

Harald H. Zimmermann

Perspektiven digitaler Information und Kommunikation

(Forum "Druckvorstufe und Medien")

Datum: 14. Oktober 1994

1. Einleitung

Ist das Informationsmedium Papier noch zeitgemäß? Um die grundsätzliche Frage gleich zu beantworten: Ich sehe heute - trotz erkennbarer Veränderungen mit Blick auf die neuen Medien - keine ernsthaften Alternativen zum Papier als Informations- und Kommunikationsmedium v.a. in der schriftbezogenen Massenkommunikation; allenfalls werden neuere Formen digitaler Information und Kommunikation das klassische Medium ergänzen:

Auf lange Sicht unbestreitbare Vorteile des Buches, der Zeitschrift, der Zeitung liegen in der Formatgröße und der "direkten" Konsumierbarkeit bei Tageslicht bzw. unter Nutzung standardmäßiger Beleuchtung. Man soll allerdings - wie es so schön heißt - niemals "nie" sagen: Wenn einmal in der Bahn, im Bus, im Flugzeug, in der Badewanne, im Bett (und eben nicht nur vorwiegend am Schreibtisch) der zumindest buchförmige Leseapparat flächendeckend akzeptiert ist, haben wir eine neue Ara erreicht, und darauf muss man sich nun langsam vorbereiten.

Bis dahin bewegen wir uns, je nach Thematik und Anwendungsbereichen, zwischen der Papierwelt, der halbelektronischen - weil elektronisch produzierten - Papierwelt und der vollelektronischen Informationsdistribution und -rezeption.

Die Vielfalt der Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten ist gegenwärtig auf bestimmte Teile der Erde begrenzt. Ein hochmodernes Industrieland wie Deutschland, das sich infrastrukturell und wirtschaftlich extrem günstig entwickelt hat, das seinen Bürgern nahezu ohne Ausnahme moderne Informations- und Kommunikationsstrukturen anbietet, das eine fast grenzenlose physische wie geistige Mobilität eröffnet, kann beispielsweise nicht verglichen werden mit Ländern der Dritten Welt, deren Einwohner zumindest in der Mehrzahl am Rande des Existenzminimums oder vielfach darunter leben.

Wo wir uns in den Industriestaaten um Details streiten (etwa bezüglich der Frage, welche Konsequenzen eine Erhöhung der Telefongebühren mit sich bringt, ob man beim Telefon Seniorentarife einführen soll usw.), ist dies in einem Land wie China mit mehr als 1,2 Milliarden Einwohnern kein Thema, insofern als nicht mehr als 4 bis 5 auf 1.000 Personen überhaupt über einen Telefonanschluss verfügen. Die Informationsgesellschaft, die hier in ihren informationellen und kommunikativen Perspektiven thematisiert werden soll - dies ist einleitend festzuhalten - ist also keine weltweit flächendeckend bestehende Realität, sondern beschränkt sich auf die wirtschaftlich bessergestellten Regionen bzw. Industriestaaten.

2. Zur begrifflichen Thematik

Information und Kommunikation

Das Wort "Information" erscheint im alltäglichen Gebrauch als ziemlich abgegriffen. Wir betrachten im folgenden Information in Verbindung mit "Wissen" und "Wissensvermittlung". Dieses "Wissen" wird durchaus nicht eng definiert, etwa nur als "wahres" Wissen verstanden, sondern schließt vermeintliches Wissen, Glauben und Meinen mit ein. *Information selbst wird betrachtet als Prozess der Wissensvermittlung und Ergebnis dieses Prozesses:* Beim Betroffenen findet als Ergebnis eine Veränderung des Wissensstandes statt: Ob dies ein Mehr oder Weniger an Wissen, eine größere Sicherheit oder aber vermehrte Unsicherheit ist, sei dahingestellt und ist im vorliegenden Zusammenhang unerheblich. Das Wissen kann sich dabei auf Fakten wie auf geistiges Handeln beziehen oder auch auf die Fähigkeit (= Kompetenz), in bestimmten Situationen konkrete Handlungen zu vollziehen.

In der *Informationsgesellschaft* - an deren Anfang wir zumindest stehen - wird Information bzw. Wissen ein zentrales Wirtschaftsgut; viele Menschen sind in Informationsberufen tätig, noch mehr Menschen "konsumieren" (auf welche Art auch immer) diese Güter, sei es, um ihre konkreten Probleme besser lösen zu können, sei es aus allgemeinem Wissensdurst, sei es auch zur Unterhaltung.

