dargestellt werden, wobei auch widersprüchliches Wissen berücksichtigt werden kann. Es können vielfältige Zusammenhänge zwischen Themengebieten sowie unterschiedliche methodische Zugänge zu bestimmten Phänomenen dargestellt werden.

### 5.2.4 Kooperativer Aspekt

Hypertext-Strukturen können sowohl von einer einzelnen Person als auch von einer Gruppe erstellt werden. Damit bekommt das Erstellen einen explizit kooperativen Aspekt. Das aktive Erstellen und Strukturieren von Information in einer Gruppe lenkt die Betrachtung von einem individuellen Autor auf die soziale Konstruktion von Wissen (KERRES 2000: 114), auf den Aspekt des verteilten Lernens und auf die Reflexion der eigenen Tätigkeit in der Gruppe. Dieser kooperative Aspekt ist bereits als Grundzug in den frühen Hypertextentwürfen enthalten.

### 5.2.5 Der Gestaltungsprozess als reflexiv-praktische Medienaneignung

Das kooperative Erstellen und Gestalten einer Hypertext-Struktur kann als Prozess der reflexiv-praktischen Medienaneignung betrachtet werden. »Reflexiv-praktische Medienaneignung bedeutet, daß im Prozeß der Praxis die theoretische Reflexion des Gegenstandsbereiches stattfindet, um ihn sowohl zu verstehen, als auch zu beherrschen« (SCHORB 1995: 182). Dies enthält einerseits die praktische Auseinandersetzung mit Hypertext durch das aktive Gestalten und andererseits die bewusste Reflexion des eigenen Gestaltungsprozesses. Ziel ist sowohl der kompetente Umgang mit Hypertexten (»exploratory use«) als auch die kompetente Nutzung der Hypertext-Technologie (»constructive use«). »Reflexiv-praktische Medienaneignung ist ein vielschichtiger Vorgang, der in seiner reflexiven und seiner praktischen Dimension jenes Handlungswissen vermittelt, das potentiell zur Beherrschung der Medienvielfalt dient« (SCHORB 1995: 183). Bei der Beschreibung der Tätigkeiten des Autors wurde bereits darauf hingewiesen, dass der metakognitiv-reflexive Aspekt ein wesentlicher Grundzug der Gestaltung ist. Bei der reflexiv-praktischen Medienaneignung kommt zusätzlich eine weitere Ebene durch die Reflexion in der Gruppe hinzu: Der Prozess wird damit doppelt reflexiv.

Neben dem inhaltlichen Erarbeiten eines Gegenstandsbereiches dient die Gestaltung dabei als ein Hilfsmittel zum Zweck des besseren Verständnisses der Hypertext-Technologie, zur Gewinnung und Entwicklung neuer Erkenntnisse auf der inhaltlichen Ebene und damit zur Eröffnung eines breiten Spektrums der Auseinandersetzung. Bereits CONKLIN (1987: 20) verweist unter der Bezeichnung »general hypertext systems« auf das Anwendungsgebiet des Experimentierens mit den Möglichkeiten von Hypertext. Durch die Verbindung des praktischen Gestaltens mit der Reflexion dieser (inhaltlichen und metakognitiven) Tätigkeit wird das Verständnis gefördert, das für das Beherrschen und Verstehen der Hypertext-Technologie notwendig ist.

Diesen Prozess der aktiven Gestaltung von Hypertext beschreiben NICAISE/CRANE (1999) am Beispiel des Erstellens eines Hypertextes zum Thema Biologie. Sie bezeichnen diesen Gestaltungsprozess als »Student-as-multimedia-author«-Ansatz.

Im Gegensatz zur rein lehrerzentrierten Vermittlung von Informationen steht bei NICAISE/CRANE der aktive Aufbau von Wissen durch die Lerner im Vordergrund: das eigene Erstellen und die Auswahl von Informationen, das Strukturieren der Informationen und der Verknüpfungen, das Schlussfolgern sowie das Erkennen von Verbindungen zwischen auf den ersten Blick unabhängigen Informationen. Das Verständnis eines Gegenstandsbereiches wird durch das Erstellen eines umfassenden Hypertextes dokumentiert.

In Anlehnung an die reformpädagogischen Ideen Deweys sprechen NICAISE/CRANE in diesem Zusammenhang von einem lernerzentrierten und lehrerbegleiteten Vorgehen, von Lernen durch aktive Gestaltung eines multimedialen Produktes.



## Kapitel

Nach MEDER (1995: 23) kann das Bildungssystem durch das aktive Gestalten Kompetenz im Umgang mit Hypertext vermitteln: Der Schritt vom Erkunden bestehender Hypertexte zum Erstellen und Gestalten von Hypertexten entspricht dem Übergang vom Konsum von Information zur Kenntnis der Regeln der Darstellung.

Beim Gestalten von Hypertext wird der Fokus nicht nur auf den Erwerb von Faktenwissen gelegt, sondern vielmehr auf den metakognitiven, interpretativ-hermeneutischen, kreativ-heuristischen, pluralistisch-interdisziplinären und kooperativen Umgang mit Information und Wissen. Diese Tätigkeiten sind weder vollkommen neu noch exklusiv für die Hypertext-Technologie gültig, gewinnen aber angesichts der beschriebenen Veränderungen im Bereich der Information und des Wissens eine zentrale Bedeutung.

Meder entwirft aufgrund dieser Veränderungen das Bildungsideal des Sprachspielers (vgl. MEDER 1987): »Wenn Hypertextschreiben und Hypertextlesen gleichermaßen Allgemeinbildung werden wie das klassische Fließtextschreiben und Fließtextlesen, dann ist zu erwarten, daß wir bewußter mit den sachlogischen und medialen Strukturen unseres Wissens umgehen lernen. [...] Der gebildete Mensch des 21. Jahrhunderts wird weniger an den vordergründigen Inhalten unseres Wissens kleben als nach den Strukturen ihrer Darstellung fragen, er wird kritisch fragen, ob und wie weit die Struktur der Darstellung den Inhalt beeinflusst, verfälscht oder gar manipuliert« (MEDER 1995:21).

### *5.2.6 Der humanistische Leser der Renaissance als historisches Beispiel der Gestaltungstätigkeit*

Auf historische Vorläufer der Hypertext-Konzeption wurde bereits im letzten Kapitel hingewiesen. An dieser Stelle folgt die Darstellung der spezifischen Tätigkeiten des humanistischen Lesers der Renaissance, die als Vorläufer der Gestaltung von Hypertext angesehen werden können.

Als Symbol des humanistischen Lesers der Renaissance nennen CHARTIER/CAVALLO (1999: 43) folgende charakteristische Gegenstände: »Zwei für ihre Art des Lesens sinnbildliche Gegenstände sind das ›Bücherrad‹ – das das Lesen vieler Bücher gleichzeitig ermöglicht – und die Sammlung von ›Gemeinplätzen‹: Zitate, Informationen und Bemerkungen, die Leser unter diversen Rubriken in Heften zusammentragen.« Um Bücher als Informationsquellen in einer bestimmten Ordnung zu halten, sie bei Bedarf schnell zur Verfügung zu haben und Informationen aus einer großen Zahl von Quellen nutzen zu können, steht seit dem späten 16. Jahrhundert ein neuartiges Hilfsmittel zur Verfügung: das Bücherrad (s. Kap. 4.1). Ziel ist die Vereinfachung des Umgangs mit einer großen Zahl an Büchern. Die Mechanik des Bücherrades ermöglicht dem Leser, mehrere Texte gleichzeitig vor sich zu haben und zu bearbeiten. Mehrere Bücher können somit nebeneinander gestellt, verglichen

## Kapitel

und mit Verweisen ausgestattet werden. Der humanistische Leser liest die Bücher auf diese Art, »um ihnen Zitate oder Beispiele zu entnehmen, und versieht die Absätze, die sein Interesse erregt haben, mit Anmerkungen, um sie leichter wiederzufinden und ihnen einen Index zuordnen zu können« (CHARTIER / CAVALLO 1999: 48). Dieser Umgang mit Büchern führt direkt zum zweiten charakteristischen Gegenstand des humanistischen Lesers, dem *Heft der Gemeinplätze* (»loci communes«). Bei diesem Heft handelt es sich um ein »pädagogisches Instrument« (CHARTIER / CAVALLO 1999: 40), das ergänzend zur Lektüre geführt wird und in dem Fragmente gelesener Texte, exzerpierte Zitate, Beispiele, weiterführende Gedanken und Informationen, Ideen usw. notiert werden. Das *Heft der Gemeinplätze* beruht auf der Lektüre der Bücher und stellt ein Arbeitsergebnis dar, das den Ausgangspunkt für das Erstellen neuer Texte bilden kann.

fehlt

**Abbildung 29: Entwurf des Bücherrades von AGOSTINO RAMELLI  
(1588, »Le Diverse et Artificiose Machine«)**

Diese Form des Umgangs mit Information ist der Hypertext-Konzeption des *Memory Extenders* durch Bush bereits sehr ähnlich: Das Bücherrad durchbricht die Linearität des Buches, indem es unterschiedliche Bücher nebeneinander zur Verfügung stellt, die Arbeit mit unterschiedlichen Informationsquellen erleichtert und das

## Kapitel

Erkennen von Zusammenhängen sowie das Erstellen von Querverbindungen unterstützt. Das *Heft der Gemeinplätze* verweist auf einen aktiven Umgang mit Texten, auf das Erstellen eigener Texte und auf die Auseinandersetzung mit Texten auf einer Metaebene.

