Das Orientierungsproblem bei Hypermedien
Zur Metamorphose eines Gestaltungsproblems

Angelika Hoppé

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
einer Doktorin der Ingenieurwissenschaften (Dr.-Ing.),
vorgelegt dem Fachbereich Mathematik und Informatik der Universität Bremen

Zürich, im September 2000
# Inhaltsverzeichnis

danksagung .......................................................................................................................... i
hinweise für die lesenden ................................................................................................. iii

1 eingstimmung 1

1.1 aufbau der arbeit ........................................................................................................ 10

2 kennzeichnung des problems 15

2.1 literaturüberblick ........................................................................................................ 16
2.2 lost in hyperspace – (k)ein problem ......................................................................... 20
  2.2.1 schwierigkeiten der benutzenden ......................................................................... 21
  2.2.2 desorientierung positiv ......................................................................................... 29
2.3 zusammenfassung ........................................................................................................ 30

3 orientierung 31

3.1 szenarien .................................................................................................................... 34
  3.1.1 zugreise ................................................................................................................ 34
  3.1.2 orientierung – eine annäherung .......................................................................... 37
  3.1.3 hypertext ................................................................................................................. 38
  3.1.4 differenzen .............................................................................................................. 41
3.2 orientierung – eine explikation .................................................................................. 42
  3.2.1 zum begriff ............................................................................................................. 42
  3.2.2 orientierung: prozeß & ergebnis .......................................................................... 43
3.3 zeichen & zeichenprozeß ............................................................................................ 45
  3.3.1 orientierungshilfen als zeichen .............................................................................. 46
  3.3.2 orientierungsgewinnung: semiotischer prozeß ...................................................... 49
3.4 orientierung – das modell ............................................................................................ 53
  3.4.1 definition von orientierung .................................................................................... 53
  3.4.2 vier fragen ................................................................................................................. 56


Ein Umzug in die Schweiz nach Zürich bedeutete für mich einerseits, daß ich nun wirklich ganz allein vor meinem Computer sitzend meine Dissertationsschrift verfassen mußte, aber auch, daß ich jetzt den ganzen Tag dafür Zeit hatte, meine Gedanken zu sortieren, den Text zu überarbeiten und abzuschließen.

Meiner Bremer Kollegin Ulrike Wilkens danke ich für viele wertvolle Diskussionen und meinem Bremer Kollegen Ralf Streibl für die Zeit, die er sich oft genommen hat, um mir in schwierigen Zeiten zuzuhören oder um mir Bücher zu schicken, die ich in Züricher Bibliothec-
ken nicht bekommen konnte.

Ich danke besonders meinem Paderborner Kollegen Harald Selke, der das Entstehen meiner Dissertation mit freundlicher Zuneigung verfolgte, für die umfangreichen und nützlichen Anmerkungen zum vorausgegangenen Entwurf, für interessante fachliche Diskussionen und für die gelegentliche Unterstützungen bei der Literaturbeschaffung.

Ich bin Anke Gerber sowie Renate Klempien-Hinrichs dafür dankbar, daß sie sich der mühevollen Aufgabe unterzogen, die Zahl der Tipp- und Rechtschreibfehler zu minimieren.

hinweise für die lesenden

An dieser Stelle sollen der Leserin, dem Leser einige Hinweise gegeben werden, die sich sowohl auf die typographische Gestaltung des Textes als auch auf die Begrifflichkeiten beziehen:


- Da es im Deutschen keine angemessene Form gibt, die die Tatsache ausdrückt, daß Menschen weiblich oder männlich sein können, habe ich mich entschlossen, diese dadurch herauszustellen, daß ich willkürlich mal die feminine, mal die maskuline und am meisten – vor allem im Plural – die neutrale Form verwende.

- Die Begriffe Hypertext, Hyperdokument, hypertextuales Dokument und Hypermedien stehen hier gleichberechtigt nebeneinander, wenngleich der Begriff Hypertext überwiegt.1 Sie stehen für einzelne, voneinander unabhängige Dateneinheiten unterschiedlicher Granularität und Medialität, die über Verweise zu einem komplexen,

auf vielen alternativen Wegen zu traversierenden Netz verbunden sind. Da Hyper-
medien z.B. graphentheoretisch als gerichtete Graphen aufgefaßt werden können,
or als network of nodes connected by links, oder als verknüpfte, verbundene, auf-
einander verweisende Objekte, Dateneinheiten oder -häppchen, die von Lesenden,
Benutzenden, Rezipierenden oder Konsumierenden am Bildschirm betrachtet wer-
den können, müssen oder wollen, werden auch diese begrifflichen Substitute hier
arbiträr benutzt, einzig und allein mit dem Ziel, diesen Text aufzulockern. Gleiches
gilt für die Bezeichnungen, die für die Produktion von Hypertexten üblich sind:
Mal ist die Rede von Autorinnen, von Entwicklern, von Programmierern und Pro-
grammiererinnen oder von Produzierenden.

• Weitestgehend habe ich versucht, die im Kontext von Hypertext dominierenden eng-
lischen Bezeichnungen zu vermeiden, wenn sich hierfür deutsche Übersetzungen
etabliert haben. Wenn dies meines Erachtens nicht der Fall war, werden englische
Vokabeln – in kursiver Auszeichnung – als deutsche Worte in den Text eingeglie-
dert; dies ist für den Lesefluß nicht besonders angenehm, besonders, wenn die
englischen Begriffe grammatikalisch als deutsche behandelt werden, aber eine Über-
setzung ist oftmals nicht besser, wenn die originär englischen Bezeichnungen den
Lesenden hinlänglich bekannt sind. Gelegentlich habe ich dennoch den Versuch
gewagt, deutsche Begriffe zu benutzen, aber zur Verständnisförderung die engli-
schen Begriffe in Klammern hinzugefügt.


Conklin im selben Jahr den ersten Übersichtsartikel, in dem er die wesentlichen Meilensteine der Idee von Hypertext sowie deren Realisierungen in einem historischen Überblick beschreibt und zusammenfassend ihre charakteristischen Merkmale diskutiert [Conklin87].


Damit wird das world wide web zum ersten echten Zweigweg-Massenkommunikationsmedium, wie es sich Brecht vergebens vom Radio als einem „demokratischen Medium“ in seiner


4. Das world wide web wird im allgemeinen als derzeit größter Hypertext angesehen: „The World Wide Web is the largest distributed hypermedia system in use.“ [Anderson97, p. 157, vgl. auch Winkler97, S. 44]

5. Ob es sich bei dem world wide web tatsächlich um das erste Zweigweg-Massenkommunikationsmedium handelt, wird u.a. von Lappin angezweifelt: „This isn’t the first time a new medium has come along, promising to radically transform the way we relate to one another. […] Radio started out the same way. It was a truly interactive medium. It was user-dominated and user-controlled. But gradually, as the airwaves became popular, that precious interactivity was lost“ [Lappin95, p. 176]. In den frühen zwanziger Jahren ermöglichte die Erfindung des Rundfunks Millionen von Menschen, sich simultan kulturell und politisch zu informieren. Schnell entwickelten sich zwei verschiedene Nutzergruppen der neuen Funktechnik, die Professionellen und die Amateure. Erstere bildeten Rundfunkanstalten, die primär das Radio als ein passives Einweg-Massenkommunikationsmedium sahen („they convinced themselves that the future of wireless radio lay in the direction of targeted, point-to-point communications“ [Lappin95, p. 177]), während die verschwindend kleine Gruppe der Amateurfunker immer zugleich Sender und Empfänger war, die Technik also aktiv nutzte, ihre eigenen Verhaltenskodizes erstellte und Gewohnheiten pflegte. Insofern scheint der Amateurfunk das erste Zweigweg-Kommunikationsmedium zu sein, allerdings kein „demokratisches“ Medium, denn die Richtlinien der Amateurfunker lassen beispielsweise keine politischen Diskussionen zu, und keines für Massen. Bei Lappin steht vielmehr die Interaktivität im Vordergrund [Lappin95, p. 176].
Radiotheorie von 1932 erhofft hatte [Brecht32]. Es handelte sich bei der Radiotheorie um die Utopie, den Massenmedien ihren monologischen Charakter zu nehmen.6 Mit dem Internet inklusive den providern, die für erträgliche Preise Plattenplatz und Bandbreite anbieten, ist eine Technik bereitgestellt, um die alte Utopie – die Aufhebung der Differenz zwischen Produzent und Konsument – zu verwirklichen, allerdings mit einer wesentlichen Einschränkung: Daten­einheiten und Verweise anderer Personen können nicht aktiv bearbeitet werden, d.h. der aktive Umgang beschränkt sich im allgemeinen auf das Hinzufügen von Dokumenten und unidirektionalen Verweisen.7 Benutzende können dennoch nicht als Schaffende, sondern müssen eher als Nachvollziehende betrachtet werden, denn das heutige world wide web mit den Zugangs­programmen Netscape Navigator oder Microsoft Internet Explorer macht zwar den Konsum im Netz kinderleicht, der produktive Charakter hält sich dagegen noch in Grenzen, d.h. der passiv-rezeptive Umgang dominiert. Ein produktiver und demokratisierender Effekt wäre gewähr­leistet, wenn nicht nur einem begrenzten Kreis redaktionell ausgewählter Expertinnen nach dem Modell one-to-many diskursiv das Wort erteilt würde, sondern potentiell jede am Übertragungskanal angeschlossene Person sich nach dem Modell many-to-many einbringen könnte [vgl. Landow94].

Gerade der Zweiweg-Charakter wird aber als das Neue am Computer in verschiedenen Diskursen der Postmodernen Philosophie, den Medienwissenschaften und der Kunst gesehen – der Computer wird als das interaktive Medium par excellence betrachtet [vgl. z.B. Winkler97, aber auch Schelhowe96].

Seit dem Aufkommen des world wide web und dessen rasanter Verbreitung ist Hypertext zu Beginn des 21. Jahrhunderts in aller Munde, wenn auch der Begriff Hypertext selbst nicht allzu geläufig bei den Nutzenden solcher mittlerweile fast allgegenwärtigen Medien ist.8 Mit zunehmender Begeisterung nutzen immer mehr Menschen die computergestützten interaktiv benutzbaren Hypertexte.9

6. In den sechziger Jahren wurde diese Idee zur Grundlage zahlreicher praktisch-demokratischer Medi­ein­initiativen, wie z.B. der Kommunalen Kinos, die zu der Zeit gegründet worden sind [Winkler97, S. 358].
7. Berners-Lee, der zusammen mit seinen Kollegen im Genfer Europäischen Zentrum für Teilchenph­ysik (CERN) die drei Kernelemente des world wide web – die Auszeichnungssprache HTML, das Übertragungsprotokoll HTTP und die Spezifikation URL – entwickelte, wollte das globale Hyper­medium als kreatives Instrument sehen, in dem Menschen aktiv mitwirken können. Mit zunehmender Begeisterung nutzen immer mehr Menschen die computergestützten interaktiv benutzbaren Hypertexte.9


11. Obwohl die assoziativ verknüpften Dateneinheiten zu einem Großteil aus Text bestehen und daher von Lesenden gesprochen werden könnte, steht der Benutzungsaspekt im Vordergrund, weil der individuell gesteuerte Zugriff notwendig für die inhaltliche Auseinandersetzung ist.

Bereits 1987 stellte Conklin fest, daß die mit dieser Organisationsform sich gegenüber der rein linearen Erschließung herkömmlicher Dokumente grundsätzlich ergebenden Vorteile höherer Flexibilität und individueller Vorgehensweise durch die Benutzer auch mit zwei wesentlichen Nachteilen erkauft werden: Namlich (a) dem Verlust der steten Kenntnis des „Wo“, „Woher“ und „Wohin“ (disorientation problem, auch lost in hyperspace) und (b) einem Mehr an Konzentration und mentaler Belastung der Benutzer, die ständig zwischen mehreren Handlungsalternativen eine Entscheidung fällen müssen (cognitive overhead) [Conklin87, p. 38ff].

Eine sehr anschauliche Beschreibung der immer noch währenden Schwierigkeiten bei der Benutzung von Hypertexten gibt Winkler zehn Jahre später:
Eine unergründliche Tiefe nichttssagender Menues tut sich vor dem Nutzer auf, bereits wenige Links können sich zu wahren Irrgärten verketten, willkürliche Namen verdecken möglicherweise interessante Inhalte und identische Dateien verzweigen sich in unendlicher Bifurkation.“ [Winkler97, S. 134]15

Trotz der zahlreichen, bis heute entwickelten (technischen) Orientierungs- und Benutzungshilfen besteht das Hauptproblem noch immer in der möglichen Verwirrung der Benutzenden durch die gegebenenfalls große Menge schwach strukturierter sowie laienhaft gestalteter Dateneinheiten mit einer Vielzahl zunächst ungewichteter Aktionsmöglichkeiten oder, wie es Sandbothe formuliert:

„So sind die Übergänge zwischen zeitsparender, zielsicherer Recherche und orientierungsloser, zeitraubender Klickorgie auf dem World Wide Web fließend.“ [Sandbothe96, S. 557]


Die Tatsache, daß bis heute Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden von Hypermedien konstatiert werden, bildete den Anlaß für die Fragestellung dieser Arbeit. Mich interessierte, worin das Problem aus der Sicht der Benutzenden besteht, weshalb bisherige Orientierungshilfen nicht genügen und mit welchen Mitteln die Benutzenden bei ihrer Orientierungsgewinnung unterstützt werden können.16

Auf der Grundlage einer im Rahmen dieser Arbeit vorgenommenen Kennzeichnung der Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden, bei der drei Schwierigkeiten voneinander unter-

15.Mit links sind Verweise gemeint; es handelt sich um die englische Bezeichnung, die im deutschsprachigen Raum häufig genutzt wird.

schieden werden, und eines hier entwickelten Orientierungsmodells, bei dem die Gewinnung der Orientierung auf der Basis des Zusammenspiels von Wahrnehmung und Handlungen – vermittelt durch orientierungsunterstützende Zeichen – als ein prinzipiell kognitiver und semiotischer Prozeß definiert wird, werden folgende Ergebnisse erzielt:

Es wird in dieser Arbeit zum einen gezeigt, daß es sich bei dem Orientierungsproblem nicht um ein Problem handelt, welches *allein* durch zusätzliche technische Orientierungshilfen „ge- löst“ wird, obwohl ein Großteil der Phantasie und Kreativität der Hypertextproduzierenden in diese Richtung geht. Andere Techniken, die den Benutzenden die Möglichkeit bieten, Dateneinheiten nach individuellem Verständnis (um-)zuordnen, werden dagegen nur wenig entwickelt, wenngleich sie eine Lösung des Orientierungsproblems auf der technischen Ebene darstellen.

Eine hier vorgenommene Reflexion über den *manuellen* Hypertext Lexikon – dessen Protagonisten in der Anfangszeit übrigens ebenso wie die von Hypertext die Speicherung des gesamten „Wissens“ anvisierten – zeigt zum anderen, daß durch die Übertragung dieses Prinzips auf den Computer das Orientierungsproblem erst entstanden ist und daher nicht dem Hypertextkonzept an sich angelastet werden kann. Denn mit den Hypertexten ist eine *technische* Form entstanden, die die Idee des Lexikons realisiert,17 wobei die Einheiten und Verweise quasi statisch sind (wie bei einem Lexikon), während das Verfolgen eher dynamisch ist: per Mausklick erscheinen die gewünschten Daten (idealerweise) ohne merkliche Zeitverzögerung auf dem Bildschirm. In dieser Geschwindigkeit und Leichtigkeit sowie in der Tatsache, daß die Benutzenden stets nur einen Ausschnitt sehen, liegt eine Ursache für das Orientierungsproblem. Denn die für das Verfolgen eines Verweises notwendige kognitive Leistung bei dem herkömmlichen manuellen Hypertext Lexikon wird bei der elektronischen Realisierung maschinisiert, d.h. vom Computer übernommen,18 und bis auf die gerade sichtbare Dateneinheit ist der Hypertext für die Benutzenden eine *black box*.

Ein kleiner Einblick in die Entwicklungsgeschichte des Lexikons zeigt insbesondere, welche Bedeutung die Gestaltung der äußeren Form – wie das alphabetische Indizierverfahren und das Seitenlayout – für die Erleichterung der Orientierungsgewinnung hat und daß diese in einem kulturellen Prozeß entwickelt wurde. Bei dem Medium Hypertext handelt es sich dagegen um ein junges Medium – entwicklungsgeschichtlich betrachtet, um eines, das sich auf der Ebene der Gestaltung der äußeren Form (noch) im „Anfangsstadium“ befindet.

Dies legt den Schluß nahe, daß es sich bei dem Orientierungsproblem beim Umgang mit Hypertexten um ein kultureelles und vor allem gestalterisches Problem handelt, das partizipativ und kooperativ mit Gestaltern angegangen werden sollte. „Getting lost is an artifact of poor design“ [Stanton/Baber94, p. 238], d.h. die Ursache für das Orientierungsproblem liegt u.a. in einer „schlechten“ Gestalt, weil – im Gegensatz zur Entwicklung technischer Lösungsansätze – der Gestaltung der Dateneinheiten und Verknüpfungspunkte als orientierungsunterstützendem Faktor, resp. der Entwicklung von Gestaltungsansätzen bisher kaum Aufmerksamkeit geschenkt wurde [vgl. z.B. Schulmeister96, S. 386ff, Hirtle et al.98, p. 290].

Die Lösung des Orientierungsproblems liegt daher im Zusammenspiel einer adäquaten Ge-

18.Dies ist ja auch die eine Aufgabe der Informatik, welche auf die technische Konstruktion formal beschreibbarer Artefakte, die Kopfarbeit repräsentieren, ausgerichtet ist [vgl. Nake92].
staltung bzw. Fragmentierung des Inhalts einerseits und der Entwicklung technischer Hilfen andererseits: Denn Variablen der Strukturierung und Gestaltung scheinen genauso bedeutsam zu sein wie Techniken zur Unterstützung bei der Erschließung und Orientierungsgewinnung, die durch Kooperation von Konstruierenden, Gestaltenden und Benutzenden erreicht werden kann. In dem Maße, wie dieses Zusammenspiel gelingt, wird sich das Orientierungsproblem langfristig „auflösen“, d.h. es wird den Benutzenden leichter fallen, die Orientierung zu gewinnen, denn das Problem liegt – wie in dieser Arbeit gezeigt wird – nicht im Verlust der Orientierung, sondern in der Mühe, die es macht, die Orientierung zu gewinnen.

Damit ist das Orientierungsproblem kein deduktives Problem, das sich vom Hypertextkonzept ableiten ließe,19 und kein Problem, das allein auf der Ebene der Hardware oder auf der der Programmierung „gelöst“ werden kann, sondern der Lösungsansatz liegt darin, daß wir, die in der Informatik tätig sind, mit Gestaltenden und den Benutzenden kooperieren sollten.

Zusammengefaßt werden im Rahmen dieser Arbeit erstens eine Klassifizierung der Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden anhand der Analyse relevanter Publikationen vorgenommen sowie die Kennzeichnung von Orientierung als Prozeß und Ergebnis in Form eines Modells als eigener theoretischer Beitrag erreicht, da ein Mangel an theoretischer Fundierung in der aktuellen Hypertextforschung konstatiert wird [vgl. z.B. Rouet/Levonen96, p. 12, Foltz96, p. 113f, Tergan97b, S. 247, Unz97, S. 1]. Aufbauend auf einer vergleichenden Analyse zweier kleiner Szenarien und Erkenntnisse der Psychologie berücksichtigt wird hier sukzessive geklärt, worauf es bei der Gewinnung der Orientierung ankommt und was Orientierung resp. das Orientierungsproblem ausmacht. Denn für die Entwicklung eines Lösungsansatzes ist es notwendig, das Problem hinreichend genau zu charakterisieren.

Zweitens werden Ursachen der Desorientierung erforscht, benannt und analysiert, welche Mittel die Orientierungsgewinnung unterstützen. Denn obwohl zahlreiche technische Orientierungshilfen seit dem Erkennen der Schwierigkeiten von den Hypertextenproduzierenden entwickelt wurden, klagen die Benutzenden von Hypermedien immer noch über Schwierigkeiten. Es gilt daher, im Rahmen dieser Arbeit das Potential sowie die Grenzen der bisher entwickelten Orientierungshilfen aufzuzeigen, d.h. zu evaluieren, inwieweit die Hilfen die Benutzenden in ihrer Orientierungsgewinnung unterstützen und unter welchen Umständen sie ungeeignet sind. Neben der Evaluation in der Informatik entwickelter technischer Hilfen zur Orientierungsgewinnung basiert die Erforschung der Ursachen der Desorientierung auf einer Reflexion über das herkömmliche Medium Lexikon, dessen immanentes Struktur- und Gestaltungsmerkmal schon (fast) immer das Prinzip der miteinander verknüpften Einheiten war [vgl. z.B. Collison64, p. 4]. Die Untersuchung des Lexikons gibt Hinweise, mit welchen Mitteln herkömmliche Medien die Benutzenden in ihrer Orientierungsgewinnung unterstützen und wie diese entstanden sind.

Drittens wird ein Lösungsansatz präsentiert, der deutlich macht, daß das Orientierungsproblem in einem kulturellen Prozeß langfristig „gelöst“ wird. Damit es den Benutzenden leichter fällt, die Orientierung zu gewinnen, kommt es darauf an, daß in diesem kulturellen Prozeß sowohl technische Orientierungshilfen konstruiert werden als auch die äußere Form eines Hypertextes gestaltet wird.


Folgen den Fragen bin ich bei der Ausrichtung auf diese Arbeit nachgegangen:

- Worin bestehen die Schwierigkeiten bei der Orientierungsgewinnung im Umgang mit Hypertexten?
- Welche Orientierungshilfen existieren für Hypertexte und weshalb genügen sie nicht?
- Wie unterstützen andere Medien den Orientierungsprozeß?
- Wie kann das Orientierungsproblem bei Hypertexten „gelöst“ werden?

Es ist bereits deutlich geworden, daß das Thema dieser Arbeit – die Orientierung bei Hypertexten – ein kognitionspsychologisches und semiotisches sowie ein kulturelles ist.


Bei der Entwicklung des Orientierungsmodells bin ich sukzessive vorgegangen, indem ich durch eine Reihe von Zitaten aus der Informatikliteratur und anhand von Beschreibungen zweier Szenarien zunächst ein intuitives Verständnis von den Begriffen Orientierung und Orientierungsproblem erlangte, d.h. die Begriffsklärung steht nicht am Anfang dieser Arbeit, da sich der Begriff eher im Gebrauch als über eine vorangestellte Definition (er-)klären läßt.