Kommunikation dient (im vorliegenden Zusammenhang) dazu, den Zugang zum Wissen zu bewirken (im Dialog mit Menschen oder Informationssystemen), andererseits natürlich auch der Befriedigung sozialer und psychischer Interessen.

"Digital" und "Digitalisierung"

Hinter diesen unscheinbaren, ebenfalls schillernden Wörtern stehen einerseits hochtechnische Entwicklungen und Standards, wobei die binäre Darstellung (Repräsentation) in erster Linie als Speicher- und Transportkonzept betrachtet werden muss, das der gegenwärtigen Computertechnik besonders entgegenkommt. *Ich unterscheide im folgenden eine "dumme" (beispielsweise pixelorientierte) von einer "intelligenteren" (zumindest zeichen- oder symbolkodierenden) Digitalisierung.*

Die "dumme" digitale Speicherung von Daten erscheint immerhin als deutlicher Fortschritt gegenüber der rein analogen Speicherung und Vermittlung. Dies hat allerdings nichts mit besserem "Wissen" zu tun, sondern gründet sich allein darauf, dass bei der Speicherung und beim Transport digitalisierter Daten der ursprüngliche, an der Datenquelle gemessene technisch-physikalische Zustand leichter zu bewahren bzw. wiederherzustellen ist (etwa mit Hilfe fehlerkorrigierender Codes).

Da viele Daten ursprünglich nur in analoger Form vorliegen und vom Menschen nur in analoger Form verarbeitet werden können, spielt die *Konvertierung analog -> digital -> analog* in der elektronischen Information und Kommunikation eine große Rolle. Die "Qualität" richtet sich bei der "dummen" Form der Digitalisierung in aller Regel nach den Grenzen der Differenzierung bei der Wahrnehmungsfähigkeit des Menschen (Auge, Ohr). Ein typisches Beispiel dafür ist ISDN, dessen Basiskapazität sich aus folgenden Kriterien errechnet: Es genügt, 8.000 mal in der Sekunde eine analoge Schall-Schwingung im menschlichen Hörfrequenzbereich zu messen und digital

auf eine Skala von 256 Werten abzubilden, so dass 64 Kbit/Sec Kapazität einer Leitung hinreichen, um gesprochene Sprache "dumm" zu transportieren oder zu speichern: das menschliche Ohr ist eben nicht in der Lage, "feinere" Reize zu differenzieren, so dass weitergehende binäre Darstellungen für diesen Zweck überflüssig sind.

Fernseher, Faxgeräte und digitale Bildübertragung folgen im Grunde den gleichen Prinzipien, allenfalls werden noch feinere Grautöne und noch "ruhigere" Bilder durch die Verwendung von ein paar Bits mehr je Basisinformation erreicht. Wo es dabei zu Kapazitätsengpässen kommt (dies ist trotz gesteigerter Speicherdichte und verfügbaren Massenspeichern häufig noch ein Problem), sorgen kontextbezogene Kompressions- und Dekompressionstechniken für Abhilfe. Der Erfolg (d.h. die breite Akzeptanz) der "dummen" digitalen Technik lässt sich heute - wie wir alle wissen - an der Musik-CD aufzeigen.

Schwieriger wird es, wenn das Transport- und Verarbeitungssystem (nennen wir es weiterhin allgemein Computer) auch irgendwie "verstehen" soll, was in den Bits an "Wissen" steckt. Dies ist v.a. dann ein Problem, wenn es sich um abstrakte Systeme handelt, die der Mensch zur Kommunikation verwendet, etwa die gesprochene und geschriebene Sprache, aber auch bei Formeln und Zeichnungen.,

Um es auf den Punkt zu bringen:

Es ist heute kein grundsätzliches Problem mehr, das gesamte je in Schriftsprache dargestellte Wissen der Menschheit in "dummer" digitaler Form zu speichern oder zu transportieren: Das Problem liegt in der maschinellen inhaltlichen Aufbereitung dieses gespeicherten Wissens und seiner gezielten Zugänglichmachung.