Das Erstellen eigener Texte kann dabei in unterschiedlicher Zielrichtung mit jeweils spezifischen Tätigkeiten erfolgen. ILLICH (1991: 25) zitiert Bonaventura, der dieses Vorgehen am Beispiel des Buches verdeutlicht: »Es gibt vier Arten, ein Buch zu machen. Man kann Fremdes schreiben, ohne etwas hinzuzufügen oder zu verändern, dann ist man ein Schreiber (scriptor). Man kann Fremdes schreiben und etwas hinzufügen, das nicht von einem selbst kommt, dann ist man ein Kompilator (compiler). Man kann auch schreiben, was von anderen und von einem selbst kommt, aber doch hauptsächlich das eines anderen, dem man das Eigene zur Erklärung beifügt, und dann ist man ein Kommentator (commentator), aber nicht ein Autor. Man kann auch Eigenes und Fremdes schreiben, aber das Eigene als Hauptsache und das Fremde zur Bekräftigung beifügen, und dann muß man als Autor (auctor) bezeichnet werden.«

### 5.2.7 Der Symbol-Analytiker als gegenwärtiges Beispiel der Gestaltungstätigkeit

Während der humanistische Leser der Renaissance als historischer Vorläufer der oben beschriebenen Gestaltungstätigkeit verstanden werden kann, stellt der Symbol-Analytiker (REICH 1993) ein gegenwärtiges Beispiel dieses Arbeitsstils dar.

Aufbauend auf der Analyse ökonomischer Veränderungen und einer Beschreibung des Arbeitsmarktes der Zukunft entwickelt Reich den spezifischen Typus des Symbol-Analytikers. In der Tätigkeit der Symbol-Analyse konkretisiert sich aus ökonomisch-soziologischer Perspektive, was bereits als spezifische Tätigkeit der Auseinandersetzung mit Hypertexten beschrieben wurde.

Bei seiner Analyse stellt Reich fest, dass nationale Grenzen im Bereich der Ökonomie zunehmend an Relevanz verlieren und das Konzept nationaler Wirtschaft praktisch bedeutungslos wird. Insbesondere Technologien und Informationen werden global und überwinden Grenzen mit einer vormals nicht gekannten Leichtigkeit. Diese Entwicklung kann beispielhaft an der Globalität des Internet und der damit einhergehenden Zugänglichkeit und Verfügbarkeit von Information abgelesen werden.

Reich beschreibt die Tätigkeiten der routinemäßigen Produktionsdienste, der kundenbezogenen Dienste und der symbolanalytischen Dienste als die »3 Jobs der Zukunft« (REICH 1993: 191). Der letzteren kommt unter der Perspektive der Globalisierung eine besondere Bedeutung zu, da symbolanalytische Dienste – im Gegensatz zu Dienstleistungen – weltweit gehandelt werden können.

Worin bestehen nun diese symbolanalytischen Dienste? Auf einer allgemeinen Ebene besteht die Tätigkeit des Symbol-Analytikers in der Identifizierung und Lösung von Problemen und deren strategischer Vermittlung angesichts einer Welt »voller unidentifizierter Probleme, unbekannter Lösungen und unversuchter Mittel und Wege« (REICH 1993:201). Zentral ist dabei der effiziente und kreative Einsatz von Wissen: Im Vordergrund der Symbol-Analyse stehen Denk- und Kommunikationsprozesse – in Abgrenzung zur materiellen Produktion von Gütern und dem Ausüben kundenbezogener Dienste: »Symbol-Analytiker lösen, identifizieren und vermitteln Probleme, indem sie Symbole manipulieren. Sie reduzieren die Wirklichkeit auf abstrakte Bilder, die sie umarrangieren, mit denen sie jonglieren und experimentieren, die sie an andere Spezialisten weiterreichen und die sie schließlich zurück in die Wirklichkeit verwandeln können. Die Manipulationen werden vorgenommen mit analytischen Werkzeugen, geschärft durch Erfahrung« (REICH 1993: 199).<sup>13</sup> Im Gegensatz zu den standardisierten Produkten der routinemäßigen Produktionsdienste werden als Ergebnis der Symbol-Analyse »vielmehr manipulierte Symbole gehandelt: Daten, Wörter, akustische und visuelle Darstellungen« (REICH 1993:198).



**Abbildung 30: Formale Fähigkeiten des Symbol-Analytikers**

Diese allgemeinen Tätigkeiten konkretisiert Reich anhand der Beschreibung von vier grundlegenden formalen Fähigkeiten des Symbol-Analytikers: der Abstraktion, dem Systemdenken, dem Experimentieren und der Zusammenarbeit.

## Kapitel

### **5.2.7.1 Abstraktion**

Grundlegende Voraussetzung der Symbol-Analyse ist die Abstraktionsfähigkeit, unter der Reich das Entdecken und Erkennen von Strukturen und Bedeutungen versteht. Durch Reduktion der Komplexität von Welt werden Probleme identifizierbar, bearbeitbar und schließlich lösbar. Dabei benutzt der Symbol-Analytiker »Gleichungen, Formeln, Analogien, Modelle, Konstrukte, Kategorien und Metaphern, um Voraussetzungen für eine Neuinterpretation – und anschließende Neuordnung – des Datenchaos zu schaffen, das uns bereits umschwirrt. Auf diese Weise können riesige Mengen an unorganisierten Informationen integriert und assimiliert werden, so daß sich neue Lösungen, Probleme und Wahlmöglichkeiten ergeben« (REICH 1993: 256-257). Es handelt sich also um das Umwandeln von Rohdaten in verwendungsfähige, originelle Information. Der Symbol-Analytiker geht den Daten auf den Grund, er hinterfragt deren Auswahl, Bewertung, Erzeugung und betrachtet dabei die Komplexität der Welt aus unterschiedlichen, wechselnden Perspektiven, um darauf aufbauend neue Sichtweisen und Alternativen zu entwickeln: »Der symbolanalytische Verstand wird darauf trainiert, skeptisch, neugierig und kreativ zu sein« (REICH 1993: 258).

### **5.2.7.2 Systemdenken**

Die Fähigkeit des Systemdenkens beschreibt Reich als weiter gehenden Schritt der Abstraktion. Im Gegensatz zu statischen Kategorisierungen nach dem Muster eines Ursache-Wirkungs-Zusammenhangs weisen komplexe Formen des Systemdenkens auf die Erkenntnis, dass die Welt nicht in einzelne Komponenten zerlegbar ist, die isoliert zu erklären sind: Es gibt keine von vornherein abgegrenzten und eindeutig voneinander getrennten Sachverhalte. Zentral ist vielmehr die Fähigkeit, das Ganze zu sehen, sowie das Verständnis der Prozesse, durch die einzelne Aspekte der Welt untereinander verbunden sind. Der Symbol-Analytiker untersucht, woher ein Problem stammt, in welchem Kontext und in welcher Beziehung es zu anderen Problemen steht. »Um neue Chancen zu entdecken, muß man jedoch in der Lage sein, das Ganze zu sehen und die Prozesse zu verstehen, durch welche die einzelnen Komponenten der Realität miteinander verknüpft werden. Der Symbol-Analytiker muß fortwährend versuchen, höhere Ursachen, Wirkungen und Wechselwirkungsbeziehungen zu erkennen« (REICH 1993: 258-259). Bestehende Probleme können auf dieser Grundlage neu definiert werden, in Abhängigkeit des Ansatzpunktes im System und in Abhängigkeit der unerwarteten Verbindungen und potentiellen Lösungen, die sich aus der Berücksichtigung des Kontextes ergeben.

### 5.2.7.3 Experimentieren

Eine weitere Voraussetzung für die Symbol-Analyse bildet die Fähigkeit des Experimentierens im Sinne eines Umarrangierens und Jonglierens mit Daten, Information und Wissen. Alternative Darstellungs- und Anordnungsformen werden selbstständig erkundet und getestet. Ein Schwerpunkt dieser Tätigkeiten liegt nach Reich demnach nicht auf dem Nachvollziehen bestehender Informationen, sondern auf dem aktiven Auseinandersetzen mit Daten anhand experimenteller Techniken: »Gewisse Teile der Realität werden konstant gehalten, während andere abgewandelt werden, um Ursachen und Wirkungen besser verstehen zu können; eine Reihe von Möglichkeiten und Auswirkungen werden systematisch erforscht, relevante Ähnlichkeiten und Unterschiede festgestellt; durchdachte Vermutungen werden getroffen und intuitive Sprünge vollzogen und an früheren Annahmen getestet« (REICH 1993: 260).

### 5.2.7.4 Zusammenarbeit

Neben der Abstraktion, dem Systemdenken und dem Experimentieren weist Reich auf die notwendige Fähigkeit der Zusammenarbeit hin, da Symbol-Analyse überwiegend im Team stattfindet. Ziel dieser Zusammenarbeit ist es, »Probleme und Lösungen zu entdecken, deren »Entdeckbarkeit« im voraus gar nicht abzusehen ist« (REICH 1993: 261). Dabei erhalten Fähigkeiten der Kommunikation und Kooperation eine herausragende Bedeutung für das symbolanalytische Teamwork. Beispielhaft nennt Reich die Kommunikation abstrakter Konzepte, Berichte und Entwürfe sowie die mündliche Präsentation und allgemein die Vermittlung von Informationen.

### 5.2.8 Aktives Gestalten von Hypertexten in der Online-Lernumgebung InLearn

In diesem Abschnitt werden anhand der Online-Lehr- und Lernumgebung *JANUS InLearn* einige Elemente des Gestaltens von Hypertext beispielhaft verdeutlicht.

*InLearn* ist eine Lehr- und Lernumgebung im Internet und ermöglicht den Aufbau einer modularisierten und strukturierten Wissensbasis, in der Wissen in Form eines Hypertextes organisiert wird. InLearn basiert auf dem Bielefelder Konzept didaktischer Wissensorganisation (vgl. MEDER 2002) und ist für das aufgaben- und problemorientierte Lernen optimiert.