Bei der Analyse entwickelter Orientierungshilfen wurden nicht die zahlreichen technischen Produkte selbst, sondern die wissenschaftlichen Konzepte im allgemeinen auf das Potential der Unterstützung bei der Orientierungsgewinnung hin untersucht, weil es mir nicht auf die technische Umsetzbarkeit ankam, sondern um das Erkennen von den Grenzen der Konzepte ging.

Teilweise war das Vorgehen auch von spekulativem Charakter, insbesondere wenn nur der Weg skizziert wird hin zu Hypertexten, die die Benutzenden bei der Gewinnung der Orientierung insofern unterstützen.

Bei meiner Argumentation stütze ich mich auf Literatur aus verschiedenen Disziplinen wie der Psychologie, den Medien- und Sozialwissenschaften und auf zahlreiche Publikationen in-

1.1 aufbau der arbeit

Die aus den oben genannten vier Fragen hervorgegangene Struktur der Arbeit kann folgendermaßen visualisiert werden:

Abb. 1: Die Struktur der Arbeit

20.Vgl. [Hoppé/Nake95]

Die Kennzeichnung der Schwierigkeiten der Benutzenden aus der Sicht der Informatik sowie die Darstellung der Annahmen über die Ursachen der Schwierigkeiten bilden den Startpunkt dieser Arbeit.

Das Kapitel 2 dient dazu, einen groben Überblick über die Hypertextliteratur im allgemeinen und über die Definitionen der Schwierigkeiten im speziellen zu geben, indem exemplarisch einzelne Beschreibungen herausgegriffen und detaillierter betrachtet werden mit der Absicht, wirkliche Differenzen sowie tendenzielle oder tatsächliche Übereinstimmungen sichtbar werden zu lassen und eine Kennzeichnung des Orientierungsproblems vornehmen zu können.

Die Sichtung der Informatikliteratur zeigt zum einen, daß bei den Schwierigkeiten auf Seiten der Benutzenden drei Problembereiche – die Probleme bei der Orientierungsgewinnung, beim Treffen von Entscheidungen und bei der inhaltlichen Erschließung – unterschieden werden können, weil diese in unterschiedlichen Ausprägungen immer wieder genannt wurden. Zum anderen macht der Blick in die Literatur deutlich, daß im allgemeinen die Auffassung vertreten wird, diese Schwierigkeiten entstünden zwangsläufig aufgrund der Fragmentierung; die Schwierigkeiten auf Seiten der Benutzenden seien dem neuen Medium immanent und hängen mit der Komplexität des Hypermediums zusammen.

Mit der Konzentration auf das Orientierungsproblem und der Entwicklung eines formalen Modells von Orientierung und der Gewinnung von Orientierung soll in Kapitel 3 im Rahmen dieser Arbeit dazu beigetragen werden, zumindest in einem Punkt den Mangel an theoretischer Fundierung in der Hypertextforschung der Informatik zu beheben.

Die sukzessive Klärung des Begriffs Orientierung als Prozeß und Ergebnis wird anhand einer vergleichenden Analyse zweier kleiner Szenarien erreicht. Dabei wird das Ziel verfolgt, kognitive Erfordernisse des Orientierens und die für die Orientierungsgewinnung elementaren Vorgehensweisen, die Differenzen sowie externe Faktoren zu analysieren und anhand semiotischer Betrachtungen zu klassifizieren.


Nach der Kennzeichnung der Schwierigkeiten auf Seiten der Benutzenden beim Umgang mit hypermedial aufbereiteten Inhalten sowie der Formulierungen der Annahmen über die Ursachen aus der Sicht der Informatik und der begrifflichen Klärung und Definition von Orientierung teilt sich der Weg für die Erforschung der Ursachen der Desorientierung in zwei Wege, die später wieder zusammenlaufen. Der eine Weg könnte den Namen „Technische Orientierungshilfen alleine genügen nicht!“ tragen, während der andere Weg mit „Das Orientierungsproblem ist kein hypertextimmanentes!“ bezeichnet werden könnte.

Die Analyse zahlreicher technischer Entwicklungen zur Unterstützung des Orientierungsprozesses zielt auf den Beleg, daß sich das Orientierungsproblem nicht allein technisch lösen
läßt und stellt im vierten Kapitel einen der beiden Wege dar.\footnote{Es ist doch schon bezeichnend, daß der Einsatz vom Hypertextkonzept, der ja eigentlich den Umgang mit Daten erleichtern soll, diesen zumindest komplizierter macht, so daß man Verfahren benötigt und nach Instrumenten verlangt, die die Komplexität auf ein handhabbares Maß reduzieren können, unter Bewahrung der durch Hypertext erzielten Vorteile.}

Die hinter den Techniken stehenden Konzepte werden mit Hilfe des Orientierungsmodells dahingehend analysiert, ob und inwiefern sie den Benutzenden bei der Gewinnung der Orientierung helfen und welche Arten von Orientierungs- und Benutzungshilfen unterschieden werden, um diese classifizieren zu können.


Die Reflexion über das herkömmlichen Medium Lexikon wird zum einen aufgrund der unverkennbaren Affinität zwischen den neuen und alten Medien auf der strukturellen Ebene durchgeführt und zum anderen, weil Lexikonbenutzende eher selten über Schwierigkeiten bei der Orientierungsgewinnung klagen.

Kapitel 5 bildet damit den zweiten Weg und dient dazu, eine neue Sichtweise auf das Orientierungsproblem und seine Ursachen zu geben, indem in einem deskriptiven Vorgehen die für die Nutzung und Orientierung – sowohl bei den manuellen als auch bei den elektronischen Hypertexten – notwendigen Handlungen, orientierungsunterstützenden Faktoren und deren Entwicklungsgeschichte bzw. deren Entwicklungsstadium aufgezeigt werden.

Die Gegenüberstellung macht erstens deutlich, daß das Orientierungsproblem auf die Übertragung des Hypertextkonzeptes auf den Computer zurückzuführen ist – weil die für den Orientierungsprozeß charakteristischen kognitiven Elemente maschinisiert werden – und gibt zweitens Hinweise darauf, welche Bedeutung die Gestaltung der äußeren Form für den Orientierungsprozeß hat und daß ein Medium mit einem adäquaten Form-Inhalt-Verhältnis erst in einem kulturellen Prozeß zu einem solchen wird.

Das Kapitel 6 bildet den Abschluß der Arbeit, an dem beide Wege wieder zusammenlaufen, und stellt einen konstruktiven Lösungsansatz dar, indem der Weg hin zu einer „guten“ Gestalt skizziert wird, um nicht nur auf der Ebene der Kritik technischer Orientierungshilfen stehen zu bleiben.

Mit Hilfe eines Gestaltungs begriffs, bei dem es nicht um das exakte Einhalten von normativen Vorschriften geht, sondern um einen kreativen, einer Formalisierung nicht zugänglichen
und kooperativen sowie partizipativen Prozeß des Herstellens geht, wird aufgezeigt, wie „gute“ Hypertexte entwickelt werden können, bei denen die Benutzenden nicht an jeder Ecke in eine ganz andere Vorstellungswelt gerissen werden.

kennzeichnung des problems

„If the reader begins to fear that she is overlooking crucial information or if she feels lost in a maze of hypertext links, the reader will abandon hypertext and insist upon conventional media.“

Mark Bernstein, 1988, p. 36

Im Rahmen dieser Arbeit geht es zum einen um die Erforschung der Ursachen der Schwierigkeiten, über die Benutzer von Hypertexten klagen, und zum anderen um die Erarbeitung eines Lösungsansatzes für das Orientierungsproblem.

Die Kennzeichnung der Schwierigkeiten der Benutzer sowie die Darstellung der Annahmen in der Informatik über die Ursachen bilden das Fundament dieser Arbeit und sind Gegenstand dieses Kapitels. Es soll geklärt werden, was sich hinter Schwierigkeiten, die in zahlreichen Publikationen der Hypertext- und world wide web-Forschung innerhalb der Informatik beschrieben werden, eigentlich verbirgt und worin die Ursachen dafür gesehen werden.

Um einen Eindruck von der Fülle der Forschungsaktivitäten im Bereich von Hypertext und der Veränderung von Interessenschwerpunkten zu vermitteln, wird zunächst ein Überblick über die Hypertextliteratur und die im Rahmen von nationalen und internationalen Konferenzen präsentierten Aktivitäten im allgemeinen gegeben.

Um in einem kurzen chronologischen Abriss das periodische Erscheinen der Schwierigkeiten auf Seiten der Benutzer in der Literatur zu dokumentieren, wurde aus der großen Anzahl der Publikationen eine geeignete Auswahl getroffen.

24 Eine neue Sichtweise auf die Ursachen des Orientierungsproblems aufgrund einer Reflexion über das herkömmliche Lexikon, dessen immanentes Struktur- und Gestaltungsmerkmal schon (fast) immer das Hypertextprinzip der miteinander verknüpften Einheiten war, wird später vorgestellt.
Es werden anschließend für die Kennzeichnung der Schwierigkeiten aus den ausgewählten Publikationen exemplarisch einzelne Beschreibungen herausgegriffen und detaillierter betrachtet mit der Absicht, wirkliche Differenzen wie tendenzielle oder tatsächliche Übereinstimmungen sichtbar werden zu lassen.  


Es wird zum anderen gezeigt, daß in der Literatur unterschiedliche Schwierigkeiten auf seiten der Benutzer benannt werden, die im Rahmen dieser Arbeit klassifiziert werden. Es wird hier eine Kennzeichnung dieser Schwierigkeiten vorgenommen, indem sie in drei Bereiche unterteilt werden: Schwierigkeiten bei der Orientierung, beim Treffen von Entscheidungen und beim Verstehen des Inhalts.  


2.1 literaturüberblick  

Die Literatur zu Hypertexten ist seit der ersten internationalen Hypertextkonferenz anno 1987 [ACM89] stark angewachsen.  


---  

25. Es ist somit nicht das Ziel, einen vollständigen Überblick über die Definitionen des Problems in der Literatur zu geben.  
26. „In this paper a toolbox of Java applets is presented which was designed to solve the known problems of disorientation“ [Kreutz et al.99, p. 133].
dia 1991 in Graz [Maurer91] zu erwähnen, die seither jährlich stattfinden.

Erste Monographien, die das neue Konzept von Hypertext sowie dessen erste Ansätze und Realisierungen der 40er und 60er Jahre vorstellen, erscheinen bereits zu Ende der 80er in den USA und zu Beginn der 90er im deutschsprachigen Raum [vgl. z.B. Barrett88, Gloor90, McAleese/Green90, Nielen90a, Berk/Devlin91, McKnit et al.91, Kuhlen91, Rada91, Cordes/Streitz92, Landow92, Schnupp92, Abramowicz93, Glushko93, Niegemann93]. Inzwischen existiert eine große Zahl solcher Einführungswerke, die nicht nur den in Forschung und Praxis Tätigen, sondern auch dem Laien das Hypertextkonzept, dessen Historie und seine Anwendungsgebiete näher zu bringen versuchen [vgl. z.B. Becker/Dörfler92]. Hinzu kommen die zahlreichen interdisziplinären Werke, die beispielsweise im Kontext von Lernprozessen das Potential und bzw. oder die Grenzen des Hypertextkonzeptes beschreiben [vgl. z. B. Rouet et al.96, Schulmeister96, Gerdes97, Tergan97a,b,c].


Außerdem erschien mit dem Aufkommen des größten Hypertextes, dem world wide web, Mitte der 90er Jahre eine weitere Flut von Aufsätzen in Fachzeitschriften, Beiträgen in Tagungsbänden internationaler Konferenzen, Monographien und natürlich zahlreiche Texte in elektronischer Form im world wide web. Die Literatur behandelt allerdings mehr Fragen zum Internet denn zu Hypertext [vgl. z.B. Stoll95]; nur wenige schlagen eine Brücke zwischen beiden Bereichen [vgl. z.B. Nielsen95].

Die große Anzahl der Publikationen und Forschungsaktivitäten weist darauf hin, daß das Hypertextkonzept mittlerweile zum Gegenstand allgemeinen informatikwissenschaftlichen Interesses geworden ist.

27. Eine detaillierte Auflistung zu Beginn der Hypertextära befindet sich in [Kuhlen91].
28. Eine Auflistung bzw. Erläuterung der Aktivitäten der im deutschsprachigen Raum seinerzeit laufenden Forschungsprojekte befindet sich in [Bogaschewsky92].
Aus dieser Fülle von Publikationen zu Hypertext wurde für die Analyse der Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden folgendermaßen eine kleine Auswahl getroffen: Da die von der ACM ausgerichtete größte internationale Hypertextkonferenz als das Forum für die Forschungsgemeinde von Hypertext angesehen wird [vgl. Chen/Carr99, p. 51] und Erkenntnisse bzw. erste Lösungsansätze in diesem Forum präsentiert und diskutiert werden, sind alle Tagungsbände der vergangenen zehn Konferenzen Gegenstand der Literaturanalyse [ACM89, 89a,91,93,96,97,98,99, ECHT92,94]. Desweiteren wurden die nationalen sowie internationalen, zum Teil interdisziplinären, Zeitschriften (s.o.) der letzten zehn Jahre daraufhin analysiert, ob und was sie zu den Schwierigkeiten bei der Benutzung von Hypermedien publiziert haben.29

Die Untersuchung zeigt, daß die Schwierigkeiten, die Benutzer von Hypermedien haben (können), – wenn sie nicht wissen, wie die einzelnen Dateneinheiten miteinander verknüpft sind bzw. wie sie bestimmte Daten finden können oder ob diese von ihnen gesuchten Daten überhaupt in dem Hypertext enthalten sind – in den letzten zehn Jahren in den untersuchten Publikationen thematisiert wurden: Basierend auf Ergebnissen zahlreicher Studien und theoretischer Überlegungen wird in den Artikeln versucht, das Problem zu charakterisieren und die Ursachen zu ergründen. Häufigkeit, Umfang und Qualität der Kennzeichnungen sind jedoch sehr unterschiedlich; der folgende chronologische Überblick macht dies deutlich.


Anfang der 90er ebbte das Interesse für die Schwierigkeiten auf seiten der Benutzer ein wenig ab, es wurde sogar von Landow als Pseudoproblem betrachtet [Landow90, p. 364]. Das Augenmerk wurde auf die potentiellen Anwendungsfelder für Hypermedien gelegt [vgl. ACM91, ECHT92]. Lediglich zwei von 40 Beiträgen befassen sich auf der Konferenz 1991 mit den Schwierigkeiten auf seiten der Benutzer [Bernstein et al.91, Wright91]. Im Tagungsband der 92er Konferenz befindet sich kein einziger Beitrag zu Schwierigkeiten bei der Nutzung hypermedialer Materialien, wie das Lesen der kurzen Zusammenfassungen (abstracts) ergab. Statt auf die Probleme einzugehen, werden im Rahmen der Hypertextkonferenzen Zukunftsszenarien beschrieben, in denen z.B. das Ende des Buchzeitalters proklamiert wird [ECHT92].30

29.Die beiden Fachzeitschriften Hypermedia und Hypertext, deren Untersuchung sicher aufschlußreich gewesen wäre, konnten bedauerlicherweise nicht Gegenstand der Analyse werden, da sie nicht zur Verfügung standen.


web in ihre Forschungsaktivitäten aufzunehmen statt es zu ignorieren; schließlich ist das world wide web das größte Beispiel eines Hypertextes [WWW/Hypertext97, p. 239].


2.2 lost in hyperspace – (k)ein problem

In den folgenden Ausführungen werden aus der Fülle von Beschreibungen der Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden einige wenige exemplarisch referiert und interpretiert, damit wirkliche Differenzen wie tendenzielle oder tatsächliche Übereinstimmungen sichtbar werden und um eine Kennzeichnung der Schwierigkeiten und deren Ursachen vorzunehmen.


Es werden desweiteren die in der Literatur benannten Ursachen analysiert und gezeigt, daß Conklin, Foss und viele andere die Schwierigkeiten auf das Konzept der Fragmentierung zu-
rückführen. Diese Autoren sind der Auffassung, es seien hypertextimmanente Probleme und diese hingen mit der Komplexität des Hypermediums zusammen, obwohl sich die Benutzer- den auch in kleinen Hypertexten verlaufen... [vgl. Rouet/Levonen96, p. 17]

Der Blick in die Literatur machte außerdem deutlich, daß es für einige Wissenschaftler doch problematisch scheint, das Orientierungsproblem gleich zu einem Problem zu erklären, das natürgemäß abzustellen sei [vgl. Mayes et al.90, p. 125, Bernstein91, p. 293, Schulmeister96, S. 54f]. Das Kapitel wird daher abgeschlossen, indem gezeigt wird, daß eine Minderheit in der Informatik existiert, die in dem Orientierungsproblem gar kein Problem sieht, weil ihrer Meinung nach Schwierigkeiten bei der Benutzung von Hypertext den Orientierungsprozeß sogar fördern können.

### 2.2.1 Schwierigkeiten der benutzenden

Conklin beschreibt ausführlich das Prinzip von Hypertext sowie die bis 1987 angedachten und implementierten Hypertexte in Form eines historischen Abrisses [Conklin87].35 Im Anschluß geht er auf die Vor- und Nachteile von Hypertexten ein. Die von ihm benannten Nachteile sollen im folgenden referiert und systematisiert werden.

Ein Hypertext, so Conklin, ist im Gegensatz zu einem konventionellen linearen Text dadurch gekennzeichnet, daß unterschiedliche Daten unter verschiedenen Gesichtspunkten geordnet und auf vielfache Weise miteinander verknüpft sind. Hypertext verzichtet damit auf das herkömmliche strikte Ordnungsprinzip linearer Texte, auf deren augenfälligstes Orientierungsmerkmal, nämlich die Reihenfolge der Wörter, Sätze, Abschnitte und Kapitel. Damit ergeben sich für die Benutzer viele mögliche Wege durch das Datenlabyrinth. Aufgrund dieser Netzstruktur und der daraus resultierenden Möglichkeiten für die Benutzer, sich für einen der angebotenen Verweise zu entscheiden, ist die Wahrscheinlichkeit für eine Desorientierung relativ hoch [Conklin87, p. 38]. Die Freiheit der beliebigen Verknüpfbarkeit und die bedingt freie (d.h. im Rahmen der angebotenen Verweise) Entscheidung, in welcher Reihenfolge die angebotenen Datenhäppchen betrachtet werden,36 kann zu Schwierigkeiten bei der Benutzung von Hypertexten führen.

Conklin differenziert zwischen zwei Schwierigkeiten beim Umgang mit Hypertexten:

„Along with the power to organize information much more complexly comes the problem of having to know (1) where you are in the network and (2) how to get to some other place that you know (or think) exists in the network. I call this the ‘disorientation problem’.“ [Conklin87, p.38]

„The other fundamental problem with using hypertext is that it is difficult to become accustomed to the additional mental overhead required to create, name, and keep track of links. I call this ‘cognitive overhead’. […] The problem of cognitive overhead also

36.Dadurch entsteht natürlich für jeden einzelnen Benutzer wiederum ein ganz individuelles lineares Dokument.
Conklin sieht zum einen die Schwierigkeiten bei der Erstellung eines Hypertextes, auf seiten der Autoren, zum anderen macht er aber auch deutlich, welche Schwierigkeiten die Benutzer haben, wobei er zwischen zweiem differenziert:

(a) Den Benutzenden fällt es nicht leicht, einerseits ihren Standort zu lokalisieren und andererseits den Überblick zu behalten, um gezielt durch das hypertextuale Dokument navigieren zu können, so daß sie z.B. an bereits bekannte Daten gelangen. Wenn die Benutzer nicht wissen, wo sie sich innerhalb eines Hyperdokumentes befinden oder wie sie zu bestimmten Daten gelangen können, spricht Conklin von Desorientierung als „tendency to lose one’s sense of location and direction in a nonlinear document“ [Conklin87, p.40]. – Die Benutzer haben offenbar nicht genügend Kenntnisse über die Struktur des Hypertextes, um sich lokal und global orientieren zu können, d.h. ihren Standort zu lokalisieren. Sie haben Schwierigkeiten, die Orientierung zu gewinnen.


Conklin betont außerdem, daß Benutzer per definitionem solange desorientiert sind, bis sie mit dem Hyperdokument vertraut sind [Conklin87, p. 39, vgl. auch Smith/Wilson93, p. 274]. – Das Orientierungsproblem scheint also nicht im Verlust der Orientierung zu bestehen, sondern in der Mühe, die es macht, den Mangel an Orientierung auszugleichen bzw. die Orientierung zu erlangen.38 Die beiden genannten Schwierigkeiten treten bei den Benutzer auf, wenn sie versuchen, die Orientierung zu gewinnen.

Hammond und Allinson sehen die Schwierigkeiten für die Benutzer ebenfalls darin, daß es ihnen schwerfällt, einen Überblick über den Inhalt und dessen Struktur zu gewinnen, der

---


38.Dies ist ein wenig verwirrend, weil er auch vom Orientierungsproblem als Verlust spricht: „tendency to lose one’s sense of location and direction in a nonlinear document“ [Conklin87, p.40].
notwendig ist, um den momentanen Standort relativ zum gesamten Dokument lokalisieren zu können. Also steckt die Schwierigkeit in der Gewinnung der Orientierung:

„Experience with using hypertext systems has revealed a number of problems for users […] First, users get lost. […] Second, users may find it difficult to gain an overview of the material.“ [Hammond/Allinson89, p. 294]

Die Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden (a) als Schwierigkeiten bei der Orientierungsgewinnung und (b) als Schwierigkeiten beim Treffen von Entscheidungen aufgrund der Auswahlmöglichkeiten bezüglich des nächsten Schrittes zu betrachten, wird von Foss – wie im folgenden gezeigt wird – um eine Schwierigkeit ergänzt [Foss89]. Nach Ansicht von Foss sind die Benutzenden desorientiert, weil sie

- an einem speziellen Punkt im Hyperdokument angekommen sind und vergessen haben, was sie dort eigentlich wollten,
- versäumt haben, von einer Abschweifung zurückzugehen, sie also völlig von ihrem Weg abgekommen sind,
- nicht wissen, ob noch weitere relevante Bereiche innerhalb des Hyperdokumentes existieren,
- vergessen haben, welche Bereiche sie schon besucht haben,
- Schwierigkeiten haben, das zusammenzufassen, was sie bisher von dem Hyperdokument gesehen haben.

Für Foss ergeben sich aus dieser Liste von Problemen beim Durchstöbern eines Hypertextes drei Gruppen von Schwierigkeiten [Foss89]:

(a) Aufgrund der ungewohnten Struktur von Hypertexten haben die Benutzenden keinen Überblick und wissen nicht, wo überall noch relevante Bereiche existieren [vgl. Conklin87].