Ich nenne diesen Problembereich "intelligente" Digitalisierung, wohl wissend, dass diese maschinelle Intelligenz um Größenordnungen von der menschlichen Intelligenz entfernt ist. Nur mit dieser Variante der digitalen Information und Kommunikation werde ich mich im folgenden beschäftigen, so interessant - technisch betrachtet - der Umgang mit "dummen" digitalisierten Daten sein mag.

2. Zeichenkodierung als Vorstufe intelligenter digitaler Information

Die Darstellung von Sprache in zeichenkodierter (symbolischer) Form (bei Texten vorwiegend manifestiert in Buchstaben) betrachte ich im Folgenden als Eingangsstufe für eine "intelligente" digitale Informationsverarbeitung. Es lassen sich folgende Varianten unterscheiden:

- Unmittelbare Erfassung in zeichenkodierter Form: Dies ist etwa bei der Textverarbeitung der Fall. Eingabeinstrument ist die Tastatur, die sozusagen die maschinelle Intelligenz "ersetzt".
- Optische Zeichenerkennung (OCR), wobei die Kunst heute darin besteht, auch in schwierigeren Fällen die originär dargestellte Zeichenfolge zu erschließen. Diese Erschließungsform ergibt sich aus dem Problem, bereits in Papierform, genauer: in "dummer" Digitalisierung vorliegende Daten zur Weiterverarbeitung in zeichenkodierte Formen umzusetzen.

In der Variante "Handschrifterkennung" besteht ein Problem darin, fließend oder buchstabenweise geschriebene Handschrift in zeichenkodierte Formen (in "Druck"-Buchstaben und Einzelwörter) umzusetzen.

- Erkennung und Umsetzung *gesprochener Sprache* in Schriftsprache bzw. Text. Auch hier ist ein Ziel, Tastaturen als Eingabemittel zu ersetzen. Im Ergebnis muss nicht notwendig ein Text in zeichenkodierter Form entstehen, vielmehr kann eine Differenzierung auf "größerer" Ebene schon genutzt werden, etwa um einfache Auskunftssysteme zu entwickeln, die auf entsprechend differenzierte Lautfolgen reagieren.

Liegen die Daten digitalisiert in zeichenkodierter Form vor, hat man das Fenster zur Welt des elektronischen Drucks schon einen guten Spalt weiter geöffnet. "Halbintelligente" weiterverarbeitende Verfahren lassen sich einsetzen, die etwa dafür sorgen, dass beim Ausdruck keine "Hurenkinder" oder "Schusterjungen" entstehen, dass die Silbentrennung weitgehend stimmt und dass Rechtschreibfehler vermieden oder wenigstens reduziert werden.

Auch die *Retrievalsituation* (d.h. die Problematik des Wiederfindens gespeicherter Daten und Dokumente aufgrund inhaltlicher Kriterien) hat sich damit entscheidend verbessert: Textwörter (als Bezeichnungen oder Benennungen) - bei aller Mehrdeutigkeit im Einzelfall - stehen stellvertretend für "Bedeutungen" und "Inhalte" und lassen sich bereits auf dieser Ebene nutzen, um inhaltsbezogen zu suchen, zu selektieren und ggf. auch formal zu gewichten.

Auf dieser Informations- und Kommunikationsebene stehen wir heute, wenn große Textmengen - gespeichert in Online-Datenbanken oder auf CD-ROM - durchforstet und selektiert werden.

Das Publizieren über den klassischen Weg (Druck auf Papier und Distribution als Buch, Zeitschrift oder Zeitung) hat mit Nutzung dieser Speichertechnik, auch in Kombination mit der "dummen" digitalen Speicherung - gerade in Bereichen, in denen die lineare oder auch "zufällige" Informationssuche wenig Sinn macht - eine wachsende Konkurrenz bekommen.

3. Typographie, Dokumentstrukturierung, Wissensrepräsentation und -präsentation

Die professionelle Gestaltung von Schriftstücken war bislang (und ist vielfach noch heute) eine Aufgabe für Spezialisten. Die elektronische Textverarbeitung hat hierzu bis vor kurzem wenig beigetragen. Zwar wird heute jeder, der mit dem Computer Texte erfasst, in irgendeiner Weise auch typographisch tätig, allerdings ist dies eher ein bescheidener Aspekt im Vergleich zur professionellen Druckvorbereitung.