Im Folgenden wird besonders auf die Tätigkeit des Autors eingegangen, d.h. auf die Eingabe von modularisiertem Wissen und auf die Verknüpfung dieser Wissensmodule. Dabei wird besonders die Typisierung von Wissensseinheiten und Verknüpfungen herausgestellt, die die Voraussetzung für ein benutzerfreundliches und individuell bedarfsgerechtes Lernen darstellt und auf der die didaktische Qualität der Lernumgebung beruht.

## Kapitel

Auf weitere Funktionalitäten wie die Qualitätskontrolle der Wissensmodule durch ein Lektorat, das Erstellen von Kursen, das Online-Prüfungssystem und die zur Verfügung stehenden Kommunikationswerkzeuge kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Eine detaillierte Einführung in die Arbeit mit *InLearn* bietet ein Autorenleitfaden, der sich innerhalb der Lernumgebung im »Lexikon« unter dem Eintrag »InLearn (Autorenleitfaden)« befindet.

Grundsätzlich gliedert sich InLearn in eine Benutzer-<sup>14</sup> und eine Autorenansicht<sup>15</sup> und spiegelt damit die in diesem Buch dargestellte erkundende und gestaltende Verwendungsweise der Hypertext-Technologie wider: Der Autor gestaltet Wissen in einer hypertextuellen Struktur, er fragmentiert Wissen und verknüpft es; der Benutzer navigiert erkundend durch die erstellte Wissensbasis.

Jede Wissenseinheit (Modul) wird in *InLearn* mit *Metadaten* versehen, dabei wird jeder Wissenseinheit die entsprechende *Wissensart*<sup>16</sup>, der *Medientyp* und das *Dateiformat* (Mimety) zugeordnet.

fehlt

**Abbildung 31: Typisierung von Wissenseinheiten (Modulen) in InLearn (Screenshot)**

## Kapitel

Mehrere Wissensseinheiten können zu einer Lerneinheit verknüpft werden, die mit Metadaten wie einem *Titel*, einem inhaltlichen *Filterkriterium* (Einstieg, Fortschritten, Experte) sowie der *Zuordnung* zu einem bestimmten Problemfeld und Schlagworten versehen werden können.

fehlt

**Abbildung 32: Typisierung von Lernheiten in InLearn (Screenshot)**

Neben dieser Typisierung der Wissensseinheiten hat der Autor in *InLearn* die Möglichkeit der Typisierung von Verknüpfungen. Dafür werden folgende Möglichkeiten zur Verfügung gestellt: generalisiert, wird generalisiert von, besteht aus, ist Teil von, bestimmt, wird bestimmt von, neben, ähnlich zu, alternativ zu, analog zu, gegensätzlich zu, kommt zeitlich vor, kommt zeitlich nach, ist Kontext von, steht im Kontext von, ist Prozess von, wird bearbeitet durch, bewertet, wird bewertet durch, ist Zweck für, ist Zweck von, ist Funktion von, ist didaktische Voraussetzung von, wird didaktisch vorausgesetzt von.

Aus Sicht des Benutzers stellt sich *InLearn* als eine didaktisch aufbereitete Lernumgebung dar, in der unterschiedliche Zugänge zu den einzelnen Wissensseinheiten zur Verfügung gestellt werden.



## Kapitel

Diese unterschiedlichen Zugangsarten zu Wissen basieren auf der Kombination und Ergänzung des Explorativen und des Matching-Paradigmas: Der Benutzer kann frei in der hypertextuellen Wissensbasis navigieren oder aber Recherchemöglichkeiten wie die individuelle Volltextsuche nach Stichworten, das Lexikon als alphabetische Liste der im System bereitstehenden Information, einen Überblick über vorhandene Themengebiete oder Wissenslandkarten nutzen.

### 5.2.9 Gestaltungsmetapher: »Criss-Crossed Landscape«

Eine Hauptschwierigkeit der Nutzung besteht darin, dass Hypertext neuartige Eigenschaften und Möglichkeiten bietet, die sich von denen linearer Technologien grundlegend unterscheiden und für den Nutzer daher ungewohnt sind. So räumt NIELSEN zwar ein, dass der Hypertext-Leser durch das Erkunden auch eine gewisse Kenntnis von der Tätigkeit der Gestaltung bekommt, aber: »We face the general problem that people have not learnt how to structure information in hypertext networks the same way they have learnt to write linear reports through writing endless numbers of essays in school« (NIELSEN 1990: 163). Er schlägt daher vor, die Tätigkeit des Gestaltens durch eine »Anleitung« (»strategy manual«) zu unterstützen.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass sich die Strukturierung von Hypertexten gegenwärtig oft an dem linearen Aufbau des Buches orientiert und damit die grundlegende Eigenschaft der Nichtlinearität ungenutzt lässt. Im Folgenden wird anstatt der Metapher des Buches die topologische Metapher der kreuz und quer erkundbaren Landschaft als Strukturierungsmodell vorgeschlagen.

Als einen der überzeugendsten Ansätze für die Verwendung der Hypertext-Technologie im pädagogischen Kontext nennt LANDOW (1997: 222) das »exploration-of-landscape paradigm« von SPIRO/JENGH (1990)<sup>17</sup>: Die Auseinandersetzung mit einem Gegenstandsbereich wird mit dem Erkunden einer unbekanntenen Landschaft verglichen. Die spezifischen Eigenschaften dieser Landschaft und die spezifischen Tätigkeiten des Erkundens werden im Folgenden als Anleitung zur Gestaltung eines Hypertextes aufgefasst.

Die strukturelle Grundlage dieser Landschaft ist die oben beschriebene offen-flexible Hypertext-Struktur. Nach SPIRO/JENGH (1990) ist die Nichtlinearität und Multidimensionalität das zentrale Kennzeichen dieser Landschaft: Sie kann aus unterschiedlichen Richtungen und auf vielfältigen Wegen erkundet werden. Dazu wird Information auf vielfältige Weise angeordnet und verknüpft. SPIRO/JENGH (1987: 6) verwenden dafür den Begriff der »Criss-Crossed Landscape«, der kreuz und quer erkundbaren Landschaft.

In der Metapher der »Criss-Crossed Landscape« stellt sich der Gestaltungsprozess folgendermaßen dar: Informationen werden als Orte in einer Landschaft eingezeichnet und zu lokalen Gebieten räumlich angeordnet. Die Landschaft kann sowohl »auf eige-

ne Faust« als auch mit Hilfe von Karten und anderen Orientierungshilfen auf vielfältigen, nichtlinearen Wegen durchquert werden. Beim Erkunden einer solchen Landschaft werden immer wieder neue Orte erreicht sowie bereits besuchte Orte aus unterschiedlichen Richtungen und von einer Vielzahl von Aussichtspunkten aus betrachtet. Ein Schwerpunkt der »Criss-Crossed Landscape« liegt auf dieser wiederholten Präsentation von Information aus unterschiedlichen Perspektiven, in unterschiedlichen Zusammenhängen, mit unterschiedlichen Zielen und Absichten. Die Grundannahme ist dabei, dass Wissen, das flexibel in wechselnden Kontexten eingesetzt und verwendet werden soll, auch flexibel und auf unterschiedliche Arten präsentiert werden muss: »By criss-crossing a conceptual landscape in many directions, knowledge that will have to be used in many ways is taught in many ways« (SPIRO / JEHNG 1990: 171).

Ziel der Gestaltung hypertextueller Strukturen anhand der Metapher der »Criss-Crossed Landscape« ist die Unterstützung des Transfers von Wissen in konkrete Situationen sowie der Flexibilität im Umgang mit dem eigenen Wissen. Der Benutzer soll in die Lage versetzt werden, auf vielfältigen Wegen zu Information zu gelangen, ein Thema aus vielfältigen Perspektiven zu betrachten und sich dabei unterschiedlicher Erklärungs- und Lösungsansätze bewusst zu werden sowie das Wissen selbstständig auf neue Situationen anzuwenden.

Das Gestalten eines Hypertextes nach dieser Metapher beruht auf den weiter oben beschriebenen Tätigkeiten der Gestaltung als vielschichtiger Prozess (metakognitiv-reflexiv, interpretativ-hermeneutisch, heuristisch-kreativ, pluralistisch-interdisziplinär und kooperativ). Die Gestaltungstätigkeit orientiert sich dabei an den vielfältigen Möglichkeiten, eine bestimmte Landschaft bzw. Stadt zu erkunden, wie sie z.B. in Reiseführern zusammengestellt werden: Informationen zur Einleitung und zum allgemeinen, geschichtlichen und geographischen Überblick, Informationen zur Pflanzen- und Tierwelt, zur Wirtschaft und Gesellschaft, konkrete Routenvorschläge in Abhängigkeit spezifischer Interessen und der zur Verfügung stehenden Zeit. Eine Karte zur Vermittlung eines ersten Eindrucks und einer ersten Orientierung mit einem Verzeichnis der wichtigsten Sehenswürdigkeiten und Gebäude, der zentralen Plätze, mit praktischen Tipps zu Restaurants und Übernachtungsmöglichkeiten, Highlights, Empfehlungen und Warnungen. Stadtführungen zu Themen der Architektur, Kunst, Stadtentwicklung usw. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass Gäste die Stadt besuchen, um z.B. lediglich eine bestimmte Kirche zu besichtigen und ohne die gesamte Stadt erkunden zu wollen.

Die Nützlichkeit der Metapher der »Criss-Crossed Landscape« besteht darin, dass sie an allgemeinen Erfahrungen ansetzt, die für den Benutzer leicht nachvollziehbar sind und vielfältige Möglichkeiten der Assoziation bieten. Außerdem werden die nichtlineare Grundstruktur von Hypertext und die spezifischen Tätigkeiten des Autors bei der Gestaltung verdeutlicht.