(b) Die zweite Problemgruppe betrifft zum einen die von Conklin benannte kognitive Belastung der Benutzenden eines Hypertextes (cognitive overload): Sie müssen sich immer wieder für einen Weg entscheiden, wobei sie ständig Gefahr laufen, einem verlockenden, jedoch ab- schweifenden Weg zu folgen. Zum anderen kann es nach der Auffassung von Foss zum Abschweifungsproblem (embedded digression problem) kommen, wenn die Benutzenden ihren eigentlichen Pfad verlieren, da viele interessante Bereiche so verlockend sind und daher von der eigentlichen Aufgabe ablenken, auch wenn die zufällig gefundenen Daten sogar für die Aufgabe nützlich sind oder gar die Fragestellung, unter der ein Hyperdokument betrachtet wird, verändern.

(c) Noch andere Probleme rühren, so Foss, daher, daß die Benutzenden keine Erfahrung mit dem Lernen durch das Herumstöbern in einem Dokument haben; sie sind es nicht gewohnt, ohne genauere Anleitung – wie sie es aus einem linearen Werk her kennen – Zusammenhänge zu verstehen und sich an sie zu erinnern. Ebenso schwer fällt es den Benutzenden, das Gelernte zusammenzufassen. Dies bezeichnet Foss als „Kunstmuseumphänomen“ (art museum pheno-
menon): „At the end of the day you may not be able to tell someone what you have seen.“ [Foss89, p. 408] – Es handelt sich also um Schwierigkeiten bei der inhaltlichen Rezeption, um Schwierigkeiten beim Verstehen auf der Inhaltsebene.

2.2.1.1 drei an der zahl

Anhand der beiden Aufsätze von Conklin und Foss können die Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden bereits klassifiziert werden: Hypertextbenutzer müssen sich also nicht nur mit der inhaltlichen Ebene, dem eigentlichen Thema (Was habe ich erfahren?), sondern auch mit geeigneten Zugriffswegen (Was kann ich tun?) und der Erinnerung der momentanen Position (Wo bin ich?) auseinandersetzen. Dies verlangt erhöhte Konzentration und Gedächtnisleistung [vgl. Kuhlen91, S. 125].


Die hier vorgenommene Kennzeichnung der Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden kann folgendermaßen visualisiert werden:

![Diagramm der drei Schwierigkeiten beim Umgang mit Hypermedien](image)

Abb. 2: Die drei Schwierigkeiten beim Umgang mit Hypermedien

Basierend auf Ergebnissen zahlreicher empirischer Studien und theoretischer Überlegungen wurde und wird zwar immer wieder auf die Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden hingewiesen; allerdings wird häufig nur jeweils eine der drei Schwierigkeiten geschildert. Und die jüngeren Publikationen unterscheiden sich von den „Klassikern“ nur insofern, daß sie sich primär auf Evaluationen des world wide web beziehen, während ältere Artikel lokale, in sich abgeschlossene Hypertexte untersuchten. Da die drei Problembereiche für beide Arten von Hypertexten auch heute noch benannt werden, sind sie offensichtlich nicht nur dem Anfangs-
phänomen geschuldet. Dies belegen auch folgende Zitate exemplarisch ausgewählter Publikationen, die sich jeweils entweder auf abgeschlossene Hypertexte oder globale wie das *world wide web* beziehen.

In dem im Kontext von Hypertext oft zitierten Artikel von Elm und Woods beschreiben die Autoren bereits Mitte der 80er Jahre das Orientierungsproblem anhand der ersten beiden Schwierigkeiten:

„The user is not having a clear conception of the relationships within the system or knowing his present location in the system relative to the display structure and finding it difficult to decide where to look next within the system.“ [Elm/Woods85, p. 927]

Elm und Woods beziehen sich allerdings gar nicht explizit auf Hypertexte, obwohl dies vielfach angenommen wird [vgl. z.B. Edwards/Hardman89, Smith/Wilson93, McDonald/Stevenson96], sondern allgemeiner auf das *interface design*.39


Wright sowie McDonald und Stevenson betonen dagegen tendenziell mehr die zweite Schwierigkeit, die kognitive Überforderung beim Treffen von Entscheidungen:

„In hypertext it is possible to create an irregular patchwork of information that has no structure to be grasped, and therefore no labels that can unambiguously identify where HERE is. In such freedom the reader’s cognitive resources used for planning where to go, and keeping track of where they have been, may become overloaded.“ [Wright91, p. 1]

„Hypertext can make heavy demands on readers’ memory. Readers must decide where to go, how to get there, where they have already seen certain information and whether or not they have read it. They may also need to work out how to get back to it if they need to. All these decisions involve cognitive overheads relating to memory processes.“ [Wright91, p. 7]

„Users may often be overwhelmed, confused or disorientated by the sheer amount of choice offered by the hypertext, to the extent that they lack a clear understanding of the relationships that lie within the system.“ [McDonald/Stevenson96, p. 62]

39. Offenbar scheinen die Schwierigkeiten nicht nur auf Hypertexten beschränkt zu sein.
„The users themselves appear to be uncomfortable with this presentation medium and express a lack of confidence in their own ability to use hypertext.“ [McDonald/Stevenson96, p. 67]

Stanton und Baber sehen das Orientierungsproblem in der mangelnden Kenntnis oder der Ungewißheit über die Aktionsmöglichkeiten auf der Ebene der Nutzung, d.h. sie sehen das Orientierungsproblem und die kognitive Überforderung als ein zusammenhängendes Problem:

„Users become 'lost' because it is unclear what actions they can perform.“ [Stanton/Baber94, p. 235]

Alle drei Schwierigkeiten werden lediglich von Bornman und von Solms benannt, die explizit darauf hinweisen, daß alle drei Teilprobleme miteinander verwoben sind [Bornman/von Solms93, p. 262]. Die Benutzenden wissen oft nicht, wie der Hypertext strukturiert bzw. aufgebaut ist und haben daher Schwierigkeiten, ihr gewünschtes Ziel zu erreichen; ihnen fehlt der Überblick, die globale Orientierung. Diese ist auch notwendig für die Entscheidung bezüglich des nächsten einzuschlagenden Schrittes. Denn die Benutzenden bekommen das Gefühl, desorientiert zu sein, wenn sie nicht wissen, welchen Weg sie als nächstes wählen sollen. Aufgrund der Fragmentierung eines Inhalts in Dateneinheiten, die miteinander verknüpft sind, fällt es den Benutzenden schwer, sich inhaltlich zu orientieren und Zusammenhänge zu verstehen.

Die Probleme bei der inhaltlichen Erschließung werden u.a. auch von Nake, Heinze und Oeltjen konstatiert:

„Gewisse Such- und Zugriffsprobleme scheinen sich mit der Hypertext-Organisation eines Textes leichter als auf Papier lösen zu lassen; sobald der Leser den Text aber inhaltlich selbst erschließen will, treten Benutzungseigenschaften des Hypertextes sehr negativ in Erscheinung.“ [Nake et al.90, S. 5]

Die zuvor genannten Publikationen in dem Zeitraum von 1987 bis 1996 scheinen den Eindruck zu vermitteln, die Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden beschränken sich nur auf lokale, abgeschlossene Hypertexte der Anfangszeit, die, so Thüring, Hannemann und Haake, geprägt waren durch die technischen Möglichkeiten [vgl. Thüring et al.95, p. 57]. Bis heute jedoch werden Schwierigkeiten konstatiert, denn jeder Verweis stellt quasi ein Angebot dar, sich gegen den Inhalt und für den Verweis zu entscheiden, für den Sprung, verführt durch das Etikett, das noch Besseres verspricht; dies gilt vor allem für den derzeit größten Hypertext, den globalen Hypertext world wide web mit kontinuierlich wachsender Datenmenge seit seinem Aufkommen Mitte der 90er Jahre. Die Benutzenden kommen leicht „vom Hölzchen aufs Stöckchen“, indem sie sich vom riesigen Verweisangebot verleiten lassen:

40.Die automatisierte Suche ist allerdings eine Stärke des Computers, nicht eine von Hypertext...
“With the explosive growth of information that is available on the World-Wide Web, it is very easy for the user to get lost in hyperspace.” [Mukherjea/Hara97, p. 187]

“Both problems [disorientation and cognitive overload] can be reconsidered in the light of the Web.” [Zeiliger98, p. 94]

“However when compared with pre-Web hypermedia, the World Wide Web has characteristics which make navigation more challenging and some of the navigation support techniques do not apply well.” [Zeiliger98, p. 93]

Die Art des Umgangs mit dem globalen Hypertext world wide web, die dabei entstehenden Schwierigkeiten und deren Ursachen werden ebenfalls von Robert und Lecolinet sowie von Chen beschrieben:

„With typical Web browsers, users navigate through Internet information intuitively by association, following their interests by following links. Such systems only present a small fraction of the information at a given time. So, it is often unclear how this information is related to others. People have difficulty to understand idea associations and to remember, where they come from and which links they have followed. They can rapidly become confused by the large range of navigation choices available to them. They are confronted to the disorientation problem.” [Robert/Lecolinet98, p. 293]

„Well-known-problems with hypertext systems, such as disorientation and cognitive overhead, also exist in the use of WWW.“ [Chen97, p. 177]

Neben den bereits erwähnten Autoren diskutieren viele weitere die besonderen Probleme für die Benutzer, die dadurch entstehen, daß die in einem einzelnen Hyperdokument enthaltene Menge von Daten derart anwächst, daß die Teildokumente und ihre Verweise nicht mehr überschaubar sind [vgl. z.B. Monk89, McAleese89, Saxter/Gloor90, Andersson94, Rouet/Levonen96].

2.2.1.2 die ursachen

Über die Ursachen für die Schwierigkeiten auf seiten der Benutzer der Hypermedien existieren mehr oder weniger klare Thesen, wie die Analyse der Publikationen ergab: Im allgemeinen wird die Auffassung vertreten, bei allen drei Schwierigkeiten handele es sich mehr oder weniger um ein hypertextimmanentes Problem; Schwierigkeiten bei der Orientierungsgewinnung sowie beim Treffen von Entscheidungen als auch beim Verstehen des Inhalts seien auf das Konzept der Fragmentierung zurückzuführen.

Da sich die Hypertextbenutzenden aufgrund der Fragmentierung aus einer Vielzahl von Einzelstücken ein geistiges, aus der Erinnerung heraus rekonstruiertes Puzzle zusammensetzen müssen, liegt die Schwierigkeit in der gedanklichen Einbettung des gerade sichtbaren Ausschnittes in den Gesamtkontext [vgl. z.B. Robert/Lecolinet98, p. 293]. Sehr viele Autoren und
Autorinnen sind der Auffassung, daß sich Orientierungsprobleme auf der Ebene der Lokalisierung in Hypermedien konkret auf mangelndes Wissen im Sinne einer unvollständigen kognitiven Abbildung zurückführen lassen, da eine vollständige Abbildung aufgrund der Hypertextstruktur nicht einfach zu entwickeln ist [vgl. Hannemann et al.92, p. 88, Marshall/Shipman94,95, Thüring et al.95, p. 59, Chen97, p. 177, Durand/Kahn98, p. 66].

Der Vorteil gegenüber einem linearen Text – die Freiheit der beliebigen Verknüpfbarkeit – wird gleichzeitig zum Nachteil, vor allem auf der Ebene der Nutzung (cognitive overload) [vgl. z.B. Mayes et al.90a, p. 233]. Der in Hypertexten gegebenen Entscheidungsfreiheit, die als positives Element gesehen wird, steht das Problem der kognitiven Überlastung gegenüber; es ist der Preis, den die Benutzenden beim Umgang mit dem neuen Medium zahlen müssen:

„Hypertext offers more degrees of freedom, more dimensions in which one can move, and hence a greater potential for the user to become lost or disoriented.“ [Conklin87, p. 38]

„Unlike traditional linear text, hypertext allows navigation through a document in a user-specified, nonlinear fashion. This flexible nature of hypertext, its strongest advantage over linear text, is also one of its largest drawbacks. The literature frequently mentions that users become disoriented, lose their place, and are unable to navigate their way through the document. This tendency, termed lost in hyperspace […], is one of the largest hurdles hypertext must overcome in order to become a viable teaching tool.‘‘ [Korthauer/Koubek94, p. 374]

Die Verständnisschwierigkeiten werden ebenfalls auf das Verknüpfungskonzept von Hypertext zurückgeführt. Wenn Inhalte fragmentiert und unter verschiedenen Perspektiven verknüpft und präsentiert werden, müssen die Benutzenden, die diese Inhalte verstehen und behalten wollen, nicht nur aus den einzelnen Einheiten ein kohärentes Ganzes konstruieren, sondern auch die Funktionalität der einzelnen Perspektiven nachvollziehen. Und die Wahrscheinlichkeit, bei einer großen Anzahl von dargestellten Sichtweisen den Zusammenhang nicht mehr zu verstehen und die Orientierung zu verlieren und einzelne Einheiten gar nicht mehr einordnen zu können, ist relativ hoch, insbesondere wenn Hinweise zur Benutzung, aber auch zur inhaltlichen Aufbereitung fehlen [vgl. Foss89, Bormann/von Solms93, Robert/Lecolinet98, aber auch Gerdes97]. Oder anders ausgedrückt: Die dritte Schwierigkeit folgt quasi aus den ersten beiden. Denn wenn die Hypertextbenutzenden Schwierigkeiten haben, die für ihren Kontext sinnvollen Dateneinheiten zu selektieren, wenn Unklarheit darüber besteht, wo sie sich im Netz der untereinander verknüpften Fragmente befinden und sie zum anderen unter konzeptioneller Desorientierung leiden, dann können sie Sachverhalte nur schwer nachvollziehen und verstehen. Gleichzeitig wird aber auch mangelnde Erfahrung bzw. die ungewohnte Handhabung als Ursache für die Schwierigkeiten auf der inhaltlichen Ebene gesehen [vgl. Foss89, Bormann/von Solms93, aber auch Rouet92, Unz97].

Dieser Zusammenhang kann jedoch nicht dem Hypertextkonzept angelastet werden, sondern scheint ein „Problem“ der Benutzenden zu sein.43

42. Von einigen wird sogar angezweifelt, ob Hypertext überhaupt Vorteile gegenüber linearen Texten vorweisen kann [vgl. z.B. Foltz96, p. 110, Schulmeister96, S. 245].
2.2.2 desorientierung positiv

Schlagworte wie *lost in hyperspace* (Orientierungsproblem) und *cognitive overload* (Überforderung) ziehen sich zwar wie ein roter Faden durch die gesamte Hypertextliteratur. Aber wenngleich die Tatsache nicht anzuzweifeln ist, daß Benutzende von Hypertexten häufig über Schwierigkeiten klagen, die Orientierung im Gewirr der vielen möglichen Pfade zu gewinnen, so scheinen es einige nicht gleich zu einem Problem erklären zu wollen, das naturgemäß abzustellen sei [vgl. z.B. Schulmeister96, S. 54f].

Nicht alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind daher der Ansicht, daß es sich bei dem sogenannten Orientierungsproblem um ein echtes Problem handele; manche meinen ganz im Gegenteil, daß Schwierigkeiten bei der Orientierung positiv seien. Sie nehmen an, daß leichte Desorientierung durchaus motivierend wirkt, neugierig macht und das explorative Verhalten fördert [vgl. auch Bernstein91, p. 293]:

„Under certain conditions (not all) disorientation in a conceptual space can be regarded as a necessary prerequisite for depth of learning. […] They must explore. […] ‘getting lost’ may be regarded as a desirable or even necessary part of the process of structuring.” [Mayes et al.90, p. 125]

Ein wohlstrukturierter und gutgestalteter Hypertext sollte nach Meinung von Bernstein die Benutzenden *ein wenig* verwirren, damit sie sich intensiver mit dem Inhalt, aber auch mit der Form auseinandersetzen: wie ist der Hypertext aufgebaut, eher hierarchisch oder stark vernetzt, welche Arten von Verweisen existieren, welche Metaphern werden genutzt, welche Erschließungsmöglichkeiten stehen zur Verfügung [Bernstein91, p. 295]. Anhand wohldosierter Überraschungseffekte und Schwierigkeiten in Maßen sollen die Benutzenden ein wenig herausgefordert werden. Das Interesse an einem komplexen, hypertextual aufbereiteten Gegenstand wird nach Auffassung von Bernstein gerade dadurch aufrecht erhalten, daß die *Möglichkeit* eines Verlustes an Orientierung gegeben ist.

Wie Mayes, Kibby und Anderson argumentiert auch Foss, daß ein wenig Verlorengehen nichts schade, es fördere vor allem das explorative Verhalten, wenn Benutzende bei der Suche nach etwas Bestimmtem von anderem Interessantem „beschlagnahmt“ werden, so daß über...
dessen aktueller Dominanz das ursprüngliche Ziel irrelevant oder vergessen wird [vgl. Foss89].

2.3 zusammenfassung


Da die Kennzeichnung der Schwierigkeiten für diese Arbeit zentral ist, sie das Fundament dieser Arbeit darstellt und als Voraussetzung für das Verständen der nächsten Kapitel notwendig ist, wird diese nochmals kurz zusammengefaßt:

Die in der Hypertextliteratur beschriebenen Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden wurden hier in drei Bereiche unterteilt: Sie betreffen erstens die Orientierungsgewinnung, zweitens die Überforderung und drittens das Verstehen. Die Schwierigkeiten beim Umgang mit den neuen und interaktiv nutzbaren Medien betreffen somit die Gewinnung der Orientierung, die für die Lokalisierung auf der strukturellen Ebene notwendig ist, die Probleme der Überforderung beim Entscheiden auf der Nutzungsebene und die Schwierigkeiten beim Verstehen auf der Inhaltsebene.

Das Orientierungsproblem entsteht aufgrund der Mühe, die es den Benutzenden bereitet, vom Zustand der Desorientierung in den der Orientierung zu gelangen, d.h. ihren momentanen Standort relativ zum gesamten Hypertext zu lokalisieren; das Problem liegt also nicht in dem Verlust von Orientierung, sondern in der Anstrengung, sie zu gewinnen.

Die Überforderung beim Treffen von Entscheidungen auf der Nutzungsebene basiert auf den zahlreichen Entscheidungsmöglichkeiten bezüglich des nächsten einzuschlagenden Schrittes durch die Auswahl eines Verknüpfungspunktes, der für einen Verweis zu einer anderen als der momentan betrachteten Dateneinheit steht.

Die Schwierigkeiten bei der inhaltlichen Auseinandersetzung, beim Verstehen der Zusammenhänge rühren daher, daß die Benutzenden aufgrund der Fragmentierung des Inhalts sich selbst aus den einzelnen Dateneinheiten ein kohärentes Ganzes konstruieren müssen.

Als gemeinsame Ursache der drei Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden wird das Hypertextkonzept selbst gesehen, wenngleich die Probleme beim Verstehen des Inhalts als Folge der ersten beiden Schwierigkeiten betrachtet werden.

46. Kuhlen führt hierfür den Begriff *serendipity*-Effekt ein und sieht darin eine Analogie zum explorativen Lernen [Kuhlen91, S. 129].

Gyorgy Kepes, 1970, S. 53

Der Blick in die Hypertextliteratur hat zwei Dinge deutlich gemacht:

- Es wurde erstens gezeigt, daß drei Schwierigkeiten für die Benutzenden hypermedial aufbereiteter Inhalte unterschieden werden können und daß das Orientierungsproblem nicht im Verlust der Orientierung liegt, sondern in der Mühe, die es Hypertextbenutzenden macht, den Mangel an Orientierung auszugleichen.

- Zweitens wurde gezeigt, daß die ersten beiden Schwierigkeiten in der Literatur als ein hypertextimmanentes Problem, das Verständnisproblem als Folge der ersten beiden Schwierigkeiten angesehen wird.
Obwohl die Hypertextliteratur Hinweise gibt, welche Schwierigkeiten die Benutzenden von Hypertext haben und weshalb, wurde bisher nicht theoretisch beschrieben, was eigentlich Orientierung beim Umgang mit Hypertexten ausmacht und auf welche Weise die Orientierung gewonnen wird [vgl. Gerdes97].

Seit Beginn der Hypertextära werden in der Informatik lediglich verschiedene Benutzungsmodi begrifflich unterschieden, also die Art der Nutzung untersucht [vgl. z.B. Conklin87, Halasz88, Marchionini/Shneiderman88, Gloo90, Kuhlen91, Marchionini95, Thüring et al.95, Rosenberg96]. Das Verstehen auf der Inhaltebene ist zwar Gegenstand empirischer Untersuchungen in der Pädagogik und Kognitionspsychologie, die den Prozeß des Verstehens und Begreifens mit Hypertext untersuchen. Allerdings dient die Forschung hauptsächlich dem Beweis der Überlegenheit von Hypertext gegenüber linearem Text [vgl. z.B. Beeman et al.87, Gloo90, Higgins/Boone90, Verreck/Lkoundi90, Burnett91, Kibby/Hartley92, Rouet92, Whalley93, Hasebrook95, Foltz96, Schulmeister96, Gerdes97, Tergan97a,b,c, Unz97]. D.h. im Gegensatz zur Textforschung, die sowohl den Verstehensprozeß analysiert als auch die Art der Benutzung untersucht, betrachtet die Hypertextforschung lediglich die zweite Kategorie, nämlich die Frage, wie Hypertexte genutzt werden und wann und für welche Aufgabe sie besser geeignet sind [Perfetti96, p. 157].


Zurückgeführt wird dieser Mangel auf die Tatsache, daß sich primär Informatikerinnen und Informatiker mit dem Forschungsbereich Hypertext beschäftigen und nur wenige anderen wissenschaftlichen Disziplinen angehören, wie z.B. der Psychologie:

„Although […] approaches have helped improve the design of hypertexts, one area that has been neglected is the consideration of the text in terms of its discourse cues. […] However, thus far, there has been little theoretical research in this area. This may be partially due to the fact that up to this point, developers of hypertexts tend to be primarily computer scientists and not psychologists with the skills and background in issues of text comprehension. Thus, a different theoretical approach to hypertext is to examine it in terms of text comprehension and discourse cues.“ [Foltz96, p. 113f]

Mit der Entwicklung eines formalen Modells von Orientierung soll in diesem Kapitel dazu beigetragen werden, diese Lücke zumindest in einem Punkt zu schließen. Das Orientierungsmodell verdeutlicht das Wechselspiel von Wahrnehmung und Handlungen und zeigt, daß die Orientierungsgewinnung und das Treffen von Entscheidungen nicht voneinander losgelöst be-

47. Es ist bemerkenswert, daß sie alle nicht aus der Informatik kommen.
48. Einen ersten Ansatz bietet jedoch [Park98].
In diesem Kapitel wird sukzessive eine Klärung des Begriffs angestrebt, und zwar anhand einer Analyse zweier kleiner Szenarien: Geschildert wird der Orientierungsprozeß bei einer Reise mit dem Zug und bei der Benutzung eines Hypertextes. Die exemplarischen Schilderungen helfen, kognitive Erfordernisse des Orientierens zu verstehen und die für die Orientierung elementaren Vorgehensweisen sowie orientierungsunterstützende externe Faktoren zu analysieren. Die anschaulichen Darstellungen dienen dazu, Einsichten zu gewinnen und Verallgemeinerungen abzuleiten. Es wird dabei auch auf Erkenntnisse zahlreicher empirischer Studien über die unterschiedlichen Voraussetzungen und Faktoren, die sich gegenseitig und die Orientierung beeinflussen, zurückgegriffen.