Doch wird dies so bleiben? Die bisherigen Entwicklungen sprechen dagegen. Dies ist auch eine Frage der Akzeptanz beim Endnutzer. Wer sich in unserer "Wegwerfgesellschaft" daran gewöhnt hat, vom Pappteller zu essen, dem ist ein Trennfehler oder ein Wortdreher in der Zeitung weit mehr gleichgültig. Man muss zudem einsehen, dass komplizierte Verarbeitungsprozesse (dazu gehört beispielsweise das intellektuelle, sorgfältige Korrekturlesen) v.a. bei schnell- und kurzlebiger Information (Zeitungsmeldungen) zu vom Nutzer wenig geschätzten Verzögerungen bzgl. der Aktualität führen. Um es drastisch auszudrücken: Ein Schreibfehler in der Speisekarte stört

mich weniger, wenn das Essen gut schmeckt, als umgekehrt. Natürlich kann eine schlecht "gemachte" Speisekarte einem schon mal den Appetit verderben.

Doch ganz so leichtfertig geht die moderne Textverarbeitung mit diesen Problemen nicht um: Zumindest mit dem allgemein verbreiteten Konzept des WYSIWYG (What you see is what you get) hat ein Nutzer = Autor (insbesondere beim bezeichnenderweise *Desktop Publishing*, also dem nach einem "Verlegen vom Schreibtisch aus" genannten Verfahren) eine Art Kontrollmöglichkeit mit Bezug auf das graphische Endergebnis seines Schreibens oder Gestaltens: Schriftgrößen lassen sich modifizieren, Spalten können gestaltet, Bilder eingefügt werden; am Bildschirm lässt sich das spätere Druckergebnis anschauen usf. Software ist auch für Spezialbereiche (etwa zur Darstellung mathematischer oder chemischer Formeln) zu erschwinglichen Preisen verfügbar.

Natürlich wird der Fachmann hier - bezogen auf den Gesamtprozess des professionellen Drucks - noch manche Einwendungen haben. Beispielsweise wird die letzte Stufe der Druckvorbereitung zum Fotosatz heute noch in der Hand von Spezialisten liegen, v.a. wenn hohe ästhetische Anforderungen an die Textpräsentation gestellt werden.

Doch auch hier - zumindest im formalen Bereich - gehen die Entwicklungen weiter: Mit der Einführung der strukturierten Dokumentgestaltung durch Beschreibungssysteme wie SGML (Standard Generalized Markup Language) und/oder durch strukturierte Datenablage in relationalen Datenbanken wird der sog. Auszeichnungsbereich weiter automatisiert: Bei SGML wird beispielsweise ein Text (Zeitung, Buch ...) anhand einer Art "Grammatik" typisiert und strukturiert. Damit werden inhaltliche Merkmale auf einfache Weise formalisiert. Der Texterfasser muss im übrigen diese Strukturierung nicht notwendig "per Hand" vollziehen, sondern kann vom Editor (bzw. Formulareditor) unterstützt werden.

Diese Form der Dokumentgestaltung bietet über die Flexibilisierung der Auszeichnung hinaus (die über einen entsprechend parametrierbaren Interpreter automatisch erfolgt) die Möglichkeit, Dokumente unmittelbar in elektronischer Form mit entsprechender Struktur für *elektronische Retrievalzwecke* bereitzustellen: Autor, Überschrift, Kapitel, Fussnoten sind bestimmten "Feldern" zugeordnet (und dadurch selektierbar); in (im Druck nicht präsentierten) Hintergrundfeldern lassen sich verwaltungsmäßige Daten und sachliche Kategorisierungen speichern usf., die etwa auch den Informationsfluss steuern helfen. Dies alles ist heute weniger eine Perspektive denn eine zunehmende Realität.

Das "Wissen" um die Dokumentstruktur wird dabei sozusagen "nebenbei" vom Autor oder vom Designer des Dokumenttyps mitgegeben. Weitere "präsentationsorientierte" Regeln werden automatisiert, etwa bzgl. der Größe von Spatien nach Satzende, nach Satzzeichen usf.

Mit wachsendem "Wissen" um die Inhalte von Dokumenten oder auch spezifischer Elemente (dies setzt in der Zukunft auch ein sprachbezogenes Parsing zumindest zur Ermittlung der grammatischen Strukturen voraus) werden die filigranen Regeln, die der menschliche Drucker oder Setzer kennt und nutzt, schrittweise weiter automatisierbar.