## Kapitel

## Anmerkungen:

- 1 Die Bedeutung der Metakognition beim Erkunden von Hypertexten wurde in kritischer Perspektive unter dem Stichwort der Desorientierung und der kognitiven Überlastung im Kapitel 3.8 dargestellt.
- 2 Das Werkzeug hyperfolio ist ein Produkt der Learn Technologies Interactive, Inc. 2000 und wird als Freeware-Programm in der Version 1.0 über das Portal <www.schule-online.de> angeboten.
- 3 Im Buch ist dieses Vorgehen der Weiterverarbeitung und -bearbeitung nur mit Einschränkungen möglich, nichtsdestotrotz kann der Leser z.B. mit Hilfe eines Kopierers und einer Schere neuartige Collagen von Textfragmenten herstellen. Eine hypertextuelle Neukomposition ist allerdings auf diese Weise nicht möglich.
- 4 S. Kap. 4.1: Zettelkasten und Karteikarten als historische Vorläufer der Hypertext-Technologie.
- 5 Eine detaillierte Beschreibung der Kategorien befindet sich im Anhang C: Bewertungskategorien hyperfolio.
- 6 Metadaten sind Informationen über die Medienobjekte, die das Objekt beschreiben und erweitern.
- 7 WERSIG spricht von Hypertext-«Systemen». Da im Begriff »System« der Anspruch auf Vollständigkeit, Geschlossenheit und Homogenität enthalten ist, wird in diesem Buch der Begriff der »Struktur« bevorzugt, um die Nähe zum Konzept des Lexikons zu verdeutlichen (s. Kap. 4.2, Enzyklopädie und Lexikon).
- 8 Wie WERSIG (1996) verwendet auch KUHLEN den Begriff des Hypertext-«Systems» (s. Fußnote 7).
- 9 Auf mögliche negative Aspekte dieser erforderlichen reflexiven und meta-kognitiven Tätigkeiten des Lesers und des Autors wurde bereits unter dem Stichwort der »Kognitiven Überlastung« hingewiesen (s. Kap 3.8).
- 10 Auf die unterschiedliche Verwendungsweise der Begriffe »Struktur« und »System« wurde bereits hingewiesen.
- 11 Vgl. den pädagogischen Anspruch der frühen Hypertext-Konzeptionen (Kap. 4.4.1) zur Unterstützung des Denkens.
- 12 Dieser Vergleich wird bereits von ENGELBART (1962) verwendet.
- 13 Vgl. Computertechnologie als »analytisches Werkzeug«, als universeller und abstrakter Problemlösungsautomat (MEDER 1998a).
- 14 URL: <<http://www.l-3.uni-bielefeld.de/uni/know/>>
- 15 URL: <<http://www.l-3.uni-bielefeld.de/uni/ide/>>
- 16 Die Oberkategorien der Wissensarten sind: Orientierungswissen: know what; Handlungswissen know how; Erklärungswissen: know why; Quellenwissen: know where.
- 17 Ein ähnliches Modell wird auch von PÖPPEL (1998) vorgeschlagen. Er verwendet die Metapher des Reisens und die topologische Metapher der »Landkarte des Wissens«.

## 6. Schlussfolgerungen

In diesem Kapitel werden der gesellschaftliche Kontext, die Grundlagen und das Potenzial von Hypertext als neuer Technologie des Umgangs mit Information zusammengefasst und zu Schlussfolgerungen verdichtet. Dabei bilden in Anlehnung an NORA/MINC die Hypertext-Struktur und die neuartigen Möglichkeiten der Organisation und des Zugangs zu Information sowie die spezifischen Tätigkeiten im Umgang mit der Hypertext-Technologie den Schwerpunkt.

Die *Informationsgesellschaft* bildet den gesellschaftlichen Kontext, in dem Hypertext als neue Informationstechnologie diskutiert wird, und hebt einerseits den gesellschaftlichen Wandel und andererseits das gesellschaftlich dominante Prinzip hervor. Der Begriff der *Informationsgesellschaft* wird dabei unter der Perspektive der Informationsökonomie, der Informationstechnologie und der Informationsbenutzung verwendet. Dabei betont der Aspekt der Informationsbenutzung im Gegensatz zur Informationsökonomie und Informationstechnologie die zentrale Stellung des Individuums und des Umgangs mit Information. Diese Bedeutung wird auch mit dem Begriff der *Wissensgesellschaft* betont.

Die Informationsgesellschaft stellt eine komplexe Informationslandschaft dar: Das Problem des rein quantitativen Angebots an Daten kommt in der negativ besetzten Metapher der *Informationsflut* zum Ausdruck. Die positiv besetzte Metapher des *Information Highway* betont den qualitativen Aspekt der jederzeit und überall verfügbaren Information. Dieser technische Zugang ist zwar eine notwendige Bedingung für das Arbeiten mit Information, ist aber nicht hinreichend und weist darüber hinaus auf spezifische Fähigkeiten und Voraussetzungen des Benutzers.

Die technische Seite der Informationslandschaft besteht aus einer Vielfalt von Medien, unterschiedlichen Codierungen, einer schnellen Generationenfolge der Produkte und der Diversifizierung und Dispersion.

Unter dem Stichwort der *Informatisierung* wurde die Durchdringung aller privaten und öffentlichen Bereiche der Gesellschaft mit Informations- und Kommunikationstechnik dargestellt. Die Hypertextifizierung stellt einen wichtigen Prozess innerhalb dieser allgemeinen Entwicklung dar, der Umgang mit der Hypertext-Technologie wird selbstverständlich und alltäglich.

Die Wurzeln der Hypertext-Entwicklung liegen in dem als problematisch eingeschätzten Umgang mit einer großen Menge an Daten und der damit zusammenhängenden Frage, wie diese *Informationsflut* handhabbar und verfügbar gehalten werden kann. Die gezielte Suche und der schnelle und flexible Zugriff auf benötigte Infor-

## Kapitel 6

mation (»matter of selection«, Bush 1945) ist dafür von entscheidender Bedeutung: Die Form der Organisation von Information rückt in den Mittelpunkt der Betrachtung.

Bereits die frühen Hypertext-Entwürfe der »founding trinity of hypertext« (JOYCE 1996) enthalten einen explizit pädagogischen Anspruch. Die pädagogische Auseinandersetzung mit der Hypertext-Technologie beruht auf der grundlegenden Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien in der gegenwärtigen Gesellschaft. Auf einer allgemein gesellschaftspolitischen Ebene geht es um die demokratische Mitbestimmung und Partizipation in der Informationsgesellschaft. Auf bildungstheoretischer Ebene werden neuartige Möglichkeiten der Organisation und des Umgangs mit Informationen und deren Einfluss auf die Konstruktion von Wissen diskutiert. Mit der Hypertext-Technologie wird das Potenzial verbunden, das Buch als dominantes Medium der Informationsdarstellung abzulösen. Das Lernen in hypertextuellen Strukturen gewinnt zunehmend an Bedeutung, und Hypertext bekommt den Rang einer neuen Kulturtechnik. Auf einer pragmatischen Ebene geht es darum, den Welt- und Gesellschaftsbezug von Bildung aufrechtzuerhalten.

Hypertext beantwortet die Frage nach der Organisation und dem Umgang mit Information auf eine neuartige Weise: Hypertext stellt einen Paradigmenwechsel in der Organisation von Information dar und beschreibt den qualitativen Übergang von linearen Texten zu hypertextuellen Strukturen, von der »Wissenskette« zum »Wissensnetz«.

Auf einer *strukturellen* Ebene besteht die Antwort in der nichtlinearen Organisation von Information in einem Verweisungsnetz aus Knoten und Kanten. Hauptkennzeichen sind die Fragmentierung und Verknüpfung. Hypertext schließt damit an die lexikalische Darstellung von Information an. Das Verknüpfen und das Typisieren von Verknüpfungen und Modulen ist dabei entscheidend für die Organisationsstruktur. Während analoge Vorläufer nur einen gewissen Grad an Nichtlinearität realisieren, ist Nichtlinearität das bestimmende Prinzip der Hypertext-Technologie.

Die Hypertext-Konzeption verlässt die Organisation von Information in Form des hierarchischen Indexierens und das auf dem Matching-Paradigma beruhende Information Retrieval. Im Gegensatz dazu ermöglicht Hypertext ein assoziatives Indexieren, das auf dem Explorative- bzw. Browsing-Paradigma beruht. Das Matching- und das Explorative-Paradigma stellen zwei unterschiedliche Arten des Zugangs zu Information dar, die im Hypertext kombiniert werden können und sich gegenseitig ergänzen.

Auf einer *operationalen* Ebene ermöglicht Hypertext neuartige und vielfältige Formen des Zugangs zu Information, die mit der Metapher der Navigation beschrieben werden: Damit wird ein dynamisches und bewegliches Verhältnis zu Information

## Schlussfolgerungen

und Wissen ausgedrückt. Navigation bezeichnet eine strukturorientierte Strategie des Zugangs zu Information. Anknüpfend an ein bedeutungsvolles Dokument werden damit verknüpfte Dokumente erkundet. Hypertext als semantisches Netz entspricht einer topologischen Anordnung von Information: In der räumlichen Entfernung kommt die semantische Nähe zum Ausdruck.

Die auf Fragmentierung und Verknüpfung beruhende nichtlineare Hypertext-Struktur ermöglicht eine neuartige Flexibilisierung von Information, d.h. die gezielte Suche und den schnellen Zugriff in einer großen Datenmenge. Darüber hinaus ermöglicht die Hypertext-Technologie eine Individualisierung von Information: Die Darstellung von Information kann sich an unterschiedlichen Benutzer-Typen orientieren, unterschiedliche Fähigkeits-, Erfahrungs- und Verständnisebenen sowie unterschiedliche Lernstile, Lerngewohnheiten und Verarbeitungsgeschwindigkeiten berücksichtigen.