Anhand des ersten Szenarios wird eine erste Annäherung an den Orientierungsbegriff vorgenommen, anschließend folgen eine Verfeinerung in Form einer Explikation und schließlich die Präzisierung in einem Modell von Orientierung.


Am Beispiel der Zugreise wird deutlich, welch Fülle geeigneter Orientierungshilfen zur Unterstützung für die Orientierungssuchenden existieren, sowohl für lineare als auch für nichtlineare Strukturen. Der Orientierungsprozeß beim Hypertextszenario zeigt dagegen, daß er sich in wesentlichen Punkten von dem bei der Zugreise unterscheidet, und zwar kommt es aufgrund unterschiedlicher Präsentation der Umgebung vor allem auf das Erkennen, weniger auf das physische Erfahren an.

49. Die Verständnisschwierigkeiten spielen im Verlauf dieser Arbeit keine Rolle mehr, weil sie (a) nicht mehr in das Fachgebiet der Informatik fallen, sondern eine Fragestellung in der Pädagogik darstellen, (b) als Folge der Orientierungsprobleme und Überforderung angesehen werden und (c) die in der Informatik entwickelten Orientierungshilfen nur für die Unterstützung bei der Orientierungsgewinnung und zur Reduzierung der Überforderung entwickelt wurden.
3.1 szenarien

Im folgenden werden zwei kleine Szenarien vorgestellt, die ein Vorgehen bei der Orientierungsgewinnung beschreiben. Teilweise beruhen sie auf eigenen Erlebnissen, daher werden sie in der Ichform geschrieben, teilweise enthalten sie aber auch völlig fiktive Elemente. Geprägt sind die Geschichten durch die essayistischen Beschreibungen der Orientierungs- und Bewegungsabläufe, die wiederum von zahlreichen Überlegungen und diversen Beobachtungen über den Orientierungsprozeß selbst durchflochten sind.

Beim ersten Szenario handelt es sich um die Beschreibung einer Reise mit dem Zug von Bremen nach Niebüll, die die elementaren Vorgehensweisen sowie externen Faktoren beim Orientierungsprozeß erkennen lassen. Zusammenfassend wird eine erste Annäherung an den Orientierungsaspekt formuliert.


3.1.1 zugreise

Ich möchte meine Cousine in Niebüll besuchen und entscheide mich, die Bahn zu nehmen.


Im Zug muß ich nun die Abteilnummer des reservierten Platzes finden. Meinen Weg richte ich also an meinem Ziel, den Platz zu finden, aus. Ich orientiere mich


Um mein Abteil auf dem Rückweg besser wiederzufinden, hatte ich mir zum einen die Abteilnummer gemerkt und zum anderen Ausschau nach irgendwelchen signifikanten Merkmalen gehalten, die mich bei der Suche an mein Abteil erinnern können. So hatte ich mir das Werbeplakat an der Tür am Ende Waggons und die gelbe Handtasche der mir im Abteil gegenüber sitzenden Dame gemerkt sowie – gut sichtbar vom Gang aus – mein Buch auf dem Sitzplatz gelegt.


In Hamburg verlasse ich den Zug und suche die mir von Bremen bekannten Tafeln mit den An- und Abfahrtzeiten, d.h. mein Blick geht umher und ich nehme kaum


3.1.2 orientierung – eine annäherung

Was hat nun dieser exemplarische Reisebericht gezeigt? Es soll im folgenden in einer Annäherung gezeigt werden, durch welche Faktoren die Orientierung beeinflußt wird, worauf sie basiert, wie die Orientierungsgewinnung unterstützt wird und welche Prinzipien bei der Gewinnung der Orientierung unterschieden werden können.

Es geht bei dem Zugreiseszenario zum einen um Bewegung von einem momentanen Ort zu einem angestrebten Ort, zum anderen um die Wahrnehmung der Umgebung.


51 vgl. [Kuhlen, S. 135f]
52 Der Begriff „internalisieren“ wird in der Psychologie verwendet und steht für „verinnerlichen, sich etwas zu eigen machen“ [vgl. Duden Fremdwörterbuch90, S. 357].
Zwei unterschiedliche Prinzipien bei der Gewinnung der Orientierung können anhand des Szenarios konstatiert werden.

Der Orientierungsprozeß innerhalb der Landschaft erfolgt nach einem anderen Prinzip als innerhalb des Zuges. Letzteres Vorgehen kann als induktives, ersteres als deduktives Verhalten charakterisiert werden, denn mit Hilfe der Landkarte, einer Abstraktion der Landschaft, wird ein grober Überblick, eine globale Orientierung schon vor der Fahrt und dem Orientierungsbildungsprozeß in der Landschaft gewonnen, die im Laufe der Bewegung sukzessive verfeinert wird.

Ferner macht das beschriebene Szenario deutlich, daß zwischen zwei verschiedenen Strukturen unterschieden werden kann. Es gibt lineare Strukturen wie den Zug oder Bahnsteig und komplexere wie das Zugabteil, die Bahnhofshallen oder die Landschaft mit dem Eisenbahnnetz.


In einer Bahnhofshalle dagegen gibt es viele mögliche Richtungen. Aufgrund dieser Komplexität scheint es schwieriger zu sein, die Orientierung zu gewinnen und eine Entscheidung bezüglich der Bewegung zu treffen.

3.1.3 hypertext


haltsübersicht“ markiert, was ein wenig verwirrend für mich ist. Der Verweis „Zürich, Stadt“ verweist auf eine Seite mit geographischen Daten zur Stadt Zürich. Das Verknüpfungspunktupel lautet auf der „Stadt-Zürich-Seite“: „Zürich | Zürich“ und hilft daher wenig, die Orientierung zu unterstützen; lediglich die linke Leiste zeigt unter der Kategorie „Artikel und Medien“ neue Verknüpfungspunkte, wobei der von „Artikel“ markiert ist. Somit weiß ich zwar, daß es sich bei dieser Seite um eine handelt, die als Artikel bezeichnet wird, aber nicht, wo ich mich relativ zum gesamten Hypertext befinde.


3.1.4 differenzen

Im folgenden wird geschildert, in welchen Punkten sich das Hypertextszenario von dem der Zugreise unterscheidet.


Ein wesentlicher Unterschied zum Zugreiseszenario besteht darin, daß Hypertextbenutzende nur eine Dateneinheit sehen und nicht mehrere gleichzeitig, d.h. die Benutzenden sehen immer nur einen Ausschnitt aus dem Hypertext [vgl. Kuhlen91, S. 15, aber auch Rada91]. Und dieser Ausschnitt ändert sich nur, wenn die Benutzenden und der Computer aktiv werden, indem sie per Mausklick einen Verknüpfungspunkt aktivieren, damit genau genommen auf Speicherinhalte und Prozessorfunktionen einwirken, was wiederum autonom zu einem maschinellen Ablauf mit einer Änderung des Zustands führt: Die Bildschirmseite wird ausgetauscht, nämlich durch die, die von den Hypertextproduzierenden mit der vorherigen verknüpft wurde [vgl. Nake97, S. 48]. Beim Verfolgen eines Verweises verschwindet also der ursprüngliche Bildschirminhalt und der Inhalt der mit dem Verweis verbundenen Dateneinheit erscheint auf dem Bildschirm.

Die mittels der Verknüpfungspunkte dargestellten und verfolgbaren Beziehungen haben bei Hypertexten lediglich eine lokale Bedeutung, d.h. sie sind nur im Zusammenhang mit der gerade zuvor betrachteten Dateneinheit interpretierbar; die Beziehungen zu weiter entfernten Dateneinheiten ist aus diesen lokalen Relationen nicht direkt ableitbar.

Letzteres und die Tatsache, daß die Benutzenden zu einem Zeitpunkt immer nur einen Ausschnitt sehen, führt dazu, daß es den Benutzenden schwerfällt, eine globale Orientierung, einen Überblick über die Zusammenhänge der Dateneinheiten zu gewinnen, um ihren Standort relativ zum gesamten Hypertext lokalisieren zu können [vgl. Hammond/Allinson89, p. 294].

Hypertexte können aufgrund der Realisierung auf dem Computer und der damit einhergehenden Zeichenhaftigkeit (Immaterialität) leicht und schnell verändert werden; Dateneinheiten sowie Verweise können geändert werden, oder der Hypertext wird um neue ergänzt. Für die Benutzer bedeutet dies, daß sie gegebenfalls die Orientierung neu gewinnen müssen.

Insbesondere bei einem sich dynamisch verändernden Hypertext wie dem world wide web sind die Schwierigkeiten auf seitens der Benutzer auch darauf zurückzuführen, daß den Be-

---

\(^{53}\) Das Schwergewicht wird damit nicht auf die Reduzierung der Komplexität eines Sachgebietes, beispielsweise durch eine Hierarchisierung oder Linearisierung der einzelnen Elemente, gelegt.
nutzenden immer wieder eine neue Umgebung präsentiert wird, in der sie sich zurechtfinden müssen [vgl. Mukherjea/Hara97, p. 187].

Bei der Gewinnung der Orientierung kommt es beim Umgang mit einem Hypertext im wesentlichen auf das Erkennen, weniger auf das an die Veränderung von Raum und Zeit gebundene physische Erfahren an, denn die Benutzer bewegen sich nicht ihren Körper, sondern betrachten auf einem Bildschirm dargestellte Dateneinheiten und müssen die Verknüpfungspunkte sowie Orientierungshilfen wahrnehmen und erkennen (können).

Bei der Bewegung im Umgang mit einem Hypertextes kann im Gegensatz zur physischen Bewegung bei der Zugreise von einer kognitiven Bewegung gesprochen werden, gestützt durch eine sensomotorische Komponente, nämlich das Drücken der Maustaste.

3.2 orientierung – eine explikation


3.2.1 zum begriff


„orientieren“ [lat.-fr.]: 1. a) sich -: eine Richtung suchen, sich zurechtfinden; b) ein Kultgebäude, eine Kirche in der West-Ost-Richtung anlegen. 2. informieren, unterrichten. 3. auf etwas einstellen, nach etwas ausrichten (z.B. die Politik, sich an bestimmten Leitbildern o.). 4. (DDR) a) auf etwas hinlenken; b) sich -: seine Aufmerksamkeit auf etwas, jmdn. konzentrieren.“ [Duden Fremdwörterbuch90, S. 557]

„Orientierung“ [lat.-fr.]: 1. Anlage eines Kultgebäudes, einer Kirche in der West-Ost-Richtung. 2. das Sichzurechtfinden im Raum. 3. geistige Einstellung, Ausrichtung. 4. Informierung, Unterrichtung. 5. (DDR) Hinlenkung auf etwas.“ [Duden Fremdwörterbuch90, S. 557]

„ORIENTIEREN, verb. aus ital. orientare, franz. orienter, transitiv und reflexiv (in er- mangelung der magnetnadel) aus einer bekannten weltgegend die übrigen, namentlich die östliche zu finden suchen, dann überhaupt in eine gegend, in einen raum, in eine lage oder in ein verhältnis sich zurechtfinden: sich orientiren heiszt, in der eigentlichen bedeutung des worts: aus einer gegebenen weltgegend die übrigen, namentlich den auf- gang zu finden ... diesen geographischen begriff des verfahrens sich zu orientiren, kann ich nun erweitern und darunter verstehen: sich in einem gegebenen raum überhaupt .. orientiren. im finstern orientire ich mich in einem mir bekannten zimmer, wenn ich nur einen einzigen gegenstand, dessen stelle ich im gedächtnisz habe, anfassen kann ... endlich kann ich diesen begriff noch erweitern, da er denn im vermögen bestände, sich nicht blos im raume. sondern überhaupt im denken, d.i. logisch zu orientiren u.s.w. KANT 1, 123 ff. – substantivisch: wir verirrten uns .. und ich muszte .. mit meiner topographie im orientiren helfen. SEUME spaziergang 197.“ [Grimm/Grimm1854, S. 1346]  


Der internale Prozeß aufgrund der Wahrnehmung der Umgebung und als Basis für die durch Bewegungen gekennzeichneten Handlungen wird im folgender Definition betont:

„Orientierung […], v.a. auf verschiedene Reize aus der Umwelt, aber auch auf Ge- dächtnisleistungen bzw. Lernvorgängen beruhende, meist zu gerichteten Bewegungen führende Reaktionen.“ [Meyers großes Taschenlexikon90, Band 16, S. 125]

3.2.2 orientierung: prozeß & ergebnis

Im folgenden soll zusammengefaßt werden, welche Aspekte in den Szenarien angesprochen worden sind bzw. was sie und der Blick in Nachschlagewerke gezeigt haben, um nach der Annäherung des Begriffs von Orientierung hier nun zu einer Verfeinerung in Form einer Explikation zu kommen, welche der Vorbereitung auf das Orientierungsmodell dient.

Orientierungsgewinnung ist motiviert durch ein Bedürfnis, Orientierung zu erlangen.

Vorkenntnisse und Erfahrung einerseits und Vertrauen andererseits beeinflussen den Prozeß, d.h. ein hohes Maß an Erfahrung und Vertrauen erleichtern den Orientierungsprozeß: In dem mir vertrauten Bremer Bahnhof fiel es mir z.B. leicht, die Orientierung zu gewinnen.

Die Gewinnung der Orientierung kann durch externe Faktoren wie Zielorientierung, Orientierungsstrategie, kognitive Kompetenz, Struktur der Umgebung und Orientierungshilfen unterstützt werden: Die vielen Wegweiser, Hinweisschilder, Tafeln oder die Schweizer Flagge und Fotografie der Zürcher Stadtansicht waren nützliche Hilfen bei der Orientierungsgewinnung, nachdem die Bedeutung der Orientierungshilfen klar war.

Die Orientierungsgewinnung basiert auf der Wahrnehmung der Umgebung mit ihren Orientierungshilfen: Ich sehe das Hinweisschild mit der Aufschrift „Restaurant“, nehme den Zigarettenqualm und die Landschaft beim Blick durch das Fenster wahr.


Die Orientierung, das Ergebnis der Orientierungsgewinnung, kann aufgeteilt werden in Orientierung am Ort und Orientierung auf dem Weg.

Orientierung ist gleichbedeutend mit der hinlänglichen Übereinstimmung der mentalen Vorstellung der Umgebung mit der (Struktur der) realen Umgebung. In dem Orientierungsprozeß wird diese Vorstellung durch die Konstruktion von Beziehungen geschaffen und gegebenenfalls verfeinert, ergänzt oder korrigiert. Die Vorstel-
lung ermöglicht (a) die Orientierung am Ort, nämlich die Lokalisierung des momentanen Standortes und (b) die Orientierung auf dem Weg, nämlich eine Sicherheit bei der Entscheidung bezüglich der nächsten Operation: Ich weiß, d.h. ich habe eine Vorstellung, wie die Dateneinheiten miteinander verknüpft sind und kann meinen momentanen Standort, die „Schweizseite“ relativ zum gesamten Hypertext lokalisieren und ohne Schwierigkeiten zur „Kanton-Zürich-Seite“ gelangen.


3.3 zeichen & zeichenprozeß

In der vorangegangenen Explikation wurde Orientierung als Ergebnis und Prozeß beschrieben und dabei hervorgehoben, was Orientierung beeinflußt, worauf sie basiert, wie sie definiert werden kann und durch welche Faktoren die Orientierungsgewinnung unterstützt werden kann. Die beiden Szenarien haben exemplarisch gezeigt, daß Orientierung aus dem Handeln kommt bzw. die Orientierungsgewinnung ein an Handlungen gekoppelter Prozeß ist. Außerdem wurde deutlich, daß die Orientierungsgewinnung etwas ist, das im Kopf stattfindet, und daß bei den orientierungsunterstützenden Faktoren die Orientierungshilfen eine bedeutende Rolle zu spielen scheinen.

Die Orientierungshilfen, seien es nun Landkarten, Wegweiser oder die Farbe eines Verknüpfungspunktes in einem Hypertext, haben Zeichencharakter, d.h. sie stehen für etwas, geben beispielsweise die Richtung an oder geben Auskunft über die Art der Beziehung zwischen zwei Dateneinheiten. Aufgrund des Zeichencharakters der Orientierungshilfen werden im folgenden sowohl die Orientierungshilfen als auch der Prozeß der Orientierungsgewinnung semiotisch betrachtet. Die Orientierungshilfen werden allgemein als Zeichen gekennzeichnet und klassifiziert, die Orientierungsgewinnung wird als Zeichenprozeß beschrieben.

Die semiotische Behandlung von Orientierungsprozessen, die die Prozesse auf ihre wesentlichen Bestandteile reduziert beschreibt und nicht auf die psychologischen Annahmen näher eingeht, mag zunächst verwundern. Aber die semiotische Beschreibung ist für die Erarbeitung eines Lösungsansatzes für das Orientierungsproblem im Umgang mit Hypermedien ausreichend. Es genügt zu wissen, welche Faktoren die Orientierung beeinflussen, was Orientierung ausmacht; welche Annahmen darüber existieren, wie die Orientierung im Kopf exakt aussieht.
und entsteht, ist für die Fragestellung dieser Arbeit uninteressant. Denn in der Informatik geht es um die Gestaltung von Artefakten, darum, die Orientierungssuchenden durch geeignete Mittel zu unterstützen, nicht um die psychologische Dimension.


Die semiotische und die handlungsorientierte Betrachtung dient der Absicherung des Modells von Orientierung, das anschließend vorgestellt wird.

### 3.3.1 orientierungshilfen als zeichen

Für die semiotische Betrachtung und als Ausgangspunkt für die anschließende Klassifikation soll der Zeichenbegriff von Peirce (1839-1914), dem Begründer des amerikanischen Pragmatismus, herangezogen werden [Peirce 31-58].

Für Peirce ist ein Zeichen folgendermaßen definiert:

„A Sign, or *representamen*, is something which stands to somebody for something in some respect or capacity. It addresses somebody, that is, creates in the mind of that person an equivalent sign, or perhaps a more developed sign. That sign which it creates I call the *interpretant* of the first sign. The sign stands for something, its *object*. It stands for that object, not in all respects, but in reference to a sort of idea.“ [Peirce 31-58, § 2.228]


Ein Zeichen ist nach Peirce eine Triade, eine Dreiheit, bestehend aus drei Polen: Repräsentamen (R), Objekt (O) und Interpretant (I), wobei der Interpretant selbst in einem Zeichenprozeß zu einem Repräsentamen eines neuen Zeichens werden kann (vgl. Abb. 3). Ein Repräsentamen ist der wahrnehmbare, materielle Teil des Zeichens. Das Objekt ist das, was das Zeichen repräsentiert; notwendigerweise muß dieses repräsentierte Objekt nicht real existieren. Als Interpretant bezeichnet Peirce die Qualität des Eindrucks, die Bedeutung oder den Effekt eines Zeichens bzw. „something created in the Mind of the Interpreter“ [Peirce 31-58, § 8.179]. Mit den drei Polen sind bei Peirce keine voneinander loszulösenden Entitäten gemeint, sondern Bezüge, die ein Zeichen enthalten muß, um zum (vollständigen) Zeichen werden zu können; es kann nicht einer der Bezüge negiert werden.

54. Das Repräsentamen Einhorn nutzen wir, obwohl es kein Einhorn gibt.
Abb. 3: Darstellung der drei Pole eines Zeichens

Das Verhältnis vom Repräsentamen zum Objekt ist nur zu verstehen, indem ein neues (anderes) Zeichen, der Interpretant geschaffen bzw. dem Zeichen eine Bedeutung zugewiesen wird. Peirce nennt diesen kognitiven (unendlichen) Prozeß Zeichenprozeß oder Semiose.


„Das Ikon ist ein Zeichen, das aufgrund einer Ähnlichkeit, aufgrund innerer Merkmale, die in irgendeiner Weise Merkmalen des Gegenstandes korrespondieren [sic!], auf den bezeichneten Gegenstand verweist“ [Eco77, S. 60].

„Unter einem Index versteht Peirce die Beziehung eines Zeichens zu einem bezeichneten Objekt nicht im abbildenden, sondern im hinweisenden oder anzeigenden Sinne. Ein Index hat mit seinem Objekt eine direkte Verbindung, bildet mit dem Objekt einen kausalen bzw. indexalen Zusammenhang“ [Walther79, S. 64].

„Das Symbol schließlich ist ein willkürliches Zeichen, dessen Beziehung zum Gegenstand durch eine Regel festgelegt wird“ [Eco77, S. 60f].

Der Repräsentamen-Objekt-Bezug soll im folgenden zur Klassifikation der orientierungsunterstützenden Zeichen der beiden Szenarien genutzt werden, weil dieser Bezug objektiv betrachtet werden kann. Die Schaffung eines Interpretanten ist dagegen eine subjektive Angelegenheit,

d.h. für Außenstehende nicht beurteilbar, weil der Interpretant im Kopf des Interpreten geschaffen wird. Die äußere Erscheinung, der Repräsentamen-Bezug, ist für die Klassifizierung weniger von Bedeutung, weil die orientierungsunterstützenden Zeichen der beiden Szenarien sich in diesem Bezug nicht voneinander unterscheiden; es handelt sich jeweils um Sinzeichen, d.h. sie werden in einem Orientierungsprozeß einzeln wahrgenommen und in dieser ihrer singulären Faktizität betrachtet.

3.3.1.1 klassifikation der zeichen

Wenn auch die Zuordnung eines Zeichens zu einer Kategorie oftmals nicht widerspruchsfrei ist, soll trotzdem der Versuch unternommen werden, einzelne orientierungsunterstützende Zeichen der Szenarien jeweils einem der Repräsentamen-Objekt-Bezüge nach Peirce zuzuordnen.