4. Veränderungen in den Bearbeiterrollen

Die Rolle der am Informationsvermittlungsprozess traditionell beteiligten Instanzen und Personen beginnt sich unter diesen informationstechnischen Entwicklungen zu verändern (auch wenn man-

che der Betroffenen dies nicht gerne sehen oder sehen wollen). Ich greife dazu exemplarisch einige Beispiele heraus, ohne dass dies allzu systematisch und schon gar nicht vollständig geschieht:

1. Die *Nachrichtenagenturen* - bislang Informationsgrossisten bzw. Lieferanten von Nachrichten und Meldungen in "Rohform" - stellen ihre Daten elektronisch in einer Form bereit, die eine unmittelbare Integration in die Weiterverarbeitungsprozesse, etwa einer Zeitung, ermöglicht. Die mitgelieferte (wenn auch noch wenig differenzierte) Klassifikation und Gewichtung erlaubt es, die Meldung mehr oder weniger gezielt auf den relevanten Bildschirm einer Redaktion zu steuern. Gleichsam "per Knopfdruck" (oder unter leichter textueller Manipulation) wird die Meldung (bzw. der bereits vorgefertigte Kommentar) in den Zeitungsteil überspielt....
2. Die *Archivierung der (eigenen) Zeitungsmeldungen* erfolgt elektronisch; neben der gedruckten Version wird zudem (siehe u.a. FAZ) eine Volltext-Version als Online-Datenbank (oder als CD-ROM) zur individuellen Recherche verfügbar.

Wenn es nicht kommerzielle Unsicherheiten gäbe - so scheint es mir wenigstens -, wäre die "elektronische Zeitung" heute schon in größerem Maße Wirklichkeit (neben der gedruckten, versteht sich): Allein die Tatsache, dass sich die elektronische Zeitung werbe-seitig bislang nicht angemessen gestalten bzw. umsetzen lässt, verhindert eine umfassendere und kostengünstigere Bereitstellung der elektronischen Variante.

3. Zum Leidwesen - vielleicht auch zur vorläufigen Genugtuung - der Zunft hat sich das rein elektronische Medium Bildschirmtext (heute DTEX-J) nicht so entwickelt, wie manche es gedacht oder befürchtet haben.

Dennoch: mit der wachsenden Akzeptanz von Videotext und den hier relativ kurzfristig zu erwartenden neuen technischen Entwicklungen bietet sich zumindest die Chance, im kommerziellen Sektor neue flächendeckende (massenkommunikative) elektronische Informations- und Kommunikationsdienste zu realisieren: Mit den neuen Videotext-Standards und der zunehmenden Kopplung von Fernsehgerät und Computertechnik eröffnet sich eine Marktchance, die sich - anders als bei BTX - im Huckepack der Kabel- oder Satellitendistribution ergibt, ohne die Beschränkungen, denen BTX (oder auch MINITEL - trotz mancher Erfolge) letztlich unterworfen sind.

Der Redakteur und Redaktionsassistent (im Folgenden gilt die männliche Form auch für die weibliche) wird in Zukunft noch weniger umhin können, die informationstechnische Infrastruktur selbst zu bedienen, als dies heute schon der Fall ist. Vielleicht geschieht dies in Zukunft auch an einem "virtuellen" Redaktionsarbeitsplatz von zu Hause aus, indem er sich die Meldungen auf seinen PC oder Mac - oder wie die Geräte dann heißen mögen - "downloadet" oder im Rahmen einer CSCW-Sitzung bzw. - wenn man noch spekulativer weiterdenkt - gar über eine Videokonferenz mit den Kolleginnen und Kollegen abstimmt. Das "Computer Supported Cooperative Working" (CSCW) ist zwar heute vielfach noch ein Forschungsgegenstand, doch spricht alles dafür, dass die Technik des integrierten Arbeitens mehrerer Personen an einem Dokument von verschiedenen, auch dislozierten Arbeitsplätzen aus eine grosse Zukunft hat.