Auf einer *medialen* Ebene ermöglicht die Hypertext-Technologie die Integration unterschiedlich codierter Information und unterschiedlicher Medien in der digitalen Plattform der Computer-Technologie. Die Hypertext-Konzeption ist dabei grundsätzlich multimedial angelegt, was im Begriff *Hypermedia* zum Ausdruck kommt. Die Bindung von Hypertext an die digitale Computer-Technologie als tertiäres Medium bietet gegenüber analogen Medien funktionale Vorteile und veränderte Umgangsweisen.

Neuartige und veränderte Formen des Umgangs mit Information zeigen sich in der erkundenden (»exploratory«) und gestaltenden (»constructive«) Verwendung der Hypertext-Technologie.

Das Erkunden eines bestehenden Hypertextes betont die Aktivität und Initiative des Benutzers, der mit dem Hypertext durch das Auswählen von Verknüpfungen interagiert. Als elektronischer Text besitzt Hypertext spezifische mediale Eigenschaften, die den Ausgangspunkt für vielfältige Operationen bilden, um aktiv in den Text einzugreifen. Allgemein bedeutet dies eine Annäherung der Tätigkeiten des Autor und des Lesers.

Das Gestalten von Hypertext weist auf einen neuen Arbeitsstil, auf die aktive Gestaltung als einen vielschichtigen Prozess des metakognitiven, interpretativ-hermeneutischen, kreativ-heuristischen, pluralistisch-interdisziplinären und kooperativen Umgangs mit Information. Der Gestaltungsprozess selbst unterstützt die reflexiv-praktische Medienaneignung der Hypertext-Technologie. Ein historischer Vorläufer dieser Gestaltungstätigkeit ist der humanistische Leser der Renaissance, ein gegenwärtiges Beispiel ist der Symbol-Analytiker. Im Gegensatz zur linearen Buch-Metapher stellt die Metapher der nichtlinearen, »Criss-Crossed Landscape« (SPIRO/JENGH 1987: 6) eine »Anleitung« für die konzeptionelle Gestaltung einer hypertextuellen Struktur dar.

## Kapitel 6

Eine Stärke von Hypertext als Technologie des Umgangs mit Information liegt in der offenen und flexiblen Konzeption. Sie ist offen und flexibel in Bezug auf den Inhalt wie auch auf die Struktur: Bei Bedarf kann sowohl der Inhalt leicht verändert und ergänzt, als auch die gesamte Organisationsstruktur des Hypertextes neu organisiert werden, um so den ständigen Wandel und die Dynamik im Bereich Information und Wissen zu berücksichtigen.

Eine weitere Stärke dieser offenen und flexiblen Struktur liegt darin, dass Information nicht in formale Systeme eingeordnet wird, sondern offen ist für die Verstehens- und Bewertungsleistung des Autors. Dieser kann je nach Gegenstandsbereich und Intention eine Organisationsstruktur erstellen, die ihm persönlich am sinnvollsten und praktischsten erscheint. Die Hypertext-Konzeption steht damit im Gegensatz zur Enzyklopädie mit ihrem Anspruch eines einheitlichen, umfassenden und in sich geschlossenen Systems.

Die Hypertext-Technologie bietet damit die Möglichkeit, heterogene Information angesichts einer komplexen Informationslandschaft und unter den Bedingungen der *Telematik* und *Informatisierung* zu verwalten und für vielfältige Anwendungszwecke zur Verfügung zu halten.

Zu Beginn wurde darauf hingewiesen, dass die Orientierung an der Buch-Metapher bei der Gestaltung von Hypertext häufig zu linear-hierarchischen Organisationsstrukturen führt. Das Potenzial der qualitativ neuartigen Formen der Organisation, des Zugangs und des Umgangs mit Information der nichtlinearen Hypertext-Technologie bleibt dabei ungenutzt. Die technischen Voraussetzungen für das Gestalten hypertextueller Strukturen in Form von Hard- und Software sind vorhanden, aber das bloße Angebot vielfältiger Möglichkeiten des Gestaltens hypertextueller Strukturen allein führt jedoch nicht zum Erfolg. Dafür sind vielmehr Kenntnisse des gesellschaftlichen Kontextes, der Grundlagen und des neuartigen Potenzials der Informationstechnologie Hypertext entscheidend.

## Anhang

### Anhang A: »Announcing a New Technology!«

»Announcing a New Technology ...

Finally! A technology so simple even brilliant PhDs from well-known universities can use it! Announcing the new »Built-in Orderly Organized Knowledge« device (BOOK).

The BOOK is a revolutionary breakthrough in technology: no wires, no electric circuits, no batteries, nothing to be connected or switched on. It's so easy to use even a child can operate it. Just lift its cover! Compact and portable, it can be used anywhere – even sitting in an armchair by the fire – yet it is powerful enough to hold as much information as a CD-ROM. Here's how it works.

Each BOOK is constructed of sequentially numbered sheets of paper (pages, recyclable), each sheet capable of holding thousands of bits of information. These pages are locked together with a custom-fit device called a binder, which keeps the sheets in their correct sequence. Opaque Paper Technology (OPT) allows manufacturers to use both sides of the sheet, doubling the information density and cutting costs in half. Experts are divided on the prospects for further increases in information density; for now, BOOKs with more information simply use more sheets. This makes them thicker and harder to carry, and has drawn some criticism from the mobile crowd. Each sheet is scanned optically, registering information directly into your brain. A flick of the finger takes you to the next sheet. The BOOK may be taken up at any time and used by merely opening it. The BOOK never crashes and never needs rebooting, though like other display devices it can become unusable if dropped overboard. The »browse« feature allows you to move instantly to any sheet, and move forward or backward as you wish. Many come with an »index« feature, which pinpoints the exact location of any selected information for instant retrieval.

An optional »BOOKmark« accessory allows you to open the BOOK to the exact place you left it in a previous session – even if the BOOK has been closed. BOOKmarks fit universal design standards; thus, a single BOOKmark can be used in BOOKs by various manufacturers. Conversely, numerous BOOKmarkers can be used in a single BOOK if the user wants to store numerous views at once. Only the number of sheets in the BOOK limits the number. You can also make personal notes next to BOOK text entries with an optional programming tool, the Portable



Erasable Nib Cryptic Intercommunication Language Stylus (PENCIL). Portable, durable, and affordable, the BOOK is being hailed as the entertainment and education wave of the future. The BOOK's appeal seems so certain that thousands of content creators have committed to the platform.

Look for a flood of new titles soon.«

### ***Anhang B: »Procedure for Developing Networks«***

»While networking was designed as a strategy for learning from text, networks can also be developed from content learned in another medium or from memory. In any case, the steps for constructing the network are the same.

1. Select a content area, text passage or other instructional materials to be networked.
2. Identify the important concepts in the content area. If necessary, read through and review the materials on the topic. These are represented spatially as the nodes.
3. Begin with the most important concept. Write the concept word on a sheet of paper and draw a circle around it.
4. Select a second concept that is related to the first. Write it on the paper and encircle it. Draw a line between the two concepts.
5. Consider the manner in which the two concepts are related. Is one a ›part‹ of the second? Are the two concepts analogous? Does one concept logically lead to the second concept? Review the six types of links used in networking (type of, part of, leads to, analogy, characteristic, evidence) and select the link that best describes the relationship between the two concepts.
6. Label the link by using the first initial of the relationship type (›t‹ for type, ›p‹ for part, ›a‹ for analogy, ›k‹ for leads to, etc.).
7. Select another concept from the content area, write it on the paper and encircle it. Determine whether this third concept is related to the first concept and the second concept. Draw a line between each of the concept words that are related and label the line according to the type of relationship.
8. Continue this process until all of the important concepts from the content area/text are included on the networked graphic.
9. Review the network to ensure that all relationships between ideas have been transformed into links between nodes. Make sure that all links have been labeled with the relationship type.
10. Reorganize the network if necessary to make it more visually appealing and to minimize long lines between nodes. Be certain that all links and nodes are retained when redrawing the network.

11. Retain the network to preview prior to testing on the content area.«

### **Anhang C: Bewertungskategorien hyperfolio**

Abbildung 33: Katalogkarte zur Bewertung eines Medienobjektes in hyperfolio (Screenshot)

#### **»Autor:**

Mit ganz wenigen Ausnahmen (zum Beispiel wenn unterschiedliche Meinungen vorgestellt und verglichen werden) sollte jeder erwähnte Autor glaubwürdig und verlässlich sein. Um die Glaubwürdigkeit eines Autors zu beurteilen, sollten Sie folgende Kriterien heranziehen:

Angaben zum Autor (manchmal einer Kurzbiographie oder einer Einführung zu entnehmen)

Ist der Autor eine anerkannte Autorität auf dem betreffenden Gebiet?

Zugehörigkeit zu Universitäten oder anderen Einrichtungen, Organisationen und Unternehmen; seine Position; Auszeichnungen

Schwerpunkt (oder Standpunkt) des Autors, insoweit als sich dies anhand der vorstehend genannten Angaben ableiten lässt.

Wenn der Autor in der Quelle ungenannt bleibt, wie dies häufig bei Zeitungsartikeln und bei Web-Sites der Fall ist, versuchen Sie, mindestens die dahinter stehende Organisation oder den Verleger zu ermitteln. Wenn Sie eine Drucksache vorliegen haben, die keinen Verfasser nennt, bilden Sie sich ein Urteil über die Veröffentlichung: Handelt es sich um einen Artikel aus einer angesehenen, nationalen Zeitung oder stammt er aus einer Boulevardzeitung? Ist es eine Broschüre oder ein Prospekt von einem Unternehmen, das als führend in der betreffenden Industrie gilt? Im Fall von Web-Sites prüfen Sie die Kontaktinformationen für die Firma oder den Herausgeber. Gelegentlich findet man Kontaktinformationen oder einen Haftungsausschlussvermerk auf der Startseite oder auf einer allgemeinen Informationsseite (»About ...«).