Die Landkarte als abstrahierte Darstellung der realen Gegebenheit, die die Person in dem Szenario vor der Abreise mit dem Zug für einen Überblick nutzt, die Wagenstandsanzeigen und die Fotografie der Züricher Stadtansicht sind ikonische Zeichen.57 Zeichen sind ikonisch, wenn sie etwas mit dem Bezeichneten gemeinsam haben, es besteht eine gewisse Analogie, die sich aus dem bezeichneten Gegenstand selbst ergibt.58 – Voraussetzung für ein ikonisches Zeichen sind zum einen Kenntnisse über den bezeichneten Gegenstand, zum anderen eine Festlegung der signifikanten Merkmale des Gegenstandes, die unbedingt wiederzugeben sind. Nicht die sinnlich unmittelbar wahrnehmbare Ähnlichkeit zum repräsentierten Objekt macht ein Zeichen zu einem ikonischem Zeichen, sondern die Ähnlichkeit von Relationen, die wir am Zeichen wie auch am Objekt feststellen. Die Landkarte bildet nicht nur ähnliche Relationen ab, sondern gibt die Entfernungen oder Relationen exakt, nämlich maßstabsgetreu an.

Die Tafeln mit den Abfahrtszeiten der Züge sind symbolische Zeichen, denn es liegt ein konventioneller Zusammenhang zwischen dem Zeichen und dem repräsentierten Objekt vor. Eine

57.Walther hat wiederum die unterschiedlichen Zeichen einer Landkarte nach Peirce klassifiziert [Walther89].

– Die Interpretation eines arbiträren Zusammenhangs bei symbolischen Zeichen muß erlernt werden. Dies ist natürlich nicht nur eine Eigenart symbolischer Zeichen, denn alle Zeichen, die hervorgebracht wurden, um als Zeichen zu dienen, müssen, um zu einem vollständigen Zeichen für den Interpreter zu werden, erlernt werden. Der Unterschied von symbolischen zu indexikalischen oder ikonischen Zeichen besteht in der Leichtigkeit der Erinnerbarkeit; an ikonische Zeichen kann man sich am leichtesten erinnern.


3.3.2 orientierungsgewinnung: semiotischer prozeß

Der internale Prozeß bei der induktiven Gewinnung der Orientierung ist bereits durch Psychologen und Psychologinnen und eine Reihe von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen aus der Architektur und Städteplanung, die sich schon seit Anfang der 60er Jahre mit der Orientierung in Räumen und der Orientierungsgewinnung als mentalem Prozeß in gedanklichen „Räumen“ befassen, empirisch untersucht worden [vgl. z.B. Lynch60, Siegel/White75, Anderson90, Passini92].59 Weil die kognitive Psychologie inzwischen relativ genaue und systematische Annahmen darüber hat, wie der Orientierungsprozeß „vor sich geht“, wie die Umgebung individuell in den gedanklichen „Raum“ transformiert wird, soll hierauf nicht näher eingegangen werden.60

Da der Orientierungsprozeß als zeichenvermittelt betrachtet werden kann [vgl. Walther89, Schmauks94], d.h. als diskursiver Prozeß, der durch Interpretieren von Orientierungshilfen und Schlußfolgerungsprozessen selbst gesteuert wird, erfolgt eine semiotische Betrachtung des Prozesses bei der Gewinnung der Orientierung. Diese macht deutlich, daß die Orientierung als mentale Vorstellung der realen Umgebung konstruiert und mit Hilfe der Orientierungshilfen geschaffen wird.

Die Orientierungshilfen spielen eine bedeutende Rolle, sie sind Teil der Umgebung, in der sich auch die Orientierungssuchenden befinden, und haben vermittelnden Charakter bei der Gewinnung der Orientierung; sie vermitteln zwischen der Umgebung und den Orientierungssuchenden und helfen den Orientierungssuchenden bei der Gewinnung der Orientierung durch Konstruktion einer mentalen Vorstellung der Umgebung.


Die Orientierungssuchenden spielen während des Prozesses der Orientierungsgewinnung eine aktive Rolle, indem sie immer wieder neue Zeichen schaffen, sich sukzessive einer äußeren objektiven Gegebenheit konstruieren, es verfeinern, erweitern.


61. Die sukzessive Gewinnung der Orientierung geht mit der schrittweisen Erkundung der Umgebung einher. Einigen Studien zufolge erweitern Hypertextbenutzer schrittweise ihren Radius: „Over time, subjects would gradually expand their search space“ [Chen/Czerwinski98, p. 84].
korrigieren, auf dessen Grundlage sie dann ihren Standort lokalisieren können. Die Konstruktion eines inneren subjektiven Bildes, also die Gewinnung der Orientierung, ist eine Frage des Anpassens des subjektiven Bildes, des Lernens, und damit eine Frage von Zeichenprozessen. Neben anderen betont Benyon, daß es sich bei der mentalen Vorstellung, die während des Orientierungsprozesses entwickelt wird, generell um eine Konstruktion handelt [vgl. aber auch Lefebvre91, Gerdes97, Zeiliger98, p. 91]:

„The environment is not simply some physical structure to which humans must adapt. People play a role in producing the space, through their activities and practice.“ [Benyon98, p. 34]

3.3.2.1 handlungen

Zeiliger betont, mit Hinweisen auf Vygotsky [Vygotsky86], daß Orientierungssuchende ihr subjektives Bild und ihre Beziehungen zur Umgebung aufgrund von Handlungen konstruieren, wobei *technological artifacts* eine vermittelnde Rolle zwischen dem subjektiven Bild und der objektiven Gegebenheit übernehmen:

„Every Web user constructs her navigational experience and her mental representation of this new information space through performing activities which are socially embedded and through using technological artifacts (Web browsers) which mediate her perceptions. “ [Zeiliger98, p. 91]


Da die Gewinnung der Orientierung als eine Handlung verstanden werden kann, wird im folgenden eine Kennzeichnung von Handlungen nach Leontiev vorgenommen [Leontiev74, Leont'ev77].

Handlungen werden nach der Tätigkeitslehre von Leontiev aufgrund eines Bedürfnisses – als Motiv für eine Tätigkeit64 – ausgeführt. Handlungen versteht Leontiev als einen einem bewuß-
ten Ziel untergeordneten Prozeß; sie werden vom Tätigkeitsmotiv stimuliert, sind aber auf das konkrete Ziel gerichtet. Eine Menge von Handlungen, die Teilzielen untergeordnet sind, entsprechen den Tätigkeiten, wobei das Motiv als Gesamtziel verstanden werden kann. Neben diesem intentionalen Aspekt (was soll mit der Handlung erreicht werden) gibt es auch einen operationalen Aspekt (wie kann das Handlungsziel erreicht werden), welcher nicht vom Ziel an sich, sondern von den objektiven Bedingungen seiner Erreichung bestimmt wird. Also werden Handlungen, die sich auf Ziele beziehen, durch Operationen realisiert; Operationen beziehen sich auf die Bedingungen, das Wie, sind Verfahren zur Erreichung des Ziels [vgl. Leontiev74, Leont’ev77]. Die Tätigkeitsanalyse von Leontiev unterscheidet also „erstens einzelne Tätigkeiten, und zwar nach den sie hervorrufenden Motiven; zweitens Handlungen als bewußten Zielen untergeordnete Prozesse; drittens Operationen, die unmittelbar von den Bedingungen für die Erreichung eines konkreten Ziels abhängen“ [Leont’ev77, S. 37f].


64. Der Begriff wird häufig als Sammelbegriff verwendet, aber „in Wirklichkeit haben wir es jedoch immer mit spezifischen Tätigkeiten zu tun, von denen jede einem bestimmten Bedürfnis des Subjekts entspricht, auf den Gegenstand dieses Bedürfnisses abzielt, nach der Bedürfnisbefriedigung erlischt und wieder produziert wird, möglicherweise unter völlig veränderten Bedingungen“ [Leont’ev77, S. 33].


3.4 orientierung – das modell

Zusammenfassend wird im folgenden ein Modell von Orientierung eingeführt, das auf den Erkenntnissen aus der Analyse der Szenarien beruht und sich auf die Tätigkeits- und die Semiotik stützt. Das Modell dient als Grundlage für eine spätere Analyse derjenigen Ansätze in der Informatik, die das Ziel verfolgen, technische Orientierungshilfen zur Unterstützung der Orientierungsgewinnung zu entwickeln.

Im Mittelpunkt des Orientierungsmodells steht das Zusammenspiel von Wahrnehmung einer Umgebung, in der sich die Orientierungssuchenden befinden, und Handlungen, die durch Bewegungen gekennzeichnet sind. Die Basis für die Handlungen ist eine mentale Vorstellung der Umgebung, die sich die Orientierungssuchenden mittels Orientierungshilfen in einem Zeichenprozeß konstruieren.

Es wird gezeigt, daß Orientierung durch das Schaffen von Zeichen gewonnen wird und daß es sich bei dem Orientierungsproblem um Schwierigkeiten bei der Gewinnung der Orientierung handelt.

3.4.1 definition von orientierung

Gegeben sei eine äußere Umgebung: das Orientierungsfeld.

Das Orientierungsfeld sei ein gerichteter Graph \( X = (V, E) \), wobei \( V \) eine endliche Menge ist und \( E \subseteq V \times V \). Die Knoten dieses Graphen bezeichnen wir als Dateneinheiten, die Kanten als Verweise. Eine Dateneinheit besteht aus Objekten unterschiedlicher medialischer Art, wie Text, Bild, Ton, bewegtes Bild, aus Verknüpfungspunkten, die für Verweise stehen und aus Orientierungshilfen, die Zeichencharakter haben.

*Beispiele:*

Ein Hypertext mit miteinander verknüpften Dateneinheiten, ebenso ein Lexikon mit Verweisen zwischen einzelnen Einträgen, läßt sich als gerichteter Graph darstellen und ist also ein Orientierungsfeld.

Ein Orientierungsfeld ist auch gegeben, indem man setzt \( V = \text{Menge von Städten} \), \( E = \text{diejenigen Paare von Städten, die durch eine Eisenbahnlinie verbunden sind} \), oder indem man setzt \( V = \text{Menge von Kreuzungen} \), \( E = \text{diejenigen Paare von Kreuzungen, die durch Straßen verbunden sind} \).


Eine *Bewegung* in einem Orientierungsfeld sei die Erzeugung eines Pfades, einer Kantenfolge. Eine Kantenfolge ist eine endliche Folge von Kanten \( e_1, \ldots, e_n \) mit \( e_i = (A_i, B_i) : i = 1, \ldots, n \), so daß \( B_i = A_{i+1} \) für \( i = 1, \ldots, n-1 \). Die Erzeugung eines Pfades ist eine Abfolge von Ergänzungen einer Kantenfolge, also das wiederholte Hinzufügen einer Kante \( e_{n+1} \) zu einer gegebenen Kan-
tenfolge e₁, … , eₙ, so daß e₁, … , eₙ₊₁ wieder eine Kantenfolge ist.

Gegeben sei ein **Subjekt**, das sich in einem Orientierungsfeld bewegen kann, zu einem Zeitpunkt an einem Knoten A.

Gegeben sei eine innere Vorstellung, die sich das Subjekt mittels Orientierungshilfen in einem Designationsprozeß von der äußeren Umgebung konstruiert hat: das **Orientierungsbild**.

Die Repräsentamen der Orientierungshilfen gehören zum Orientierungsfeld, die Interpretanten zum Orientierungsbild.

Es ist hierbei nicht von Bedeutung, wie solche Orientierungsbilder aussehen, ob sie mit Recht bildhaft genannt werden dürfen, in welchem Sinne sie Bilder sind oder ob sie eher ganz abstrakt sind oder inwieweit das Orientierungsbild mit dem Orientierungsfeld übereinstimmt (Korrespondenzhypothese) [vgl. hierzu z.B. Schulmeister96, S. 246].

Wichtig dagegen ist, daß das Orientierungsbild geschaffen wird, indem die Orientierungshilfen für das Subjekt zu Zeichen werden, das Subjekt den Orientierungshilfen eine Bedeutung zuweist, d.h. die Interpretanten erzeugt.

**Orientierung:**

Ein Subjekt besitzt **Orientierung** in einem Orientierungsfeld, wenn das Orientierungsbild mit dem Orientierungsfeld hinlänglich übereinstimmt. Dies bedeutet, daß das Subjekt stets seinen Standort lokalisieren kann und daß das Subjekt Entscheidungen bezüglich seiner Bewegung im Orientierungsfeld mit der sicheren Erwartung treffen kann, richtig zu entscheiden, d.h. es aufgrund seines Orientierungsbildes den nächsten Ort korrekt antizipieren kann.

Der **Grad der Orientierung** in einem Orientierungsfeld ist der Grad der Übereinstimmung des Orientierungsbildes mit dem Orientierungsfeld.

Ein Subjekt besitzt **lokale Orientierung**, wenn es Orientierung in einem Teilgraphen des Orientierungsfeldes besitzt.

Ein Subjekt am Ort A besitzt **Orientierung der Reichweite** r, falls es auf dem durch alle Knoten mit maximalen Abstand r von A definierten Teilgraphen lokale Orientierung besitzt.

**Orientierungsgewinn:**

Die **Gewinnung der Orientierung** sei eine Handlung, das Bedürfnis, die Orientierung zu erlangen, das Motiv für die Handlung. Die Operationen, die durch das Subjekt ausgeführt werden, führen zu Bewegungen.

Bei dem Prozeß der Orientierungsgewinnung transformiert das Subjekt in einem Zeichenprozeß mittels der Orientierungshilfen das Orientierungsbild in Richtung auf eine hinlängliche Übereinstimmung mit dem Orientierungsfeld. Der Prozeß besteht im Herausbilden von Inter-

67. Das Aussehen der Orientierungsbilder ist Thema einer kognitionswissenschaftlichen Debatte seit Ende der 60er Jahre [vgl. Rehkämper95].

Beispiel:


Beispiel: Bewegung auf ein Ziel hin

Gegeben sei ein Subjekt am Knoten A, das sich zum Knoten Z bewegen möchte.

Das Subjekt muß dazu einen Pfad von Knoten A nach Knoten Z finden.

 Am Knoten A ist das Subjekt aufgrund der angebotenen Verknüpfungspunkte mit einer Vielzahl von Handlungsalternativen konfrontiert. Der Auswahlprozeß beinhaltet eine Folge von Schritten: (a) die Zusammenstellung der Alternativen, d.h. Kenntnisse über mögliche Operationen, (b) die Bestimmung der Ergebnisse, die aus den geplanten Operationen folgen, und (c) die Bewertung dieser Ergebnisse.

Nachdem das Subjekt sich für einen der Verknüpfungspunkte entschieden hat, hat es aufgrund seines Orientierungsbildes eine Erwartung bezüglich des nächsten Knotens, hin auf den global angestrebten Knoten Z.

 Aufgrund der Entscheidung gelangt das Subjekt vom Knoten A zu einem neuen Knoten B über die Kante des ausgewählten Verknüpfungspunktes. Der Knoten B muß zwei Bedingungen erfüllen: (a) hinsichtlich des Handlungszieles soll er eine Annäherung darstellen, Knoten Z soll von diesem Knoten aus besser erreichbar sein und (b) soll die Orientierung wieder leicht gewonnen werden.

 Bei diesem Knoten B prüft das Subjekt, ob sein Orientierungsbild mit dem Orientierungsfeld übereinstimmt und korrigiert das Orientierungsbild gegebenenfalls in Knoten B.

 Je kleiner die notwendige Korrektur des Orientierungsbildes, desto größer war die Entscheidungssicherheit des Subjektes am Knoten A. Dies gibt eine Sicherheit bei der Entscheidung für den nächsten einzuschlagenden Schritt, die nächste Operation auf dem Weg zum Handlungsziel.

 Ist ein Subjekt bei seinen Entscheidungen bezüglich der nächsten Operation unsicher, so ist es unwahrscheinlich, daß es die lokale Entscheidung, die es zu einem Zeitpunkt trifft, dem Handlungsziel näherbringt.
Orientierungsproblem:

Ein Subjekt hat ein Orientierungsproblem, wenn es sein Orientierungsbild korrigieren, es auf eine hinlängliche Übereinstimmung mit dem Orientierungsfeld hin transformieren, also die Orientierung gewinnen muß.68

Wenn ein Subjekt ein Orientierungsproblem hat, sein Orientierungsbild also nicht mit dem Orientierungsfeld übereinstimmt, fällt es ihm schwer, seinen Standort zu lokalisieren, und es ist unsicher bei den Entscheidungen bezüglich der nächsten Operation. Dabei spielt es keine Rolle, wie viele Entscheidungsmöglichkeiten ein Subjekt hat, da die Entscheidungssicherheit von der Übereinstimmung des Orientierungsbildes mit dem Orientierungsfeld abhängig ist.69

Der Grad des Orientierungsproblems sei umgekehrt proportional zum Grad der Orientierung, d.h. je größer der Grad der Orientierung, desto geringer das Orientierungsproblem.

3.4.2 vier fragen

Zusammengefaßt scheint es für die Transformation des Orientierungsbildes notwendig zu sein, erstens die eigene Position relativ zu der Umgebung und ihrer Veränderung wahrzunehmen und zweitens Hinweise über die Handlungsalternativen für den Entscheidungsprozeß bezüglich der lokalen Operationen zu haben. Für die Orientierungsgewinnung scheint es daher hilfreich, einerseits Kenntnisse über den Ort und den Handlungsspielraum und andererseits über den bereits gegangenen Weg zu dem momentanen Standort zu haben.

Die Orientierungsgewinnung kann durch die Beantwortung vier einfacher Fragen in diesem Sinn unterstützt werden, die bereits für interaktive Systeme im allgemeinen, nicht jedoch für Hypertexte im speziellen, von Nievergelt formuliert wurden.70 D.h. Schwierigkeiten im Umgang mit den neuen Medien laufen letztendlich auf die gleichen Probleme zurück, die Nievergelt bereits 1983 für interaktive Systeme konstatiert und in Form von vier Fragen formuliert hat, die sich Benutzende interaktiver Systeme jederzeit beantworten können müssen. Als ständig verfügbare Anzeigen jener Zustände, unabhängig von der Darstellung der aktuellen Anwendung, sollen die Anzeigen den Benutzenden helfen, die Fragen für sich zu beantworten. Die Beantwortung der Fragen ist nach Nievergelt notwendig, damit die Mensch-Maschine-Kommunikation problemlos funktioniert. Denn Nievergelt formulierte als „das Hauptproblem der Mensch-Maschine-Kommunikation […], dem Benutzer den Systemzustand so darzustellen, daß er ihn mit einem Blick erfaßt“ [Nievergelt83, S. 42].

Wenn doch Nievergelt die Schwierigkeiten im Umgang mit interaktiven Systemen erkannte und auch noch einen Lösungsansatz präsentierte, ist es um so verwunderlicher, daß im Kontext von Hypermedien auf diese Erkenntnis nicht verwiesen wird.71

69.Die Überforderung, wie sie als eine Schwierigkeit in Kapitel 2 beschrieben wurde, ist damit auf das Orientierungsproblem zurückzuführen.
70.Zu dem Zeitpunkt waren Hypertexte noch nicht allgemein bei den Tätigen innerhalb der Informatik bekannt.
Aber da die vier Fragen von Nievergelt letztendlich auch für interaktiv zu benutzende Hypertexte relevant zu sein scheinen, können sie hier als Prüfkriterium für den Orientierungsgrad der Benutzenden von hypermedial strukturierten Daten verwendet und als eine notwendige Voraussetzung für eine mühelose Interaktion und Transformation des Orientierungsbildes formuliert werden:

„Wo bin ich?
Was kann ich hier tun?
Wie kam ich hier hin?
Wo kann ich hin und wie komme ich dorthin?“ [Nievergelt83, S. 44]

71.Bei der Sichtung der Literatur habe ich jedenfalls keinen Hinweis auf Nievergelt gefunden.
Das durch eine Vielzahl konnektiver, interaktiv erschließbarer Einheiten gekennzeichnete Medium Hypertext bietet auf der einen Seite den Produzierenden die Möglichkeit, einem Inhalt in völlig freier Manier jede gewünschte Struktur mit allen nur denkbaren Verweisen zu geben [Stanton/Baber94, p.238]. Auf der anderen Seite stehen die Benutzenden und sollen sich darin zurechtfinden...

Die meisten Autoren und Autorinnen, die das Problem der Orientierungsgewinnung diskutieren, schließen aus dem Risiko der Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden, daß es nötig sei, transparente Methoden und Techniken zur Erschließung und Orientierungsunterstützung zu entwickeln. Daher hat man versucht, diesen Schwierigkeiten mit einer Vielzahl unterschiedlichster technischer Orientierungshilfen zu begegnen, d.h. mit Hilfen für die Orientierungsgewinnung und beim Lesen, Erkunden und Durchstöbern von hypermedial aufbereiteten Inhalten – in abgeschlossenen Hypertexten, aber auch für den globalen Hypertext world wide web. Solche Orientierungshilfen erheben den Anspruch, die Gefahren des Orientierungsproblems oder einer kognitiven Reizüberflutung zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren; die These vom „Verlorengehen“ wird als Rechtfertigung für die Einführung strikter Zugangsformen gesehen [vgl. Schulmeister96, S. 54f, der sich von dieser These distanziert].

Eine detaillierte Analyse dieser Entlastungs-, Visualisierungs- bzw. Individualisierungstechniken soll Aufschluß darüber geben, inwieweit diese Techniken die Orientierungsgewinnung unterstützen, die Benutzung erleichtern und unter welchen Umständen sie ungeeignet sind. Es geht darum, die Grenzen der bisher entwickelten Orientierungshilfen aufzuzeigen und darum, herauszufinden, welche Techniken geeignet sind, die Orientierungsgewinnung zu unterstützen.

Es werden dafür nicht die zahlreichen technischen Produkte selbst, sondern die wissenschaftlichen Konzepte im allgemeinen auf das Potential der Orientierungsunterstützung hin untersucht, weil es im Rahmen dieser Arbeit nicht auf die technische Umsetzbarkeit ankommt, also ob eine bestimmte Orientierungshilfe erfolgreich implementiert wurde oder nicht. Dies mag einerseits als Mangel empfunden werden; andererseits hat es aber den Vorteil, daß das Erkennen von Unzulänglichkeiten auf der konzeptionellen Ebene eine technische Realisierung in Frage stellen kann.


Es wird im folgenden gezeigt, daß die meisten untersuchten Konzepte von Orientierungshilfen nur unter besonderen Umständen bei der Orientierungsgewinnung helfen und nur einige wenige geeignet sind, die Gewinnung der Orientierung angemessen zu unterstützen.