Für den Druckvorstufen-Spezialisten sieht auf lange Sicht die Zukunft nicht sehr rosig aus, wenn er sich nicht den neuen Entwicklungen stellt und ihre Chancen, die sich zweifellos ergeben, nutzt. Entsprechendes gilt für den Archiv- und Dokumentationsbereich. Diese Chancen liegen m. E. darin, von der formalen zur (sekundär-) inhaltlichen Aufbereitung und -weiterverarbeitung überzugehen. Ich will dies hier wenigstens kurz begründen:

- Die "halbintelligente" Darstellung löst das Retrievalproblem nur oberflächlich. In der Fachsprache der Dokumentation heißt dies: bei der Suche nach relevanter Information zu einem spezifischen Thema gibt es zu viel Ballast (= geringe Precision), der sich aus der formalen Nutzung von Wörtern (Buchstabenfolgen) ergibt; der Nutzer wird zudem durch allzu technisches Handling (Beispiel: Trunkierung) belastet.
- Bei der Formalsuche wird zu wenig "relevante" Information selektiert (= geringer Recall), obwohl sie im zugrundeliegenden Datenbestand "an sich" vorhanden ist.

In beiden Fällen kann durch zusätzliche (computergestützte) Verfahren die Qualität verbessert werden (Stichworte: Verschlagwortung, Indexierung/Thesauri, Klassieren/Klassifikationen, Hintergrundwörterbücher).

Nicht die "Masse" an elektronisch verfügbarer Information wird in Zukunft den Marktvorteil bringen, sondern die Qualität bzgl. der Aufbereitung und Verdichtung und der Grad der Nutzerfreundlichkeit an der Retrieval- und Präsentationsschnittstelle.

5. Längerfristige Perspektiven

Es ist schon atemberaubend genug, wie sich die informationstechnische Gegenwart entwickelt. Die "Halbintelligenz" der Systeme wird weiter ausgebaut, wobei hierunter v.a. die Übernahme von eher trivialen Funktionen durch den Computer verstanden wird, die bislang von Menschen ausgeführt werden:

- Die Arbeit des Korrektors wird weitgehend durch Systeme ersetzt werden, die grammatisch-stilistische Schwachstellen nicht nur ermitteln, sondern großteils auch beheben. Man mag es vielleicht nicht ganz glauben, aber es gibt ihn schon im Labor, den "Grammar Checker", der Kommafehler in Texten automatisch findet (auch zum Deutschen).
- Der Redakteur wird durch Informationssysteme unterstützt, die ihm automatisch oder auf Abruf Hintergrundinformationen oder auch stilistische Hilfen bereitstellen. Er wird selbst in der Lage sein, seinen Text funktional und formal so zu beschreiben, dass beispielsweise die Zuordnung auf eine Seite oder Spalte einer Zeitungsseite anschließend automatisch erfolgt.
- Die weltweit verfügbaren Netze (allgemein: die Datenkommunikation) machen es möglich, an Wissensquellen individuell heranzukommen, die nicht den traditionellen Distributionsweg (beispielsweise: Autor -> Verlag -> Grossist -> Buchhandlung) benutzen. Dies geschieht heute z.T. relativ chaotisch, ohne "Suchbäume", ohne systematische Adresslisten, global gesehen also ziemlich unorganisiert.

Dies kann sich aber ändern bzw. kann zumindest durch systematische Schnittstellen und Verfahren ergänzt werden. Man muss hier nicht gleich eine Bedrohung des etablierten Marktes sehen, sollte aber ein waches Auge darauf haben. Es gibt mir schon zu denken, dass manche meiner Studierenden täglich mehrere Stunden über e-mails, Gopher, Worldwide-Web u.a. mehr kommunizieren und sich informieren.

- Mit Online-Datenbanken, In-house-CD-ROM-Lösungen und Multimedia Anwendungen hat v.a. in der Fachinformation das elektronische Zeitalter bereits begonnen Wirklichkeit zu werden; v.a. CD-ROM und multimediale, d. h. zumindest Text, Bild und Ton integrierende Lösungen werden zunehmend in der Aus- und Weiterbildung eine Rolle spielen.