#### **Verlag:**

Bei der Bewertung einer Quelle ist auch der Verleger zu berücksichtigen. Wenn es sich um eine Web-Site handelt, ist zu fragen, ob sie für einen bestimmten gewerblichen Zweck erstellt wurde – etwa zum Verkauf eines Produkts oder einer Dienstleistung? Oder ist es eine Site, die eine bestimmte politische Richtung vertritt? Wurde sie von einer bestimmten Organisation oder einer Regierungsbehörde entwickelt? Handelt es sich um eine Newsgroup oder eine Mailing-Liste für Teilnehmer mit allgemeinen oder sehr speziellen Interessen? Bei Büchern: Können Sie vom Ver-

lag schon erkennen, an was für eine Zielgruppe sich das Buch richtet? Ist der Verlag ein Fachbuchverlag, hat er einen politischen Einschlag? Bei Zeitschriften: Ist eine bestimmte Einstellung schon vorgegeben? Eine kommunistisch orientierte Zeitung wird Ihnen natürlich ein anderes Bild von der Welt vermitteln als die Neue Zürcher Zeitung.

**Inhalt/Aussage:**

Von der Aussage einer Quelle, also von Informationen, den Meinungen und den Ideen, die vorgelegt werden, können Sie sehr gut auf die Verlässlichkeit und die Nützlichkeit der Quelle schließen. Bei der Bewertung sollten Sie berücksichtigen, ob der Inhalt sorgfältig zusammengestellt, komplett und aktuell ist. Überprüfen Sie, ob die vorgestellte These (wenn eine solche aufgestellt wird) durch glaubwürdige Beweise und Argumentationen untermauert wird. Fragen Sie sich, ob die Argumentationsweise und die Analyse überzeugend wirken. Wenn Sie eher den Eindruck haben, die Materialien seien nachlässig und unvollständig zusammengestellt worden, und viele Fragen blieben unbeantwortet, dann sollten Sie vielleicht weitersuchen.

Zur Beurteilung des Inhalts einer Quelle beantworten Sie diese Fragen:

- Welches ist die hauptsächliche Aussage des Verfassers?
- Wie viel und was für Beweise unterstützen diese Aussage?
- Wie überzeugend ist die Beweisführung?
- Gibt es Gegenargumente oder Gegenbeweise?
- Ist die Logik fehlerhaft, gibt es Lücken und Fehler in der Argumentation?

**Aktualität:**

In den meisten Fällen sollten Sie versuchen, möglichst die neuesten Quellen zu benutzen. Fast auf allen Wissensgebieten gibt es laufend neue Informationen und Entdeckungen. Deshalb ist es wichtig, daß Sie die aktuellsten Quellen konsultieren oder mindestens solche, die nach wie vor Geltung haben, die also nicht überholt sind. Es wäre zum Beispiel falsch, Heilmethoden für AIDS als momentan im Einsatz befindlich darzustellen, wenn diese im Jahr 1993 eingesetzt wurden. Ältere Materialien sind immer nur für historische oder vergleichende Forschung zu verwenden.

**Relevanz:**

›Relevanz‹ wird hier verstanden als die relative Nützlichkeit einer Quelle für einen bestimmten Zweck. Viele Artikel wurden von einem renommierten Autor verfasst, in einer weithin anerkannten und geschätzten Fachzeitschrift veröffentlicht, sie decken ihr Thema umfassend und verlässlich ab – und doch sind sie für Ihren konkreten Zweck völlig unbrauchbar. Zur Beurteilung der Relevanz einer Quelle für Ihr Projekt müssen Sie sich die folgenden Fragen stellen:

## Anhang

- Sind die Informationen nützlich für Ihre Aufgabe als Schreiber oder Forscher?
- Enthält die Quelle fundierte Fakten und Aussagen, die Sie verwerten können?
- Ist der Text in Bezug auf den behandelten Gegenstand und die Art der Behandlung von Interesse?

Überlegen Sie sich auch, wie die Benutzung dieser Quelle die Richtung Ihrer weiteren Recherchen beeinflussen wird. Enthält sie Informationen, die Ihren eigenen Annahmen oder Theorien widersprechen oder diese in Frage stellen? Werden Beweise vorgelegt, die an Ihrer eigenen Position rütteln, so daß Sie nun gezwungen sind, weiteres Beweismaterial zur Stärkung Ihrer Position zu finden? Wird möglicherweise eine neue Richtung aufgezeigt, die zu verfolgen es sich lohnen könnte? Es ist durchaus denkbar, daß sich Ihr eigenes Projekt ausweiten und ändern wird, je mehr Fakten hinzukommen. Dabei empfiehlt es sich, gelegentlich zu prüfen, daß Sie noch immer eine klare Richtung verfolgen – ob dies nun die alte ist oder eine neu eingeschlagene.

**Ausführlichkeit:**

Mit ›Ausführlichkeit‹ meinen wir das Ausmaß, in dem eine Quelle eine erschöpfende und ausgewogene Darstellung eines Themas oder eines Gegenstands vermittelt. Wenn Sie mit einem sehr eng gefassten Thema arbeiten, ist dieses Bewertungskriterium möglicherweise nicht so wichtig wie die anderen. Bei weit gefassten Interessengebieten spielt Ausführlichkeit jedoch eine wichtige Rolle, besonders dann, wenn Sie eine objektive, ausgewogene Darstellung eines Themas geben wollen oder wenn Sie sich mit einem für Sie neuen Themenkreis befassen, in den Sie sich sehr schnell einarbeiten müssen. Solche umfassende Darstellungen finden Sie oft in Magazinen von allgemeinem Interesse – etwa im Spiegel, in TIME oder Newsweek – aber auch in Fachjournalen oder auf spezialisierten Web-Sites.«

**Anhang D: Linktypologie**

- |       |   |
|-------|---|
| [001] | Eine Verknüpfung (Kante) verbindet zwei Knoten (Modulen).   |
| [002] | Ein Knoten kann genau eine Bildschirmseite umfassen         |
| [003] | oder auch, scrollbar, größer sein als eine Bildschirmseite. |

- [004] Knoten können eine oder auch mehrere Verknüpfungen enthalten.
- 1] [005] Verknüpfungen können unidirektional sein, d.h. in eine Richtung zeigen, oder auch bidirektional, d.h. in zwei Richtungen.
- [006] Verknüpfungen zeigen entweder auf ein anderes Objekt im gleichen Knoten (intratextuell),
- [007] oder auf ein bestimmtes Objekt eines anderen Knotens (intertextuell)
- [008] oder auf einen anderen Knoten des gleichen Hypertextes, ohne dort ein bestimmtes Objekt anzusteuern (auch intertextuell)
- [009] oder auf einen anderen Hypertext, einen einzelnen Knoten eines anderen Hypertextes (extratextuell) oder ein bestimmtes Objekt in einem Knoten eines externen Hypertextes (auch extratextuell).
- [010] Hyperlinks treten als strukturelle Verweise
- [011] oder als Querverweise auf.
- [012] Mit Hilfe struktureller Verweise lassen sich Bäume bilden,
- [013] Teilbäume sind Ausschnitte aus Bäumen.
- [014] Wird auf eine Baumstruktur verzichtet, ergeben sich entweder Reihen (linearer Text)
- [015] oder Netze.
- [016] Hypertexte können aus Bäumen und Netzen bestehen.

Anhang

- [017] Metainformationen bieten zusätzliche Orientierung in eindimensionalen Baumstrukturen (z.B. Inhaltsverzeichnis, Glossar).
- [018] Verknüpfungen (Links) können direkt im Text repräsentiert sein,
- [019] einer Textstelle beigeordnet erscheinen,
- [020] neben den Text gestellt werden
- [021] oder in separaten Listen (neben bzw. unter dem Text.
- [022] oder in einem eigenen Knoten (vgl. Literaturverzeichnis).

## Literaturverzeichnis

- BAACKE, DIETER. 1997. Medienpädagogik. Tübingen: Niemeyer (Grundlagen der Medienkommunikation; 1).
- BAECKER, DIRK (Hg.). 1987. Archimedes und wir: Interviews/Niklas Luhmann. Berlin: Merve.
- BAGER, JO. 1999. Orientierungslose Infosammler, in: c't. magazin für computer und technik. Hannover: Heise Verlag. Heft 23/99. 158–59.
- BEEMAN, W.O. u.a. 1987. Hypertext and Pluralism: From Lineal to Non-lineal Thinking, in: Proceedings of the ACM-Hypertext '87 Conference. Chapel Hill, NC: Association for Computing Machinery. 67–88.
- BELL, DANIEL. 1975. Die nachindustrielle Gesellschaft. Frankfurt/Main: Campus-Verlag.
- BERNERS-LEE, TIM; CAILLIAU, ROBERT. 1990. «World Wide Web: Proposal for a HyperText Project». <<http://www.w3.org/Proposal.html>> (18.12.99)
- BOLLMANN, STEFAN. 1995. »Von einem Kursbuch Neue Medien«, in: Bollmann, Stefan (Hg.). Kursbuch Neue Medien. Trends in Wirtschaft und Politik, Wissenschaft und Kultur. Mannheim: Bollmann. 9–13.
- BOLTER, JAY D. 1991. Writing Space. The Computer, Hypertext, and the History of Writing. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Earlbaum.
- BOLTER, JAY D. 1997. »Das Internet in der Geschichte der Technologien des Schreibens«, in: Münker, Stefan; Roesler, Alexander (Hg.). Mythos Internet. Frankfurt/Main: Suhrkamp. 37–55.
- BUSH, VANNEVAR. 1945. »As we may think«, in: Atlantic Monthly. Vol. 176. No. 1. 641–649. Zitiert nach: Nyce, James M.; Kahn, Paul. 1991. From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine. Boston [u.a.]: Academic Press. 85–110 (Nachdruck).
- BUSH, VANNEVAR. 1959. »Memex II«, zitiert nach: Nyce, James M.; Kahn, Paul. 1991. From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine. Boston [u.a.]: Academic Press. 165–184 (Nachdruck).
- BURBULES, NICHOLAS C.; CALLISTER, THOMAS A. 1991. »Knowledge at the Crossroads: Some Alternative Futures of Hypertext Learning Environments«. <<http://www.ed.uiuc.edu/facstaff/burbules/ncb/papers/crossroads.1.html>> (09.12.99)
- CAPURRO, RAFAEL. (2000). »Einführung in den Informationsbegriff«. <<http://v.hbi-stuttgart.de/WM/bausteine.htm>> (08.03.2000)