Es wird im einzelnen gezeigt, daß Strukturgraphen aufgrund der Beschränkung des Bild-

72. Im Sinne des Repräsentamen-Objekt-Bezug von Peirce [Peirce31-58].
73. Ansätze sind u.a. zu finden bei Landow89, 90,91,94, Thüring et al.95, Hardman95, Durand/Kahn98.
schirmplatzes lediglich bei kleinen und vor allem statischen Hypertexten eingeschränkt die Orientierung unterstützen können, die Filtermechanismen eher noch hemmend bei der Orientierungsgewinnung sind, die Pfadmechanismen die Orientierungsgewinnung nicht unterstützen, sondern den Prozeß weitestgehend vereinfachen, indem sie Hypertexte linearisieren, die retrospektiven Orientierungs hilfen die Frage „Wie kam ich hier hin?“ den Benutzenden gut beantworten können und die Individualisierungstechniken die Orientierungsgewinnung dadurch unterstützen, daß sie den Benutzenden eine aktive Rolle zukommen lassen, indem diese die Orientierungshilfen oder gar den Hypertext selbst individuell an ihre Bedürfnisse anpassen können.

4.1 die techniken

Vor allem die Hypertexttagungsbände, aber auch nationale sowie internationale und zum Teil interdisziplinäre Zeitschriften publizieren etliche Forschungsansätze zur Unterstützung der Benutzenden, die ich hier in drei Klassen einordnen möchte und folgendermaßen benenne: Visualisierungs-, Entlastungs- und Individualisierungstechniken. Weil diese Techniken und deren Konzepte mit dem Anspruch entwickelt wurden, die Benutzenden in ihrer Orientierungsgewinnung zu unterstützen, werden im folgenden die Konzepte dieser drei Techniken jeweils dargestellt und anschließend dahingehend bewertet, inwiefern sie die Gewinnung der Orientierung tatsächlich unterstützen könnten bzw. inwiefern sie die Nievergelt schen Fragen zu beantworten helfen.

Die drei Klassen von Techniken verfolgen jeweils unterschiedliche Ziele, wollen die Benutzenden von Hypertexten auf jeweils verschiedene Weise unterstützen:


- Während die Visualisierungstechniken primär zur Behebung des Orientierungsproblems entwickelt wurden, wird mit dem Konzept der Filter- und Pfadmechanismen die Hoffnung verbunden, das Problem des ungewohnten und überfordernden Umgangs mit Hypermedien durch Entlastungstechniken wie beispielsweise der Filterung und der Kompression bzw. Linearisierung auf der Ebene der Nutzung zu lösen. Konzepte wie history list oder backtracking sind zur Unterstützung eines speziellen Aspektes bei der Orientierungsgewinnung entwickelt worden; sie beziehen sich jeweils nur auf die Beantwortung einer Frage von Nievergelt.

- Die Individualisierungstechniken billigen den Benutzenden mehr Aktivität zu, indem sie diese zu einem gewissen Teil zu Produzierenden machen, und unterstützen auf diese Weise die...

4.1.1 zur visualisierung: der strukturgraph

Einen bekannten technischen Lösungsansatz für die Erschließung und zur Unterstützung der Orientierungsgewinnung bieten als vermittelndes Medium zwischen dem Orientierungsfeld und dem Orientierungsbild die Strukturgraphen, sogenannte (global) maps, die parallel zum Hypertext existieren.75 Dabei handelt es sich um graphisch, zumeist interaktiv benutzbare Repräsentationen bzw. Abstraktionen der gesamten Struktur eines Hypertextes. Oder es werden nur bestimmte Teile oder Aspekte der inhärenten Struktur explizit dargestellt. Somit existieren parallel zwei Strukturformen: die inhärente und die explizite.76


Als Mittel der Darstellung von Einheiten und ihrer Beziehungen untereinander und der Interaktion sind ikonische Schaltflächen und graphische Bedienungselemente üblich, wobei eine solche Überblickskarte oftmals die aktuell betrachtete Dateneinheit ganz oder partiell überdeckt, wenn sie nicht auf einem eigenen Bildschirm erscheint.

Unterschieden werden statische von dynamisch erzeugten Strukturgraphen, und zwar abhängig vom Zeitpunkt der Erstellung. Dynamische Strukturgraphen werden zum Zeitpunkt der Benutzung erzeugt, um vorzugsweise die Benutzung zu dokumentieren, während statische die Transformation des Orientierungsbildes unterstützen sollen [vgl. Chen97, p. 177].

Es werden zweidimensionale Strukturgraphen implementiert, aber auch dreidimensionale. Zu diesen dreidimensionalen Techniken gehören z.B. folgende Implementationen von „Datenlandschaften“ [vgl. auch Young96, Card et al.98]:

- **Cone Trees** oder **Cam Trees**: dreidimensionale vertikale oder horizontale Hierarchiebäume mit transparenten kegelförmigen Teilbäumen (vgl. Abb. 4) [vgl. Robertson et al.91,93]

- der Hierarchiewürfel (**information cube**), wobei der Benutzer auf die Komplexität der Darstellung mit Hilfe von Farb- und Transparenzeinstellungen Einfluß nehmen kann [vgl. Rekimoto/Green93]

75. Vgl. z.B. Implementierungen in [Marshall/Shipman94, Mukherjea et al.95, Thüring et al.95, Young96, Chen97, Munzner97, Durand/Kahn98, Hightower et al.98, Robert/Lecolinet98, Chen/ Carr99, Kreutz et al.99].

• die **Perspective Wall**: ein horizontales Band, das über zwei vertikalen Rollen läuft, so daß zwischen den beiden Knickpunkten eine Detailsicht konzipiert wird (vgl. Abb. 5) [vgl. Mackinlay et al.91, Robertson/Mackinlay93]

• eine dreidimensionale Form der **Perspective Wall**, die Sphärenvisualisierung (auf einer Kugel liegt am Pol ein Objekt und zum „Rand“ hin die mit diesem Objekt assoziierten Objekte, entsprechend einer vorher definierten Beziehungsrelevanz) [vgl. Fairchild93, Young96]

• die H3-Visualisierungstechnik als Optimierung der **Cone Tree**-Technik (ein dreidimensionaler Graph im hyperbolischen Raum, mit dem Vorteil, daß jederzeit die gesamte Struktur sichtbar ist) [vgl. Lamping et al.95, Munzner97, http://www.parc.xerox.com/istl/projects/uir/images/hyperbolic_animation.gif, September 2000]

Teilweise werden die zwei- oder dreidimensionalen Darstellungen der Datenstruktur für große, tiefverschachtelte, stark vernetzte oder sich rasch verändernde Hypertexten, wie beispielsweise das **world wide web**, automatisch generiert und an Veränderungen bzw. Bedürfnissen der Benutzenden adaptiert [vgl. z.B. Mukherjea et al.95, Das Neves97, Durand/Kahn98, Robert/Lecolinet98, Hightower et al.9877, Chen/Carr9978]. Besonders leicht gelingt die automatische Erstellung für Hierarchien, da sie sich mit einfachen Algorithmen in Graphen transformieren lassen.

[http://www.dur.ac.uk/~dcs0zz6/pages/work/Documents/lit-survey/IV-Survey/#sec1, September 2000, mit Erlaubnis von Dave Snowdon, School of Computer Science and Information Technology, The University of Nottingham, UK]

77.Hierbei handelt es sich um eine dynamisch erzeugte **graphical history-map**, die bereits betrachtete Dateneinheiten im **world wide web** und ihre Verweise untereinander visualisiert.

78.Chen und Carr stellen einen automatisch generierten dreidimensionalen Strukturgraphen zur Visualisierung von Forschungspfaden und Identifizierung von Forschungsschwerpunkten innerhalb der Hypertextliteratur vor. Beiträge der Hypertextkonferenzen [ACM89,89a,91,93,96,97,98, ECHT90, 92,94] bilden dabei die Knoten, Zitationen als Verweise die Kanten.
Strukturgraphen dienen, so wird allgemein angenommen, der Orientierung in Hypertexten und gleichen die Defizite der räumlichen Vorstellung aus: Die Visualisierung der Hypertextstruktur soll die Benutzenden darin unterstützen, das Orientierungsbild der vernetzten Struktur (Orientierungsfeld) zu entwickeln.

Das Vorhandensein einer graphischen Übersicht über die Hypertextstruktur wird daher von vielen bis heute als unverzichtbar angesehen; so fordern beispielsweise Hannemann, Thüring und Friedrich in ihren seven guidelines die Visualisierung der Struktur [Hannemann et al.92, vgl. auch Thüring et al.95]. Um die Transformation des Orientierungsbildes zu unterstützen bzw. zu fördern, seien Orientierungshilfen auf räumlicher Grundlage am angemessensten, wie u.a. Durand und Kahn Ende der 90er Jahre konstatieren [vgl. auch Conklin87, p. 19, Chen97, p. 177, Chen/Czerwinski98, p. 80, Kumar/Furuta99, p. 137]:

„Maps are tools which help us recognize where we are, plan where we want to go, and tell us when we have arrived at our destination.“ [Durand/Kahn98, p. 66]
4.1.1.1 die vier fragen

Im folgenden geht es um die Bewertung des Konzeptes von Strukturgraphen bezüglich der Nievergeltischen Fragen, d.h. darum, inwieweit jede der vier Fragen mittels der Strukturgraphen beantwortet werden kann und dadurch den Benutzenden hilft, ihr Orientierungsbild zu überprüfen. Begonnen wird mit der Frage nach dem räumlichen Bezug innerhalb des Gesamtdokuments, die Bestimmung der Raumposition, die Lokalisierung des momentanen Standortes („Wo bin ich?“).


Die Frage „Wo kann ich hin?“ zielt auf die von dem momentanen Standort direkt erreichbaren Orte im Hypermedium. Bei der Kennzeichnung des Orientierungsproblems hatte sich he-

79.Eine Ausnahme bildet z.B. eine von Durand und Kahn präsentierte Implementierung zur Visualisierung hierarchischer web sites; sie formulierten Anforderungen an ihre Technik in Form von Fragen, die denen von Nievergelt ähneln [Durand/Kahn98, p. 67].
rausgestellt, daß die Benutzenden auch deshalb desorientiert sein können, weil sie nicht wissen, welche Daten noch vorhanden sind bzw. ob noch für ihre Aufgabe relevante Bereiche existieren. Lediglich eine erste grobe Antwort kann eine Repräsentation der inhärenten Struktur geben, denn Hinweise, die den Benutzenden die Art der erreichbaren Knoten, den Typ des Verweises, also die Art der Beziehung und die Bezugssebene (steht der erreichbare Knoten auf übergeordneter oder unterer, detaillierterer Ebene?) anzeigen, sind zwar prinzipiell möglich, aber diese Hinweise müssen erst für die Benutzenden zu Zeichen werden, indem sie sie interpretieren. Detaillierte Angaben über die erreichbaren Knoten und die Verweisart können nur schwer bzw. gar nicht in einem Strukturgraphen dargestellt werden. Bisherige Implementatio- nen von Strukturgraphen geben auch nur Aufschluß darüber, welche Knoten benachbart sind, lassen aber immer noch nicht genauer erkennen, in welcher Beziehung die Nachbarschaft begründet ist [vgl. z.B. Mukherjea/Hara97, Durand/Kahn98].

Die verbliebenen (Teil-)Fragen von Nievergelt nach den Handlungsmöglichkeiten, „...und wie komme ich dorthin?“ und „Was kann ich hier tun?“, die für die Entscheidungssicherheit bezüglich der nächsten Operation notwendig sind, können nicht leicht und eindeutig mittels der üblichen graphischen Überblickskarten beantwortet werden, da die erste Frage eine Sequenz von Handlungsoperationen verlangt und die zweite das Verfolgen der Verweise betrifft [vgl. Stanton/Baber94, p. 235, Zeiliger98, p. 94]. Die möglichen Verknüpfungspunkte, die für die Verweise stehen, werden jedoch im Hypertext selbst, also im Orientierungsfeld auf der jeweils betrachteten Dateneinheit (mehr oder weniger eindeutig) angezeigt. Somit ist die Beantwortung der Frage nach den Aktionsmöglichkeiten keine, die sich die Benutzenden unbedingt mittels Strukturgraphen beantworten können müssen, jedoch eine, wobei sie die Verknüpfungspunkte unterstützen sollten.


„All the graphical browsers […] suffer from the problem of screen space limitations; in large hypertexts only a portion can be viewed at any one time. […] For large hypertext systems, however, they merely produce a tangled web of intersecting links and browsers which are too large to fit on the computer screen.“ [Smith/Wilson93, p. 275]


Conklin wies darauf hin, daß Strukturgraphen (browser) für große Hypertexte nicht geeig-
net sind und machte darauf aufmerksam, daß sie vor allem allein nicht ausreichen, um die Schwierigkeiten bei der Orientierungsgewinnung zu beheben:

„An adequate virtuality is very difficult to maintain for a larger or complex hypertext network. Such parameters as (1) large numbers of nodes, (2) large numbers of links, (3) frequent changes in the network, (4) slow or awkward response to user control inputs, (5) insufficient visual differentiation among nodes and/or links, and (6) nonvisually oriented users combine to make it practically impossible to abolish the disorientation problem with a browser alone“ [Conklin87, p. 39].

Mukherjea und Hara sowie Korthauer und Koubek weisen auf die Probleme beim Verstehen von Strukturgraphen (overview diagrams) hin, die versuchen, die Struktur großer Hypertexte wie die des world wide webs darzustellen:

„The problem with these [overview diagrams] are that for any large information space like the WWW, these diagrams are too confusing for the user.“ [Mukherjea/Foley95, p. 326]

„For any real-world hypermedia system with many nodes and links like the World-Wide Web, the overview diagrams represent large complex network structures. They are generally shown as 2D or 3D graphs and comprehending such large complex graphs is extremely difficult. The layout of graphs is also a very difficult problem.“ [Mukherjea/Hara97, p. 187]

„If a structure is very complex, a map may not be sufficient to prevent confusion.“ [Korthauer/Koubek94, p. 374]

Dias und Sousa sowie Zeiliger betrachten die orientierungsunterstützende Funktion von Strukturgraphen (maps) ebenfalls eher skeptisch:

„[…] the map was not effective in the ameliorative role. Perhaps it is not wise to assume that a map that helps performance in a spatial context also forms an aid in a hypermedia environment under a nonhierarchical model“ [Dias/Sousa97].

„The visual interface techniques focusing on the visualization of the global network become so complex and tangled that they do not offer much support.“ [Zeiliger98, p. 93]

Bedenkt man die Probleme bei den zweidimensionalen Strukturgraphen, so kommt man relativ rasch zu dem Ergebnis, daß man auch bei den dreidimensionalen Strukturgraphen an die Grenzen stößt – nur nicht ganz so schnell wie bei den zweidimensionalen Repräsentationen struktureller Zusammenhänge. Die Tatsache, daß die Abbildung zahlreicher Dateneinheiten und deren Verweise bereits im Zweidimensionalen im allgemeinen verwirrend wirkt, führt zu be-
rechtigtem Zweifel, ob die dritte Dimension aus diesem Dilemma heraushilft. 81

Automatisch generierte und adaptive Strukturgraphen (besonders geeignet für sich dynamisch verändernde Hypermedien) scheinen das Orientierungsproblem auch nicht lösen bzw. die Benutzenden in ihrer Orientierungsgewinnung geeignet unterstützen zu können, denn neben den Schwierigkeiten aufgrund des beschränkten Bildschirmplatzes kommen weitere hinzu: Man stelle sich nur einmal vor, welche Folgen bereits kleine Veränderungen in der Graphstruktur, z.B. das Einfügen eines neuen Knotens, für die Visualisierung hätten – dies kann zu beträchtlichen Darstellungsänderungen und damit wiederum zu Schwierigkeiten bei der Gewinnung der Orientierung führen, da das Orientierungsbild korrigiert werden muß.


4.1.2 zur entlastung: pfad- und filtermechanismen


Eine Möglichkeit der „Vermeidung von Orientierungsproblemen“ sehen manche darin, die Komplexität der Hypertextstruktur (scheinbar) zu reduzieren, indem den Benutzenden nur (auf

81 Wiechert kommt bei der Analyse zahlreicher dreidimensionaler Visualisierungstechniken für Hypertextstrukturen unter software-ergonomischen Aspekten zu dem Schluss, daß diese neuen Techniken im allgemeinen lediglich geeignet sind für Darstellungen kleiner hierarchischer Strukturen – eventuell mit wenigen Querverweisen, also Polyhierarchien bzw. schwach vernetzte –, also nicht für (stark) netzwerkartige Strukturen [Wiechert98, S. 88].
Die Benutzer bekommen dann nur die für sie relevanten Dateneinheiten und Verweise angezeigt und können sich auch nur entlang dieser ausgewählten Bereiche den Inhalt erschließen.

Die Selektion erfolgt dabei nach unterschiedlichen Kriterien: Diese Filtermechanismen können z.B. aufgrund einer Suchanfrage wirksam werden, anhand typisierter Verknüpfungspunkte nur bestimmte Verknüpfungstypen anzeigen, oder die Verknüpfungspunkte werden in Abhängigkeit vom Kenntnisstand der Benutzer – auf der Basis der Analyse bereits betrachteter Dateneinheiten (user model) – erst zur Zeit der Benutzung, also während einer Hypertextsitzung (dynamisch adaptiv) erstellt [vgl. z.B. Calvi/De Bra97, Réty99]. Kendall schlägt ebenfalls ein adaptives System vor, in dem selbst die Inhalte der Dateneinheiten nutzerabhängig verändert werden; ein dynamischer adaptiver Hypertext. Er sieht darin u.a. eine Lösung des Orientierungsproblems:

„In most hypertexts contents of nodes and the positions of links are fixed. Making these elements dynamic can help […] prevent navigational dilemmas for readers.“ [Kendall96, p. 74]

Vielfach werden solche Entlastungstechniken im Kontext von Strukturgraphen eingesetzt, wie im folgenden einige Beispiele illustrieren:


Das fish-eye view-Verfahren von Furnas, das die Zahl der Kanten zwischen zwei Knoten als Distanz bewertet, für jeden Knoten eine „a priori importance“ festlegt und aus beidem ein „degree of interest“ berechnet, entscheidet, welche Knoten die Benutzer in einer graphischen Übersicht dargestellt bekommen und welche nicht [Furnas86, vgl. auch Sarkar/Brown92]. Es werden Ausschnitte aus einem Netz mit Hilfe von Weitwinkellinsen gezeigt, d.h. Benutzer zoomen in einen Teilgraphen hinein, wobei die Umgebung des Ausschnittes in einem erheblich kleineren Maßstab am Rand erhalten bleibt.83

Die Kombination zweier nebeneinander bestehender (automatisch generierter) Übersichtsebenen – eine globale, grobkörnige, die die Gesamtstruktur erkennen läßt, und eine lokale,

83. Furnas und Monk erheben den Anspruch, die Bedürfnisse der Nutzenden zum Anlaß und Maß zu nehmen, um den Datenraum einzuzgrenzen und die Komplexität zu reduzieren [Furnas86, Monk89]. – Allerdings stellt keiner der Autoren die Überlegung an, die Benutzer direkt nach ihrem Bedarf zu fragen.
feingliedrige, die die lokale Umgebung und alle Verweise des aktuellen Knotens darstellt – wird von einigen favorisiert [vgl. z.B. Beard/Walker90, Nielsen90, Hannemann et al.92, Mukherjea/Hara97, Robert/Lecolinet9884]. Kreutz, Euler und Spitzer bieten den Benutzenden sogar drei verschiedene Graphen als „Lösung“ des Orientierungsproblems an85 – in stark überlappenden Fenstern, was zur Übersichtlichkeit und Unterstützung der Orientierungsgewinnung kaum beiträgt, weil es schon schwierig für die Benutzer wird, sich bei den Orientierungshilfen zurechtzufinden [vgl. Kreutz et al.99].

Die Entwickler von Pfaden wollen das Problem des ungewohnten und überfordernden Umgangs reduzieren, indem sie die Benutzer sicher auf einem linearen Pfad durch das Dickicht führen, obwohl sie gerade dadurch das preisgeben, was den eigentlichen „Witz“ von Hypermedien ausmacht, auch wenn sie nicht explizit darauf hinweisen [vgl. z.B. Trigg88, Allisson/Hammond89, Zellweger89, Witt95].86 Teilweise liegt die Rechtfertigung dieser Mechanismen darin begründet, daß an der Vernunft der Benutzer gezweifelt wird, wie beispielsweise Marchionini und Shneiderman dies tun [vgl. Marchionini/Shneiderman88, p. 71].


Von fast allen Hypertextsystemen werden retrospektive Hilfsmittel wie die history list (tree) oder backtracking zum „Rückwärtslaufen“ zur Verfügung gestellt; sie stellen quasi einen besonderen Pfadmechanismus dar, nämlich einen, der individuell in Abhängigkeit von der Bewegung der Benutzer erzeugt wird. Der Besuch eines jeden Knotens wird nämlich in eine vom Benutzer in der Zeit erzeugte Liste (parallel zum Hypertext sichtbar) als Linearisierung bzw. Hierarchisierung des Dokumentes eingetragen, wobei diese Protokolle interaktiv gestaltet sind, so daß die einzelnen Einträge wiederum Verweise zu den zugehörigen Teildokumenten darstellen [vgl. z.B. Zeiliger98].


McEneaney stellt eine Methode vor, nach der die Bewegungen graphisch dargestellt werden [McEneaney99].

84. Der Ausschnitt der visualisierten world wide web-Struktur kann von den Benutzenden mit Hilfe einer Zoomtechnik variiert werden.
85. „In this paper a toolbox of Java applets is presented which was designed to solve the known problems of disorientation“ [Kreutz et al.99, p. 133].
86. Die Idee eines adaptiven (und individuell adaptierbaren) Führers in Form eines Geschichtenerzählers schlägt Persson vor [Persson98a].
4.1.2.1 Bewertung

Hinsichtlich der Unterstützung der Orientierung scheinen Pfad- oder Filtermechanismen nur sehr eingeschränkt nützlich zu sein, denn die vier Fragen von Nievergelt können nur unwesentlich leichter beantwortet werden, wenn die Hypertexte oder die Strukturgraphen künstlich verkümmert werden. Implementierungen einer Entlastungs technik, wie beispielsweise eine fish-eye-Schnittstelle, haben gezeigt, daß dieser fish-eye view den Blick auf das Gesamtdokument eingrenzt, d.h. die Orientierungsgewinnung erschwert und daß erhebliche Einschränkungen hinsichtlich der Einsetzbarkeit festgestellt wurden, daß der fish-eye view den Blick auf das Gesamtdokument eingrenzt, d.h. die Orientierungsgewinnung erschwert und daß hebelige Einschränkungen hinsichtlich der Einsetzbarkeit festgestellt wurden, daß es häufig zu unakzeptablen Wartezeiten im Aufbau eines neuen fish-eye views komme [vgl. McAleese89, Saxer/Gloor90].