Abschließend möchte ich noch einen Blick auf eine interessante, vielleicht noch nicht jedermann geläufige Entwicklung werfen: Heute hat man es - aufgrund der technischen Begrenzungen der "Papierwelt" - noch mit Informationen zu tun, die in linearer Form präsentiert werden und maximal in einem Ordnungsschema verfügbar sind. Bei Lexika und Enzyklopädien ist es beispielsweise das Alphabet. Natürlich gibt es auch in sog. "linearen" Werken (Bücher, Zeitschriften ...) Inhaltsverzeichnisse, Kapitelgliederungen und -überschriften, Register, eingestreute Bildinformationen, Glossare, Abkürzungslisten, Fußnoten usf., die ein nichtlineares Lesen unterstützen; in Lexika und Enzyklopädien gibt es Verweise auf andere Stichwörter u.a.m.

Mit der Nutzung elektronischer Medien ist auch die Möglichkeit und Fähigkeit des Computers verbunden, diese Segmente vielfältig so miteinander zu verknüpfen, wobei dieses Verzweigen technisch optimal unterstützt wird (per Knopfdruck oder "durch Anklicken"). Techniken, die diese Formen der Repräsentation und Präsentation strukturell unterstützen, werden als Hypertext- oder Hypermediatechniken bezeichnet.

- Eine Enzyklopädie auf einer CD-ROM mit eingebauten Links auf die relevanten Textstellen oder Bilder erspart das mühselige Blättern und Bände-Wälzen.
- Ein elektronisches Lehrbuch in Hypertext- oder Hypermedia-Form, das dem Lernenden die individuelle Möglichkeit bietet, solche Teile zu selektieren, die ihn besonders interessieren, und solche zu übergehen, die er schon kennt, aber auch hier oder dort sein Wissen im Detail zu vertiefen, sich an anderen Stellen wiederum eher oberflächlich zu informieren, stellt neue Anforderungen nicht nur an den Autor, sondern an die technischen Entwicklungen.

Das Papier als Wissensspeicher- und -vermittlungsinstrument wird nach bisherigen - vorsichtigen - Schätzungen bis zum Jahre 2.000 in den elektronischen Medien spürbare Konkurrenz bekommen. Ein bezeichnender Indikator ist die Frankfurter Buchmesse: noch vor zwei Jahren hatte sie sich den neuen Medien nahezu völlig verschlossen; 1993 gab es erstmals eine Halle mit Ausstellungen zum "elektronischen Buch", in diesem Jahr wird dieser boomende Bereich der Informationsindustrie schon als "strahlender Stern" verkauft.

Es ist jedoch wichtig, darauf hinzuweisen, dass gedruckte Werke auf lange Sicht eine wichtige Rolle spielen werden; zudem können vordergründige Animationen und ein erleichterter Zugang zu Faktenwissen die geistige Vorstellungskraft und Abstraktionsfähigkeit nicht ersetzen (und ggf. nicht einmal ausbilden, sondern eher blockieren).

Dieser neue "Ausschnitt" in der Welt der Informationsvermittlung bietet nicht nur neue Chancen, sondern hat auch erhebliche Schwachstellen, die hier nicht alle aufgeführt werden können. Sie beginnen beim "Lost in Hyperspace" und enden beim Problem der (Selbst-)Überprüfung des hinzugewonnenen Wissens.

Mit den technischen Möglichkeiten wachsen auch die Anforderungen an die Bewältigung der informationstechnischen Infrastruktur, diesmal nicht nur beim Produzenten oder Vermittler der Information, sondern auch beim Rezipienten.

Die Repräsentationsform des (textuellen) Wissens (technisch - nach heutigem Verständnis - aufbauend auf einer relationalen oder objektorientierten Datenbank) wird sich in der Zukunft weiter lösen von den alternativen Distributions- und Konsumptionsmedien (Papier vs. Datenbank vs. Multi- und Hypermedia). Gleichsam "per Knopfdruck" entsteht (zumindest in der Zielvorstellung, natürlich nicht in jedem Einzelfall) im Ergebnis ein linear bzw. einfach geordnetes Endprodukt auf Papier (Zeitung, Buch, gedrucktes Wörterbuch ...) und/oder aber eine online recherchierbare Datenbank und/oder ein Hypertext- bzw. Hypermedia-Produkt.

Die "Druckvorbereitung" wird dabei zu einem wichtigen Element des elektronischen *Dokumenten-Managements*, va. - wie angedeutet - als *Mehrwert-Funktion*, d h. im Bereich der tiefergehenden Strukturierung, Klassierung, Zugänglichmachung, und muss sich dementsprechend den neuen Anforderungen gewachsen erweisen.