- CHARTIER, ROGER; CAVALLO, GUGLIELMO (Hg.). 1999. Die Welt des Lesens. Von der Schriftrolle zum Bildschirm. Frankfurt, New York: Campus Verlag.
- CONKLIN, JEFF. 1987. »Hypertext: An Introduction and Survey«, in: Computer. New York: Institute of Electrical and Electronical Engineers (IEEE). Vol. 20. No. 9. 17–41.
- DAHLBERG, INGETRAUT. 1994. »Wissensorganisation – eine neue Wissenschaft?«, in: Wille, Rudolf; Zickwloff, Monika (Hg.). Begriffliche Wissensverarbeitung. Grundfragen und Aufgaben. Mannheim [u.a.]: BI – Wissenschaftsverlag. 225–238.
- DANNER, HELMUT. <sup>3</sup>1994. Methoden geisteswissenschaftlicher Pädagogik. München, Basel: Ernst Reinhard Verlag.
- DIERSE, ULRICH. 1990. »Enzyklopädie«, in: Europäische Enzyklopädie zu Philosophie und Wissenschaften. Hamburg: Meiner Verlag. 738–746.
- DRUCKER, PETER F. 1969 [1968]. Die Zukunft bewältigen. Aufgaben und Chancen im Zeitalter der Ungewißheit. Düsseldorf, Wien: Econ Verlag (Originalausgabe: The Age of Discontinuity. New York: Harper and Row).
- DRUCKER, PETER F. 1994. The Age of Social Transformation. <<http://www.theatlantic.com/election/connection/ecbig/soctrans.htm>> (29.09.01)
- ECKELMANN, SILKE. <[jo3@ix.urz.uni-heidelberg.de](mailto:jo3@ix.urz.uni-heidelberg.de)>. (22.06.1998). »FW: Eine »revolutionäre« Technologie!«. <[inetbib@ub.uni-dortmund.de](mailto:inetbib@ub.uni-dortmund.de)>
- Encyclopedia Britannica. 2000. »Encyclopedia«. <<http://www.britannica.com/bcom/eb/article/7/0,5716,108517+1,00.html>> (08.03.2000)
- ENGELBART, DOUGLAS C. 1962. »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework«. <<http://www.histech.rwth-aachen.de/www/quellen/engelbart/ahi62index.html>> (14.09.1999)
- ENGELBART, DOUGLAS C. 1963. »A Conceptual Framework for the Augmentation of Man's Intellect«, in: Howerton, Paul W. (Ed.). Vistas in Information Handling. Washington, D.C.: Spartan Books. Volume I. 1–29.
- FASLER, MANFRED. 1999. »Wissensreich und bildungsarm? Einige Anmerkungen zur Infrastruktur von Bildung und Information«, in: Mediengesellschaft – Neue »Klassengesellschaft?« GMK Rundbrief Nr. 42. 15–27.
- FLECHSIG, KARL-HEINZ. 1996. Kleines Handbuch didaktischer Modelle. Eichenzell: Neuland-Verlag.
- FUCHS-HEINRITZ, WERNER. 1994. »Informationsgesellschaft«, in: Fuchs-Heinritz, Werner u.a. (Hg.). Lexikon der Soziologie. Opladen: Westdeutscher Verlag. 3., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 297.
- GERDES, HEIKE. 1997. Lernen mit Text und Hypertext. Berlin [u.a.]: Pabst.
- GÖDERT; WINFRIED; JAENECKE, PETER. 1992. »Vorwort«, in: Gödert, Winfried; Jaenecke, Peter; Schmitz-Esser, Winfried. Kognitive Ansätze zum Ordnen und Darstellen von Wissen. Frankfurt/Main: Index Verlag. VII.



- GRAFTON, ANTHONY. 1999. »Der Humanist als Leser«, in: Chartier, Roger; Cavallo, Guglielmo (Hg.). Die Welt des Lesens. Von der Schriftrolle zum Bildschirm. Frankfurt, New York: Campus Verlag. 263–312.
- HARASIM, LINDA M. u.a. 1995. Learning Networks. Cambridge, London: MIT-Press.
- HEDRICH, REINER. 1998. »Vom ›Kreis des Wissens‹ zum ›Netz des Wissens‹. Enzyklopädie und Enzyklopädisten«, in: Universitas, Zeitschrift für interdisziplinäre Wissenschaft. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Heft 3/98. 263–276.
- HEIDENREICH, MARTIN. 2000. Die Debatte um die Wissensgesellschaft. <<http://www.uni-bamberg.de/~ba6se1/erlangen.htm>> (27.09.01)
- HILL, JANETTE R. 1999: A conceptual framework for understanding information seeking in open-ended information systems. Educational Technology Research and Development, Vol. 47, No. 1, 1999, 5–27.
- HIERPPE, R. 1986. »Project HYPERCATalog: Visions and Preliminary Conceptions of an Extended an Enhanced Catalog«, in: Brookes, B.C. (Hg.). Intelligent Information Systems for the Information Society. Amsterdam: Elsevier. 221–232.
- MCLUHAN, MARSHALL. <sup>2</sup>1995 [<sup>1</sup>1964]. Die magischen Kanäle. Understanding Media. Basel: Verlag der Kunst. 2., erweiterte Auflage.
- ILLICH, IVAN. 1991. Im Weinberg des Textes. Als das Schriftbild der Moderne entstand. Ein Kommentar zu Hugos »Didascalicon«. Frankfurt/Main: Luchterhand.
- ISSING, LUDWIG; KLIMSA, PAUL (Hg.). <sup>2</sup>1997 [<sup>1</sup>1995]. Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim: Psychologische Verlags Union. 2., überarbeitete Auflage.
- JELDEN, EVA. 1997. Datenbombe Internet – oder: Wer teilt die Datenfluten? <<http://www.heise.de/tp/2105.html>> (23.01.1997)
- JONASSEN, DAVID; BEISSNER, KATHERINE; YACCI, MICHAEL. 1993. Structural Knowledge. Techniques for Representing, Conveying, and Acquiring Structural Knowledge. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Earlbaum.
- JOYCE, MICHAEL. 1996. Of two Minds. Hypertext Pedagogy and Poetics. Michigan: University of Michigan Press.
- KERRES, MICHAEL. 2000. Information und Kommunikation bei mediengestütztem Lernen. Entwicklungslinien und Perspektiven mediendidaktischer Forschung, in: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Heft 1/00. 111–129.
- KLIMSA, PAUL. 1997. Multimedia aus psychologischer und didaktischer Sicht, in: Issing, Ludwig; Klimsa, Paul (Hg.). <sup>2</sup>1997 [<sup>1</sup>1995]. Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim: Psychologische Verlags Union. 2., überarbeitete Auflage.
- KRIPPENDORF, KLAUS. 1994. »Der verschwundene Bote. Metaphern und Modelle der Kommunikation«, in: Merten, K.; Schmidt, S. J.; Weischenberg, S. (Hg.). Die Wirklichkeit der Medien. Eine Einführung in die Kommunikationswissenschaft. Opladen: Westdeutscher Verlag. 79–113.

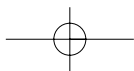
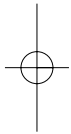
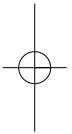
- KRÜGER, FRANK. 1991. »Navigationsstrategien in der Informationssuche – vom Information Retrieval zu Hypertext«, in: Killenberg, Harald; Kuhlen, Rainer; Manecke, Hans Jürgen (Hg.). Wissensbasierte Informationssysteme und Informationsmanagement. Konstanz: UVK Universitäts-Verlag, 104–114.
- KUHLEN, RAINER. 1991. Nichtlineare Strukturen im Hypertext. Schöberg: Haessler-Verlag.
- KUHLEN, RAINER. 1991. Hypertext. Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- KUHLEN, RAINER. 1994. Annäherungen an Informationsutopien über offene Hypertextsysteme, in: Wille, Rudolf; Zickwolff, Monika (Hg.). Begriffliche Wissensverarbeitung. Grundfragen und Aufgaben. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich: BI – Wissenschaftsverlag, 191–224.
- KUHLEN, RAINER. <sup>2</sup>1996 [<sup>1</sup>1995]. Informationsmarkt. Chancen und Risiken der Kommerzialisierung von Wissen. Konstanz: UVK Universitäts-Verlag (Schriftenreihe zur Informationswissenschaft Bd. 15).
- KUHLEN, RAINER. 1997. Hypertext, in: Buder, Marianne u.a. (Hg.): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Band 1, München, New Providence, London, Paris: K. G. Saur. 4. völlig neu gefasste Ausgabe. 355–366.
- KUHN, THOMAS SAMUEL. 1999 [<sup>1</sup>1962]. Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- LANDOW, GEORGE P. 1997 [<sup>1</sup>1992]. Hypertext. The Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology. Baltimore, London: Johns Hopkins University Press.
- LÉVY, PIERRE. 1996. »Cyberkultur«, in: Kursbuch Internet. Anschlüsse an Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Kultur. Mannheim: Bollmann. 56–82.
- LÜCK, WILLI VAN. 1997. »Erweiterte Kulturtechniken für ein Leben in der Informationsgesellschaft – Schreiben und Lesen von Hypermedia im Unterricht«, in: Computer und Unterricht. Seelze: Erhard Friedrich Verlag, Heft 28. 5–9.
- LÖCKENHOFF, HELLMUT. 1995. »Zu Modellen und zur Modellierung in der Wissensordnung«, in: Meder, Norbert; Jaenecke, Peter; Schmitz-Esser, Winfried. Konstruktion und Retrieval von Wissen. Frankfurt/Main: Indeks Verlag. 143–149.
- LYOTARD, JEAN-FRANÇOIS. <sup>3</sup>1994 [<sup>1</sup>1982]. Das postmoderne Wissen: ein Bericht. Wien: Passagen-Verlag. 3., unveränderte Neuauflage.
- MALETZKE, GERHARD. 1963. Psychologie der Massenkommunikation. Theorie und Systematik. Hamburg: Verlag Hans-Bredow-Institut.
- MANDL, HEINZ; REINMANN-ROTHMEIER, GABI. 1998. »Wissensmanagement. Ein innovatives Ziel der Wissensgesellschaft«, in: Leggewie, Claus; Maar, Christa (Hg.). Internet & Politik. Von der Zuschauer- zur Beteiligungs-demokratie? Köln: Bollmann. 389–400.