Bei einer Linearisierung durch eine guided tour [vgl. z.B. Trigg88] – wie die lineare Struktur des Zuges im Zugreiseszenario – erübrigen sich gar die vorwärts gerichteten Fragen wie „Wo kann ich hin und wie komme ich dorthin?“ und „Was kann ich hier tun?“. Benutzende werden wie Kinder an die Hand genommen, sie lassen sich führen, lassen entscheiden; dabei spielt – wie die Szenarien gezeigt haben – Vertrauen eine wichtige Rolle, und die Orientierungsgewinnung wird wesentlich erleichtert, bzw. es ist für die Benutzenden nicht notwendig, die Orientierung zu gewinnen.

Stanton und Baber sehen in dem Konzept der guided tours eine Einschränkung der Entscheidungsfreiheit und sind der Meinung, daß die inhaltliche Auseinandersetzung effektiver für die Orientierungsgewinnung ist, also wenn die Benutzenden die Richtung bestimmen und die Kontrolle über ihre Entscheidungen haben [Stanton/Baber94, p. 239]. Die Analyse der Szenarien hatte außerdem deutlich gemacht, daß es bei dem Orientierungsprozeß im wesentlichen auf das Zusammenspiel von Wahrnehmung und Interpretation von Orientierungshilfen sowie selbstbestimmten Operationen ankommt.


Kenntnisse des zurückgelegten Weges sind sowohl für die Orientierungsgewinnung wie für das Auffinden von schon „vorübergezogenen“ Dateneinheiten hilfreich. Dies ist bereits mehrfach nachgewiesen worden [vgl. z.B. Simpson89], wenn auch diese Kenntnisse allein nicht ausreichen, die Entwicklung der Orientierung zu unterstützen. Aber solche retrospektiven Techniken sind auch gar nicht mit dem Ziel entwickelt worden, den Orientierungsprozeß insgesamt zu unterstützen, sondern sollen lediglich helfen, die Frage nach dem Woher („Wie kam ich hier hin?“) zu beantworten. Und diese Frage ist über die history list oder die back-Taste jederzeit zu beantworten. Mit Hilfe der Dokumentation des Weges in einer history list können die Benutzenden außerdem eine bereits besuchte Dateneinheit erkennen, um entweder diese

87 Probleme für die Benutzenden adaptiver Systeme werden von Höök und Svensson konstatiert, Schwierigkeiten auf der Seite der Erzeugung von Shardanand und Maes [Höök/Svensson98, Shardanand/Maes95].
bewußt zu vermeiden oder aber zu ihr zurückzukehren, weil sie dort noch orientiert waren, d.h. das Orientierungsbild hinlänglich mit dem Orientierungsfeld übereinstimmte oder um einen anderen Weg einzuschlagen. Ein anderer Nebeneffekt dieser Technik des „roten Fadens“ ist, daß die Benutzer sofort erkennen, wenn sie zuvor im Kreis gelaufen sind; diese Erkenntnis ist hilfreich für die Entscheidungssicherheit bezüglich der nächsten Operation.

4.1.3 zur individualisierung

Während durch die Entwicklung von Visualisierungs- und Entlastungstechniken das Orientierungsproblem als eines allein auf der Produzentenseite zu lösendes gesehen wird, wird auf verschiedenen Ebenen zaghaft versucht, den Benutzer eine aktivere Rolle bei der Erschließung und (Um-)Strukturierung eines Hypertextes zu geben [vgl. Thüring et al.95, Rosenberg96, Schulmeister96]. D.h. es wurden Techniken und Konzepte entwickelt, die die Orientierungsgewinnung der Benutzer hypermedialer Dokumente so unterstützen, daß sie die Möglichkeit bekommen, ihre Orientierungshilfen oder gar den Hypertext selbst individuell zu verändern und damit ihren Bedürfnissen anzupassen.


Hinter diesen technischen Ansätzen verbirgt sich die Vision, den Benutzer die Möglichkeit zu geben, einen Hypertext gemäß den eigenen Vorstellungen generieren bzw. verändern und ergänzen zu können. Neue Erschließungsformen durch die Bildung eines transienten Hypertextes parallel zum permanenten stecken hinter dem Konzept des individuellen Hypertextes, wie sie zu Beginn der Hypertextära schon einmal angedacht waren [vgl. z.B. Bush45, Engelbart63, Nelson65, Wolf9589], wenngleich zu der Zeit Schwierigkeiten bei der Orientierungsgewinnung noch gar nicht bekannt waren.90

Die Idee, den Benutzern mehr Autonomie zukommen zu lassen, stützt sich auf die Tatsache, daß nur die Benutzer selbst ihre Bedürfnisse und Vorliebensweise kennen und die

89.Wolf beschreibt die Vision und Entwicklungsgeschichte von Nelsons Xanadu Project.
90.Kuhlen bedauert eine fehlende Individualisierbarkeit von Hypermedien [Kuhlen91, S. 11].
Wahrnehmung eines Hypertextes individuell sehr unterschiedlich ist [vgl. z.B. Vora et al.94].

Zumindest bei der Benutzung eines sich dynamisch entwickelnden Hypermediums wie das world wide web scheint es ein Bedürfnis nach einer individuellen Organisation zu geben: Hinweise hierzu sind die bookmarks, die aus sehr unterschiedlichen Gründen angelegt werden – angefangen vom genuinen über ein vorübergehendes Interesse bis hin zur Notwendigkeit, weil die pages nochmals gebraucht werden – oder die persönlichen links als individuelle Orientierungshilfen auf den homepages [vgl. z.B. Furuta et al.97, p. 167].


„If hypertext is organized in a manner that emulates the user’s own mental representation, navigation confusion will be reduced.“ [Korthauer/Koubek94, p. 374]

4.1.3.1 individueller hypertext – (noch) ein traum


91 Ein Experiment von Vora, Helander und Shalin zeigt folgendes: Wenn Experten verschiedener Fachgebiete dazu aufgefordert werden, ihre persönliche Sichtweise zu einem bestimmten Themengebiet zu erstellen, legen sie völlig verschiedene Strukturen dar, was auf die jeweils unterschiedlichen Spezialgebiete zurückzuführen ist.

„Consider a future device for individual use, which is a sort of mechanized private file and library. […] 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 intimate supplement to his memory.“ [Bush45/96, p. 43]

Bush hatte außerdem bei seinem memex neben dem Verknüpfen zweier Dateneinheiten angedacht, zwei Dateneinheiten parallel zu betrachten und Annotationen hinzufügen zu können:

„He [the user] can leave one item in position while he calls up another. He can add marginal notes and comments. […] The process of tying two items together is the important thing.“ [Bush45/96, p. 44]


Eine Realisierung des Konzepts eines individuellen, rekombinierbaren Hypertextes würde die Benutzer in ihrer Orientierung insofern unterstützen, daß sie die Möglichkeit erhalten, einen eigenen Hypertext zu kreieren. Indem sich die Benutzenden konstruktiv mit dem Inhalt eines permanenten Hypertextes auseinandersetzen und Bedeutungen zwischen den Datenangeboten schaffen, werden sie zu Produzierenden: Sie erstellen für sich eine oder mehrere individuelle Sicht(en) auf das Material im Hypertext – mit eigenen Annotationen, einer subjektiven

Ordnung, einem eigenen Orientierungsfeld (auf der Basis des Orientierungsfeldes der Hyper-
textautorin) und dokumentieren damit den Verstehens- bzw. Orientierungsprozeß. Ein solcher-
maßen von den Benutzenden geschaffenes Hyperdokument bietet einen ganz persönlichen
Zugang. Die Benutzenden sind selbst für die Ordnung verantwortlich, d.h. sie müssen sich
nicht in einer fremden Umgebung orientieren, ihr Orientierungsbild auf eine hinlängliche
Übereinstimmung mit dem Orientierungsfeld transformieren, sondern das Orientierungsfeld
lediglich nach ihren Vorstellungen gestalten. Und wenn es ihnen in ihrem eigenen Orientie-
rungsfeld schwerfällt, die Orientierung zu gewinnen, liegt es an ihnen.

4.1.3.2 individuelle pfade

Nach der Idee von individuellen Pfaden sollen Benutzende sich ihr Material selbst organisieren
und strukturieren können müssen, indem sie die für sie relevanten Dateneinheiten erkennen
und miteinander verwandte Bereiche verknüpfen und damit eine oder mehrere Linearisierun-
gen vornehmen.

Der *Hitch-Hiker’s Guide* von Allison und Hammond erhebt zwar diesen Anspruch, wird ihm
jedoch nicht gerecht, da die *guided tour* den Benutzenden genau diese Aufgabe des Ordnens

Speziell für Lehrer bietet das System *Walden’s Path* die Möglichkeit, Pfade über das Mate-
rial im *world wide web* für Schüler und Schülerinnen zu legen und Kommentare hinzuzufügen
[Furuta et al.97, Shipman III et al.98]. Die Individualisierung wird betont, allerdings sind die
Benutzenden wieder passiv...

Viele *www-clients*, wie z.B. *Netscape, Mosaic, Internet Explorer*, bieten dagegen tatsächlich
den Benutzenden die Möglichkeit, aus der passiven Rolle des Konsumierens in eine aktive des
kreativen Produzierens überzugehen, indem sie Lesezeichen auf besuchte Seiten – in Form ei-
er Liste mit Verweisen auf die entsprechende Seite – setzen können; an den Seiten selbst ist
jedoch nicht zu erkennen, ob auf sie verwiesen wird. So sind die Lesezeichenlisten, die auch
tum Teil geordnet, geschachtelt und kategorisiert werden können, im Grunde genommen neue
individuelle Verknüpfungspunkte; allerdings kann ein Eintrag in der Lesezeichenliste jeweils
nur auf eine Seite im *world wide web* verweisen, und untereinander können diese Lesezeichen
auch nicht verbunden werden. – Genau das wäre aber ein Schritt hin zur individuellen Ordn-
ung, für die die Benutzenden selbst die Verantwortung tragen und damit leicht Orientierung
gewinnen.

Rucker und Polanco stellen eine Technik vor, die die individuellen Lesezeichen als Hinweis
auf das Interesse der Benutzenden deutet, um automatisch Ordner zu erzeugen und Verknüp-
fungspunkte in Form von http-Adressen, semantisch geordnet, abzuspeichern:

„Siteseer learns each user’s preferences and the categories through which they view the
world, and at the same time it learns for each Web page how different communities or

93.Bei dem bereits erwähnten *personal browser* von Monk, der automatisch so etwas wie die Wiedergabe einer persönlichen Sicht auf das Gesamt­dokument generiert, abhängig davon, wie sich die Benutzenden mit der Umgebung vertraut machen, suggeriert der Präfix *personal*, die Benutzenden hätten Einfluß auf den Strukturgraphen, die sie jedoch gar nicht haben [Monk89].
affinity-based clusters of users regard it. Siteseer delivers personalized recommendations of online content, Web pages, organized according to each user’s folders.” [Rucker/Polanco97, p. 73]

Es bleibt die Frage offen, wie denn die automatische Zugehörigkeit von Lesezeichen zu einzelnen Bereichen funktionieren soll bzw. ob die Benutzer noch das vom System vorgegebene Ordnungsschema nachvollziehen können.

Eine von den Benutzenden individuell vorgenommene Linearisierung verlangt von den Benutzenden bei der Gewinnung der Orientierung keine besondere Anstrengung mehr; das Orientierungsfeld ist sehr einfach, die Transformation des Orientierungsbildes ebenso.

4.1.3.3 individuelle graphen

Benutzenden von Hypermedien kommt zunehmend eine aktivere Rolle zu, wenn sie für sich oder mit anderen Hypertexte inhaltlich erschließen und den Zugang mittels individueller Graphen für ihre jeweiligen persönlichen Bedürfnisse maßschneiden bzw. adaptieren können.

Ausgangspunkt für die Idee der individuellen Graphen ist die Feststellung, daß die inhärente syntaktische Struktur eines Hypertextes, also die durch die Verweise realisierten Beziehungen der Dateneinheiten untereinander, nicht immer die semantische Struktur des Inhalts repräsentiert, da beispielsweise die Art der Verweise nicht erkennbar ist und unterschiedliche Typen von Dateneinheiten nicht deutlich markiert sind [vgl. Klemme et al.98, p. 112]. Die Beziehung der miteinander verknüpften Einheiten bzw. ihre relative Bedeutung innerhalb des Gesamtzusammenhanges wird nicht oder nicht in dem Maße deutlich, wie es beispielsweise bei hierarchisch strukturierten oder linearen Texten der Fall ist. Desweiteren haben die Benutzenden ein individuelles Verständnis (Orientierungsbild) der syntaktischen Struktur eines Hypertextes (Orientierungsfeld), welches sich mit der Zeit bei der Benutzung ändert. Diese Vorstellung von Zusammenhängen innerhalb eines verknüpften Dokumentes kann sich sogar völlig von den semantischen Relationen, die die Produzierenden durch die Verweise zu repräsentieren versuchen, unterscheiden.

Eine von Kumar und Furuta präsentierte Visualisierungstechnik unterstützt Benutzer, eine Menge von Dateneinheiten, die per Zufall als Objekte in einem interaktiv benutzbaren zweidimensionalen Strukturgraphen dargestellt werden, zu ordnen und deren Beziehungen untereinander zu visualisieren, indem die Objekte interaktiv verschoben werden und die Beziehung über eine Distanzmetrik berechnet wird [Kumar/Furuta99].


„With the growth of the Web as a public information resource, users need workspaces to support the collection, evaluation, organization, and annotation of the materials they retrieve.“ [Shipman III et al.99, p. 121]

Der entscheidende Unterschied zu den bereits erwähnten Strukturgraphen liegt in der individuellen Erstellung, wenn auch dieser aktive, konstruktive Prozeß sicher anstrengender und auch ungewohnter ist als beispielsweise einer *guided tour* zu folgen. Ein individueller semantischer Graph hat den maßgeblichen Vorteil, daß er von den Benutzenden selbst erstellt und damit auch für sie verständlich ist, weil er ihr Orientierungsbild repräsentiert. Mit der Erstellung eines individuellen Graphen haben die Benutzenden eine stabile Darstellung der semantischen Relationen, eine feste Ordnung, in der sie sich gut orientieren können, weil sie sie selbst kreiert haben.

Größere, grundlegendere Veränderungen im permanenten Hypertext, wie das Löschen oder Hinzufügen von Dateneinheiten bzw. Verweisen, führen jedoch im allgemeinen nicht automatisch zu veränderten individuellen Graphen. Den Benutzenden einer *Semantischen Karte* bei—

94.Interessant ist dies vor allem im Zusammenhang von Lernprozessen, d.h. wenn ein Hypertext in erster Linie zum Lernen genutzt wird.
96.Conklin betont die Bedeutung der Diskussion, wenn er Hypertext als „computer-based medium for thinking and communication“ beschreibt [Conklin87, p. 32].
97.Bei einer Stadtbesichtigung schließen sich viele Touristen einer geführten Tour an. Das ist vielfach wesentlich einfacher – manchmal sogar sinnvoller – als mit Hilfe eines Stadtplanes, Broschüren oder einer der zahlreichen textuellen Beschreibungen die Stadt selbst zu erkunden und dabei die Orientierung zu behalten. Zur Vermeidung einer solche Anstrengung gibt es die Führungen, bei denen sich die Geführten darauf verlassen können (und müssen), sicher durch die Stadt zu navigieren, ohne sich Gedanken um die Orientierungsgewinnung machen zu müssen – und mit der Sicherheit, alles „Wichtige“ gesehen zu haben, was ja bei einer Erkundung auf eigene Faust nicht unbedingt der Fall sein muß.

Individuelle Graphen, wie beispielsweise die Semantischen Karten, sind demnach für kleine abgeschlossene Hypertexte gut geeignet, die Orientierung zu unterstützen [vgl. Wiechert98]. Die Benutzer haben die Möglichkeit, das Orientierungsfeld ihrem Orientierungsbild anzupassen, indem sie ein individuelles Orientierungsfeld als Graph erzeugen, das parallel zum Orientierungsfeld der Hypertextautorin existiert.

4.2 Zusammenfassung


Bei der Analyse der jeweiligen Techniken wurde deutlich, unter welchen Umständen diese die Orientierungsgewinnung angemessen unterstützen können, daß nämlich beispielsweise die Strukturgraphen nur für einige wenige (vor allem statische und kleine – wegen der Beschränkung des Bildschirmplatzes) Hypermedien eingeschränkt geeignet sind, weil diese z.B. nur selten Auskunft über die Aktionsmöglichkeiten geben, die für die Entscheidungssicherheit bezüglich der Handlungsoperationen notwendig sind.

Die Techniken wurden zwar ständig verbessert, um auch bei großen dynamisch wachsenden Hypermedien mit dem exponentiellen Wachstum der Anzahl der zu visualisierenden Knoten umgehen können: Nach zweidimensionalen wurden dreidimensionale Techniken als Zugriffsmöglichkeit bzw. zur Unterstützung der Orientierung entwickelt, die eine Erhöhung der Daten-

98.Die graphische, direkt manipulative, also interaktiv bedienbare, parallel zum Hypertext sichtbare Semantische Karte beispielsweise gibt eine Rückmeldung über den momentanen Standort der aktuell betrachteten Dateneinheit des Hypertextes innerhalb ihres persönlichen Beziehungsdiagramms (sofern eine Verknüpfung zur Semantischen Karte existiert) und stellt eine (relativ) stabile, oftmals sehr vereinfachte, aber auch (kollaborativ) adaptierbare und individuelle Sicht auf einen Hypertext dar.


Es werden also Ansätze verfolgt, die nur selten ihren eigenen Ansprüchen genügen, weil die Benutzenden gerade bei großen und vor allem dynamischen Hypertexten eine Unterstützung bei der Orientierungsgewinnung gebrauchen können und nicht so sehr bei kleinen, in denen sie relativ leicht ihr Orientierungsbild überprüfen können. Die Enttäuschungen lassen sich zum großen Teil auf eine Technikeuphorie zurückführen [vgl. Tergan97a, p. 276, Tergan97b, S. 244].

Man kann den Eindruck gewinnen, das technisch Machbare stehe auf seiten der Produzierenden im Vordergrund, die Rolle der Rezipientinnen werde hingegen vernachlässigt [vgl. Thüring et al.95, p. 57]. Denn die vielversprechenden Ideen, die darauf basieren, die Verantwortung für die Orientierungsgewinnung tatsächlich in die Hände der Benutzenden zu legen und damit die Orientierungsgewinnung zu unterstützen, indem sie ihnen die kognitive Anstren- gung bei der Gewinnung der Orientierung gerade nicht abnehmen, sondern ihnen Möglichkeiten anbieten, sich (auch kollaborativ) die Dateneinheiten nach ihren jeweiligen Verständnis (um-)zuordnen, werden dagegen nur zaghaft vorangetrieben. Dabei handelt es sich hierbei um eine gute Unterstützung bei der Gewinnung der Orientierung auf der technischen Ebene.

When most people think of an encyclopedia they envision a hand somely bound set of alphabetically arranged volumes brimming with information.

Kenneth F. Kister, 1994, p. 3

Für viele ist es sehr naheliegend, auf das uns so vertraute lineare Medium Buch zu verweisen und mit dem Konzept von Hypertext zu vergleichen, weil beispielsweise mit der Eigenschaft der Nichtlinearität Texte von Hypertexten systematisch abgegrenzt werden können [vgl. z.B. Kuhlen91, Foltz96, Gerdes97].


Betrachtet man das Motiv für den Umgang mit den beiden Medien und die Art und Weise des Zugangs zu den Dateneinheiten durch das Verfolgen von Verweisen, können ebenfalls Analogien konstatiert werden: Weder Hypertexte, man denke beispielsweise an das world wide

100. Indem Analogien und Differenzen herausgearbeitet werden, können Hypertexte charakterisiert werden.
web, noch Lexika werden insgesamt gelesen.\textsuperscript{103} Beide werden als Recherchemittel genutzt und nicht als Ganzes erschlossen, wenngleich Lexika weniger intensiv genutzt werden als die neuen Medien, also die Lexikonbenutzenden das Medium nur zum Nachschlagen nutzen und es schnell wieder aus der Hand legen, während \textit{world wide web}-Nutzende sich nur schwer von dem Medium lösen können.\textsuperscript{104}

Aufgrund der Affinität auf der strukturellen sowie auf der Nutzungsebene und der Tatsache, daß Lexikonbenutzende eher selten über Schwierigkeiten bei der Orientierungsgewinnung klagen [vgl. Kister\textsuperscript{94}, p. vii], soll ein vergleichendes Betrachten von Lexika und Hypermedien dazu dienen, erstens die Ursachen des Orientierungsproblems bei elektronischen Hypertexten zu erforschen bzw. zu belegen, daß es sich nicht um ein hypertextimmanentes Problem handelt. Zweitens hilft eine Reflexion über das Lexikon, die Frage zu beantworten, durch welche Faktoren und Maßnahmen die Lexikonbenutzenden denn in ihrer Gewinnung von Orientierung – insbesondere beim Verfolgen eines Verweises – gestützt werden, um hieraus Schlüsse für die Entwicklung elektronischer Hypertexte ziehen zu können.

Zur Entwicklung der neuen Sichtweise auf die Ursachen des Orientierungsproblems bei elektronischen Hypermedien wird mit einer Charakterisierung des Konstruktionsprinzips von Lexika begonnen. In einem deskriptiv-reflexiven Vorgehen werden sowohl für manuelle als auch für elektronische Hypertexte die für die Nutzung und Orientierung notwendigen kognitiven Prozesse und Handlungen, orientierungsunterstützenden Faktoren sowie deren Entwicklungsgeschichte beleuchtet mit der Absicht, wirkliche Differenzen sichtbar werden zu lassen.