- MAROTZKI, WINFRIED; MEISTER, DOROTHEE M.; SANDER, UWE (Hg.). 2000: Zum Bildungswert des Internet. Opladen: Leske und Budrich.
- MEDER, NORBERT. 1987. Der Sprachspieler: der postmoderne Mensch oder das Bildungsideal im Zeitalter der neuen Technologien. Köln: Janus-Press.
- MEDER, NORBERT. 1995. »Multimedia als Herausforderung für die Bildung oder Lesen und Schreiben in der Informationsgesellschaft«, in: av information. Institut für Medienpädagogik und Kommunikations-kultur, Heft 1/95. 17–24.
- MEDER, NORBERT. 1998. Mathematik für die Allgemeinheit. Kritische Reflexionen aus Anlaß von Hypertext-Lernumgebungen. Bielefeld: Universität Bielefeld. Institut für Didaktik der Mathematik (IDM), Occasional Paper 166.
- MEDER, NORBERT. 1998a. »Neue Technologien und Erziehung/Bildung«, in: Borrelli, Michele; Ruhloff, Jörg (Hg.). Deutsche Gegenwartspädagogik. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren. 26–40.
- MEDER, NORBERT. 2002. Web-Didaktik. Eine neue Didaktik webbasierten, vernetzten Lernens. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag (im Druck).
- MEHLING, FRANZ. Knurs Lexikon A–Z. München: Droemer-Knaur.
- MIKOS, LOTHAR. 1997. »Neue Medien – alte und neue Aufgaben, nicht nur für die Pädagogik«, in: Baacke, Dieter; Schnatmeyer; Dorothee. Neue Medien – Neue Gesellschaft? Bielefeld: Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur. 62–73.
- MÜLLER-MAGHUN, ANDY. 1996. »Lesen und Schreiben im Informationszeitalter«, in: Rein, Antje von (Hg.). Medienkompetenz als Schlüsselbegriff. Bad Heilbrunn: Klinkhard. 167–173.
- NEGROPONTE, NICHOLAS. 1997 [1995]. Total Digital. Die Welt zwischen 0 und 1 oder Die Zukunft der Kommunikation. München: Goldmann Verlag (Titel der Originalausgabe: Being digital).
- NELSON, THEODOR H. 1965. »A file structure for the complex, the changing and the indeterminate«, in: Association for Computing Machinery (ACM). Proceedings 20. 84–100.
- NELSON, THEODOR H. 1967. »Getting it out of our System«, in: Schecter, George (Hg.). Information Retrieval. A Critical View. Boston [u.a.]: Academic Press. 191–210.
- NELSON, THEODOR H. 1972. »As we will think«. Zitiert nach: Nyce, James M.; Kahn, Paul. 1991. From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine. Boston [u.a.]: Academic Press. 245–260 (Nachdruck).
- NICAISE, MOLLY; Crane, Michael. 1999. Knowledge Constructing Through HyperMedia Authoring. Educational Technology Research and Development, Vol. 47, No. 1, 1999. 29–50.
- NIELSEN, JAKOB. 1990. Hypertext and Hypermedia. Boston [u.a.]: Academic Press.

- NORA, SIMON; MINC, ALAIN. 1979. Die Informatisierung der Gesellschaft. Frankfurt, New York: Campus Verlag.
- NYCE, JAMES M.; KAHN, PAUL. 1991. From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine. Boston [u.a.]: Academic Press.
- PÖPPEL, ERNST. 1998. »Geistige Landkarten. Von Daten über Informationen zu Wissen«, in: Leggewie, Claus; Maar, Christa (Hg.). Internet und Politik. Von der Zuschauer- zur Beteiligungs-demokratie? Köln: Bollmann. 457–466.
- REICH, ROBERT R. 1993 (1991). Die neue Weltwirtschaft. Das Ende der nationalen Ökonomie. München: Ullstein.
- REIMER, ULRICH 1991. Einführung in die Wissensrepräsentation. Netzartige und schemabasierte Repräsentationsformate. Stuttgart: BG. Teubner.
- SANDBOTHE, MIKE. 1996. »Interaktive Netze in Schulen und Universität«, in: Universitas, Zeitschrift für interdisziplinäre Wissenschaft. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Nr. 600. Heft 06/1996. 553–560.
- SANDBOTHE, MIKE. 1997. »Interaktivität – Hypertextualität – Transversalität. Eine medienphilosophische Analyse des Internet«, in: Münker, Stefan; Roesler, Alexander (Hg.). Mythos Internet. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- SANDBOTHE, MIKE. 2000. »Lehren und Lernen im Zeitalter des Internet: Medienphilosophische Aspekte«. <<http://www.uni-jena.de/ms/internetpaed.html>> (31.09.2000)
- SANDKÜHLER, HANS JÖRG. 1990. »Enzyklopädie, Krise des Wissens, Emanzipation«, in: Europäische Enzyklopädie zu Philosophie und Wissenschaften. Hamburg: Meiner Verlag. 746–747.
- SAVINIO, ALBERTO. 1986 [1983]. Neue Enzyklopädie. Frankfurt/Main: Insel Verlag.
- SCHAUMBURG, HEIKE; ISSING, LUDWIG. 2000. Neues Lernen mit neuen Medien: Gestaltung und Organisation von multimedial gestützten Lehr- und Lernformen in der Schule. In: Hendricks, Wilfried (Hg.). 2000. Neue Medien in der Sekundarstufe I und II: Didaktik, Unterrichtspraxis. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- SCHIERSE, FRANZ JOSEPH. 1985. Konkordanz zur Einheitsübersetzung der Bibel. Düsseldorf: Patmos.
- SCHORB, BERND. 1995. Medienalltag und Handeln. Medienpädagogik in Geschichte, Forschung und Praxis. Opladen: Leske und Budrich.
- SCHRÖDER, DIRK. 2001. »Der Link als Herme und als Seitensprung. Linktypologie und Navigationsformen in pädagogischen Hypertextbasen«. <<http://www.update.ch/beluga/digital/99/schroeder.htm>> (07.06.01)
- SCHULMEISTER, ROLF. 1997. Grundlagen hypermedialer Lernumgebungen. Theorie – Didaktik – Design. München, Wien: Oldenbourg. 2., aktualisierte Auflage.
- SCHWAB, FRANK. 1995. »Lost in Hyperspace. Wege durch den medialen Wildwuchs«, in: Medienpsychologie. Heft 4/95. 262–285.

## Literaturverzeichnis

- SPIRO, RAND J.; JENGH, JIHN-CHANG. 1990. »Cognitive Flexibility and Hypertext: Theory and Technology for the Nonlinear and Multidimensional Traversal of Complex Subject Matter«, in: Nix, Don; Spiro, Rand J. (Hg.). *Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Earlbaum. 163–205.
- SPIRO, RAND J. u.a. 1987. *Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains*. Champaign: University of Illinois (Center for the Study of Reading, Technical Report No. 409).
- TERGAN, OLAF-SIGMAR. 1997. »Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lern-probleme«, in: Issing, Ludwig; Klimsa, Paul (Hg.). *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologische Verlags Union. 123–136.
- TRAUTNER, HANNS MARTIN, 1991: *Lehrbuch der Entwicklungspsychologie*. Band 2: *Theorien und Befunde*. Göttingen [u.a.]: Hogrefe.
- TRICKEL, THOMAS. »What is a Link Type & How Many Are Enough«. <<http://www.ronan.net/~ttrickel/hypertext/usentlnk.htm>> (07.05.2000)
- UMSTÄTTER, WALTHER. 1992. »Die Evolutionsstrategische Entstehung von Wissen«, in: Gödert, Winfried; Jaenecke, Peter; Schmitz-Esser, Winfried. *Kognitive Ansätze zum Ordnen und Darstellen von Wissen*. Frankfurt/Main: Index Verlag.
- WEIDENMANN, BERND. 1997. »Multicodierung und Multimodalität im Lernprozeß«, in: Issing, Ludwig; Klimsa, Paul (Hg.). *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologische Verlags Union. 65–84.
- WERSIG, GERNOT. 1996. *Die Komplexität der Informationsgesellschaft*. Konstanz: Universitätsverlag Konstanz.
- WERSIG, GERNOT. 1997. »Der Weg in die Informationsgesellschaft«, in: Buder, Marianne u.a. (Hg.). *Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation*. Band 1. München, New Providence, London, Paris: K. G. Saur. 4. völlig neu gefasste Ausgabe. 974–999.
- WINKLER, HARTMUT. 1997. *Docuverse. Zur Medientheorie der Computer*. o.O.: Klaus Boer Verlag.





## Literaturverzeichnis