Es wird im folgenden gezeigt, wie mühsam und zeitaufwendig die Benutzung eines Lexikons ist und daß es dabei auf das Zusammenspiel von kognitiven und manuellen Prozessen, auf Wahrnehmung, Interpretation von Orientierungshilfen und Konstruktion eines Orientierungsbildes sowie auf durch manuelle Operationen gekennzeichnete Handlungen ankommt.\textsuperscript{105} Das Lexikonbeispiel zeigt damit, daß die Gewinnung der Orientierung durch zwei Faktoren unterstützt wird: nämlich durch die zunächst als Nachteil erscheinende Langsamkeit aufgrund der

\begin{itemize}
  \item \textsuperscript{102} Nach Auffassung von d’Allembert ist es das Ziel der Enzyklopädie, die Gliederung und Verkettung der menschlichen Kenntnisse aufzuzeigen [Köhler\textsuperscript{55}, S. 13]. Die wohlüberlegte Schlüsselwortauswahl, die Verweise und Verzahnungen zwischen den Dateneinheiten, bieten den Lesenden die Möglichkeiten, selbst eine Antwort auf ihre Fragen zu konstruieren; das Lexikon gleicht nach Auffassung von Freyer eben keinem Elektronenhirm, das automatenhaft eine Antwort liefert [Kleine Geschichte großer Lexika\textsuperscript{90}, S. 21].
  \item \textsuperscript{103} Auch hypertextual aufbereitete Lehrtexte (in sich abgeschlossene Hypermedien) werden nicht insgesamt gelesen; sie werden entwickelt mit der Idee, den Lernenden größtmögliche Unabhängigkeit und Entscheidungsfreiheit zu geben, damit sie sie individuell und selbstgesteuert, d.h. je nach ihren Bedürfnissen nutzen (können) [Bornman/von Solms\textsuperscript{93}, p. 262].
  \item \textsuperscript{104} Tatsächlich wurde und wird das globale Hypermedium \textit{world wide web} vielfach als interessante Ablehnung gesehen und spielerisch genutzt: Das Herumexperimentieren mit dem Neuen steht im Vordergrund. Nach der Auffassung von Winkler geht es bei der Benutzung von Hypertext oft- mals nicht darum, Informationen zu erhalten, sondern „um eine Art Tagtraum, der das Material auf dem Schirm nur als einen Auslöser benutzt“ [Winkler\textsuperscript{97}, S. 381].
  \item \textsuperscript{105} Nake weist darauf hin, daß es eine individuelle Trennung in rein geistige und rein manuelle Tätigkeiten auch nicht gibt und geben kann [Nake\textsuperscript{97}, S. 46].
\end{itemize}
Ferner macht die Charakterisierung des Umgangs mit elektronischen Hypertexten folgende zwei Dinge deutlich: Aufgrund der Maschinisierung kognitiver Arbeit ist zum einen der von den Benutzenden bei elektronischen Hypertexten zu leistende geistige Anteil der Arbeit schwach ausgeprägt bzw. die Handlung im wesentlichen auf einfache manuelle Operationen reduziert, und zum anderen ist das Verfolgen eines Verweises dynamisch: per Mausklick erscheint die gewünschte Dateneinheit ohne merkliche Zeitverzögerung und ersetzt damit die alte Dateneinheit durch eine neue auf dem Bildschirm, so daß stets nur eine einzige Dateneinheit sichtbar ist. Aufgrund der technischen Realisierung des Hypertextkonzeptes und der damit einhergehenden Leichtigkeit und Geschwindigkeit bei der Benutzung scheinen Benutzende elektronischer Hypertexte Schwierigkeiten bei der Orientierung gewonnen zu haben. Demnach wird das Orientierungsproblem nicht durch das Konzept verursacht, also durch die innere vernetzte Struktur an sich, sondern durch die technische Realisierung. 106 Dies steht im Gegensatz zu der weit verbreiteten Meinung in der Informatik, das Orientierungsproblem entstünde quasi zwangsläufig aufgrund der Fragmentierung und sei damit dem Hypermedium immanent. In einem Einblick in die Entwicklungsgeschichte des Mediums Lexikon wird schließlich gezeigt, daß dieses in einem sozio-kulturellen Anpassungsprozeß ein dem gedruckten Medium angemessenes Form-Inhalt-Verhältnis entwickelt hat, die Orientierung gewonnen dadurch erleichtert wird, während sich das Medium Hypertext in seiner jetzigen Form noch in einem „Anfangsstadium“ dieses Prozesses befindet und dieses „Entwicklungsstadium“ eine weitere Ursache für das Orientierungsproblem darstellt.

5.1 manueller hypertext

Für die meisten – seien es Produzierende oder Benutzende – sind Hypertexte elektronische, miteinander verknüpfte Daten- (größtenteils Text-)einheiten, sie sind also nur auf dem Computer denkbar. Hypertext bezeichnet demnach die computergestützte Integration von Daten in einem Netz aus Einheiten und Verweisen, wie u.a. von Nielsen betont wird:

„Hypertext is fundamentally a computer phenomenon […]. Hypertext can only be done on a computer, whereas most other current applications of computers might just as well be done by hand“. [Nielsen95, p. 16]

Auf der Ebene der Struktur ist das Lexikon in seiner heute bekannten Form jedoch auch ein Hypertext. 107 Denn mit den Hypertexten ist eine technische Form entstanden, die die Idee des Lexikons auf dem Computer realisiert. 108 Wilkens und Nake bezeichnen Hypermedien daher als maschinisierte Lexika, „die, einmal als Software gestaltet, ihre Eigenart weit über das hin-

aus entfalten, was wir von ihrer Buchform her gewohnt sind. Das Hypermedium ist: die endlich gefundene Form der Enzyklopädie!“ [Wilkens/Nake98, S. 50, vgl. auch Nake et al.90].

Die strukturelle Affinität zwischen Lexikon und elektronischen Hypertexten wird deutlich, wenn noch einmal – zur Erinnerung – das Konstruktionsprinzip von Hypertext kurz zusammengefaßt wird: Vom Konstruktionsprinzip her ist ein Hypertext eine Form der Organisation von weitgehend atomisierten, multimedial repräsentierten Objekten in vernetzter Form, die durch direkte Manipulation, d.h. durch Anklicken eines Verknüpfungspunktes, in verschiedene Zusammenhänge gebracht werden können. Hypermedien bestehen also aus disjunkten Daten- einheiten, Verweisen zwischen diesen Einheiten und Verknüpfungspunkten, die das Verfolgen der Verweise ermöglichen. Das Konzept der Konnektivität nimmt eine (wenn nicht die) zentrale Rolle ein.


108. Im Jahre 1990, also zu Beginn der Hypertextära, wird in einem Absatz zur Zukunft des Lexikons nicht grundsätzlich in Abrede gestellt, daß es „eine andere, nicht an Papier gebundene Medien geben kann, die die Aufgaben des Lexikons besser erfüllen“ [Kleine Geschichte großer Lexika90, S. 68].


110. Da die Verweise in einem Lexikon unidirektional sind, das Rückwärtsgehen explizit von einem Lexikon nicht unterstützt wird, ist es den Benutzenden im allgemeinen nicht möglich, nach dem Erreichen einer Zieleinheit zurück zur Starteinheit zu gelangen, es sei denn, sie haben sich das Schlüsselwort der Starteinheit gemerkt. Spielerisches Ausprobieren, exploratives Stöbern, wie bei elektronischen Hypertexten möglich, ist nicht oder nur schlecht in einem Lexikon möglich, d.h. die Benutzenden können nicht einmal zwei, drei Schritte in eine Richtung wagen, diese Idee wieder verwerfen, zurückkehren und einen anderen Weg einschlagen. (Wollten die Benutzenden in dieser Weise mit dem Lexikon umgehen, bestünde rein theoretisch die Möglichkeit, die miteinander zu verbindenden Einheiten mit Zettelchen und zusätzlich mit einer Nummer zu versehen, die den Pfad markieren – ein heikles Unterfangen.) Den Verweisen wird stattdessen gezielt nachgegangen, d.h. die Benutzenden folgen nicht nur aus Spaß einem Verweis bzw. beenden das Verfolgen von Verweisen relativ schnell. Die Sperrigkeit der Handhabung bzw. die Langsamkeit des Mediums aufgrund des Zeitaufwands für das Verweisverfolgen scheinen die Ursache für die weniger kreative, sondern zielorientierte Herangehensweise zu sein.

111. Gelegentlich sind die Einheiten auch nach einer anderen als der alphabetischen Systematik geordnet [vgl. Kister94, p. 3].
Verweisen gekennzeichnet und damit ein manueller Hypertext \textit{par excellence} [vgl. z.B. Duden Sinn- und sachverwandte Wörter86].

5.1.1 mühsam – langsam


Die Benutzenden von Lexika müssen für das Verfolgen eines Verweises auch kognitive Leistungen erbringen, d.h. die manuellen Leistungen können nicht losgelöst von den kognitiven betrachtet werden und umgekehrt. Die kognitiven Leistungen betreffen zwei Ebenen:

(a) Die Lexikonbenutzenden müssen die Verknüpfungspunkte wahrnehmen und erkennen, die zwar aufgrund ihrer besonderen Zeichen explizit sichtbar, aber recht zurückhaltend sind. Die Schlüsselworte als Oberbegriff bzw. Kennzeichen für die Einheit werden üblicherweise durch einen anderen Schriftstil vom übrigen Text typographisch deutlicher hervorgehoben als die Verweise, die oftmals durch einen vorangestetzten Pfeil (mit der Ausrichtung nach oben

oder rechts oder einer Kombination aus beiden Richtungen) markiert werden, während wiederum der Verknüpfungspunkt selbst sich kaum vom Erscheinungsbild der Dateneinheit abhebt. Desweiteren erschweren gelegentlich Betonungsangaben, phonetische Umschriften für die Aussprache fremdsprachiger Schlüsselworte, Ergänzungen in Klammern, allgemein bekannte und gebräuchliche Abkürzungen und im laufenden Text typographisch hervorgehobene Begriffe, beispielsweise zur Kennzeichnung von Wörtern, die sich über das am Ende eines Nachschlagewerkes stehende Register erschließen lassen, das Erkennen von Verweisen, resp. von Verknüpfungspunkten. Die Verweise stehen in einem Lexikon somit nicht im Vordergrund, vielmehr stellen sie ein Angebot an die Benutzenden, dessen sie sich bedienen können oder nicht.\textsuperscript{113}

(b) Die Lexikonbenutzenden müssen ihr Orientierungsbild überprüfen und gegebenenfalls korrigieren. Eine solche Korrektur müssen sie jedoch nur selten vornehmen [vgl. Kister94, p. viii], denn aufgrund der alphabetischen Ordnung der Dateneinheiten als Orientierungshilfe gewinnen die Benutzenden von Lexika leicht die Orientierung, d.h. es fällt ihnen leicht, ihr Orientierungsbild so zu transformieren, daß es hinlänglich mit dem Orientierungsfeld (dem Lexikon) übereinstimmt. Das bedeutet, daß sie nur selten ihr Orientierungsbild korrigieren müssen, und je geringer die Korrektur, desto höher der Grad der Orientierung. Neben der alphabetischen Ordnung werden die Lexikonbenutzenden bei der Transformation ihres Orientierungsbildes durch eine weitere Anzahl von Orientierungshilfen unterstützt, die für sie leicht zu Zeichen werden, weil sie denen aus anderen Lexika ähneln und sie diese im Umgang mit anderen Lexika schon kennengelernt, d.h. bei der Interpretation der Hilfen Erfahrung haben. Denn die äußere Form der Lexika ähnelt sich in den wesentlichen Gestaltungsmerkmalen, gleich einem Schema: Die Schlüsselworte, die Verweise und die Dateneinheiten selbst werden typographisch unterschiedlich gestaltet,\textsuperscript{114} am oberen Rand einer Seite befinden sich Schlüsselworte, die sich mit einem auf der Seite decken, im ersten Band befinden sich Anmerkungen zur Einrichtung des Lexikons mit Hinweisen zur Alphabetisierung und am unteren Seitenrand befinden sich Seitennummern, die die aktuelle Position in einem Band angeben [vgl. z.B. Meyers großes Taschenlexikon90]. Gleichzeitig ist den Lexikonbenutzenden der gesamte Umfang eines Lexikons bekannt, d.h. sie können auch ihren Standort relativ zum gesamten Werk lokalisieren. Und sie können aufgrund der Umsetzung des Hypertextkonzeptes in einem Printmedium immer auch gleichzeitig mehrere Dateneinheiten wahrnehmen, d.h. sie können nebenbei sehen, welche weiteren Dateneinheiten noch existieren.

Wenn gleich die alphabetische Ordnung der Dateneinheiten, quasi über die Struktur „gestützt“ wurde, hilfreich für die Orientierungsgewinnung und Überprüfung des Orientierungsbildes ist, ist sie dennoch gleichzeitig mit einer Schwierigkeit verbunden: Neben den notwendigen manuellen Fertigkeiten und den beschriebenen kognitiven Prozessen sind für das Verfolgen eines Verweises und die Suche des alphabetisch geordneten Schlüsselwortes Kenntnisse des Alphabets erforderlich. Im allgemeinen werden diese Kenntnisse zwar in der Schule erwor-

\textsuperscript{113} Die Anzahl der Verweise schwankt sehr nach Art des Lexikons.
\textsuperscript{114} Die Verknüpfungspunkte selbst sind nicht besonders gestaltet, unterstützen daher nicht oder nur sehr wenig die Orientierungsgewinnung, weil sie nur selten etwas über die Art der Beziehung zwischen Start- und Zielineinheit aussagen, kaum Hinweise zur Kontextualisierung der Einheiten, sondern nur das Schlüsselwort preisgeben.
ben, aber trotzdem geht das Aufsuchen eines Schlüsselwortes mit einer geistigen Anstrengung einher.


Beim Verfolgen eines Verweises, also für den Zugang zu den Zieleinheiten über die Schlüsselworte, sind eine ganze Reihe von Teiloperationen erforderlich, um das Handlungsziel zu erreichen. Die mühsame Weise, Lexika zu benutzen und die Orientierung zu gewinnen bzw. zu behalten – das Aufschlagen und Blättern von Seiten, das Erkennen von Verweisen, das Überprüfen des Orientierungsbildes, das Einordnen des gesuchten Begriffs in die übergeordnete Struktur –, all die kognitiven und manuellen Prozesse, die für die Handhabung notwendig und keine ganz einfachen Operationen mehr sind, gehen mit einem nicht zu unterschätzenden Zeitaufwand einher. Denn während des Verfolgens eines Verweises müssen die Benutzenden das Schlüsselwort mit denen auf den aufgeschlagenen Seiten abgleichen.


Zusammenfassend ist die Handlung bei der mühsamen und langsamen Benutzung zum einen ein Prozeß mit sowohl kognitiven als auch manuellen Anteilen und zum anderen ist sie beeinflußt durch allgemeine Erfahrungen mit dem Umgang von gedruckten (nicht-)linearen Medien und einer wachsenden Erfahrung, das aktuell benutzte Lexikon betreffend.

Die Gewinnung der Orientierung wird einerseits durch die Langsamkeit unterstützt – die Benutzenden haben Zeit, ihr Orientierungsbild zu überprüfen – und andererseits erleichtert durch die alphabetische Ordnung und das Seitenlayout als Orientierungshilfen auf der Ebene der Gestaltung der äußeren Form, die sie kennen.

115. Bei dieser formalen Beschreibung wird schon deutlich, daß dieser Suchvorgang algorithmisiert und damit maschinisiert werden kann. Genau dieses geschieht bei elektronischen Hypertexten, aber dazu später mehr.
5.1.2 zur entwicklungs geschichte


Aber mit Hilfe dieser wenigen Publikationen soll ein kleiner Einblick in die Entwicklungsgeschichte des heute bekannten Typs des Lexikons Hinweise geben, wie Orientierungshilfen entwickelt werden, wenngleich Ausführungen hierzu wirklich rar sind.120 Denn die Benutzer von gedruckten Lexika werden in ihrer Orientierung unterstützt, und zwar einerseits implizit durch eine Reihe visueller und taktiler Reize auf der Ebene der Gestaltung, der äußeren Form für den durch eine Menge von Einheiten dargestellten Inhalt, und andererseits explizit durch Orientierungshilfen, wie Benutzungshinweise sie darstellen.

Dieses adäquate Form-Inhalt-Verhältnis beim Lexikon ist, wie im folgenden gezeigt wird, ein Ergebnis eines über Jahrhunderte andauernden Entwicklungsprozesses, an dem die Produzierenden wie auch Konsumierenden partizipierten [vgl. z.B. Collison64].

Einen manuellen Hypertext, wie beispielsweise ein Lexikon als Nachschlagewerk, von hohem Gebrauchswert verbunden mit einer Unterstützung für die Orientierung herauszugeben, kann dadurch erreicht werden, daß der Verlag bzw. Herausgeber121 auf die äußere Form Einfluß nimmt und die Möglichkeiten für eine Erschließung des Werkes durch die spätere Benutzerin fördert [vgl. Kister94, p. 17ff].

Die Freiheit bei der Gestaltung verläuft jedoch in gewissen Grenzen, denn ein allgemeines Schema mit einem ausgewogenen Form-Inhalt-Verhältnis hat sich über Jahrhunderte in einem

118. Hierbei handelt es sich um die zweite Auflage; die erste erschien 1935.
119. Anhand einer Literaturliste zur Lexikographie läßt sich dies sehr gut erkennen; bei den meisten Publikationen handelt es sich um Zeitungsartikel, Beilagen, Blätter, Zeitschriftenbeiträge, Manuskripte etc. [Kleine Geschichte großer Lexika90, S. 233ff].
120. Im wesentlichen stehen der Bildungsauftrag im Vordergrund und Fragen danach, welche Daten in einem Lexikon aufgenommen werden sollen, welche nicht, von welchem Umfang und wie aktuell sie sein soll(t)en, wie sie sprachlich und objektiv, d.h. unparteiisch dargestellt und ob sie durch Illustrationen angereichert [vgl. Hupka89] werden soll(t)en, damit sie sich dem Lexikon-Schema anpassen [vgl. Lehmann34, Lenz80, Kleine Geschichte großer Lexika90].
121. Eine Liste der bekannten Herausgeber von Lexika befindet sich in [Kleine Geschichte großer Lexika90, S. 73ff, Kister94, p. 10ff].
wechselseitigen sozio-kulturellen Anpassungsprozeß zwischen den Produzierenden und Kon-
sumierenden entwickelt [vgl. Collison64, p. 7, Kister94, p. 5].122 Das Schema umfaßt zum ei-
en die alphabetische Ordnung als das objective Indizierverfahren und zum anderen die Orien-
tierungshilfen wie Seitennummern und -layout, und es bietet den Benutzenden eine Unterstüt-
zung bei der Orientierungsfindung, falls die Bedeutung dieser Hilfen erlernt wurde bzw. in
einem Zeichenprozeß zugewiesen wird. Die umfangreiche Sammlung von Gestaltungs- und
Benutzungskonventionen gilt als allgemeines Kulturgut, das von den meisten Menschen in un-
seren Breitengraden geteilt wird.

Und von diesem von Menschen in unserem Kulturkreis (zunächst erlernten und dann) be-
kannten Schema wird der Herausgeber bzw. Verlag nicht völlig abweichen. Aber er kann die
Form in einem gewissen Rahmen durch die Festlegung typographischer Regeln beeinflussen,
die wiederum in Form von einleitenden expliziten Zusatzhinweisen beschrieben werden, um
deren Bedeutung klar festzulegen und Mißverständnissen vorzubeugen.

So sind üblicherweise im ersten Band eines Lexikons auf den ersten oder letzten Seiten An-
merkungen zur Einrichtung des Buches zu finden, mit Hinweisen zur Alphabetisierung, z.B.
ob bei der Alphabetisierung diakritische Zeichen berücksichtigt wurden, oder ob ä wie a, ï wie
i, ç wie c oder ø wie o eingeordnet sind, Anmerkungen zur Schreibweise, z.B. welche Trans-
skriptionen für Namen und Begriffe aus Sprachen mit anderen Schriften verwendet wurden,
Erklärungen zu Betonungszeichen bzw. Ausspracheangaben in Lautschrift mit einer Liste der
Internationalen Lautschriftzeichen, Hinweisen zu Datierung, Synonymen, Etymologie, Über-
setzung fremdsprachiger Titel und eine Auflistung der verwendeten Abkürzungen und Zeichen
beispielsweise für den Familienstand, das Geschlecht oder einen Verweis [vgl. z.B. Meyers
großes Taschenlexikon90]. Die Hinweise für die Benutzer, die dem eigentlichen Schlüsselwör-
terverzeichnis vorangestellt sind, machen das Nachschlagewerk überhaupt erst brauchbar.

Gestalterische, orientierungsunterstützende Zeichen im Satz selbst wie Absätze, fett- oder
kursivgedruckte Zeilen, Rautenzeichen (zur Kennzeichnung einer Wiederaufnahme eines
homonymen Schlüsselwortes) u.v.a.m. geben implizit Auskunft über strukturelle und inhaltli-
che Merkmale der Dateneinheiten selbst [vgl. Kleine Geschichte großer Lexika90, S. 48].

Darüber hinaus bietet die alphabetische Anordnung der Dateneinheiten den Benutzenden
von Lexika eine Orientierungshilfe; sie scheint für das gedruckte Medium die angemessene Art
des Datenarrangements zu sein [vgl. Collison64, p. 3, Kister94, p. 5], wenn auch nur eine sehr
primitive bzw. eine „Deformation des Wissens“, wie Picht sie bezeichnet [Kleine Geschichte
großer Lexika90, S. 29]. D.h. es hat sich seit dem Aufkommen der ersten modernen Lexika zu
Beginn des 18. Jahrhunderts – ein enormes Anwachsen der Enzyklopädien ist seit der Entwick-
matischen Überlegungen als nützlich erwiesen, die alphabetische Reihenfolge der Schlüssel-
wörter als übergeordnete Ordnung für die Einheiten zu wählen:

„Most twentieth-century [sic!] encyclopedists agree, for instance, that the best way to ar-
range encyclopedic material is alphabetically. […] Alphabetical arrangement – admitedly
easier to understand and access than any thematic or classified scheme – […] have

122. Landow beschreibt den kulturellen Prozeß, allerdings für Printmedien im allgemeinen und nicht
für Lexika: „It took, for example, more than a century for publishers to include pagination, table
of contents, and indices in their printed books.“ [Landow90, p. 55]
become firm fixtures only since the eighteenth century, due chiefly to the increased use of general encyclopedias by schoolchildren as a result of introduction of universal education in Europe and North America.\[1\] [Kister94, p. 5]


„Systematic arrangement prevailed for some hundreds of years during the early history of encyclopaedias – to the true scholar its appeal is very great for it is the only satisfactory way of bringing into juxtaposition closely related topics. This however at least partly assumes that the encyclopaedia will be read as a whole, or certainly that considerable sections will be treated in this way. Such a system of arrangement did not in any case


\[126\] Diese Idee basierte auf der Vision der Ersetzung aller Bücher durch ein umfangreiches Werk, das das gesamte „Wissen“ speichern könne: „There was a widespread belief that the whole of knowledge could be digested and codified into a few volumes, and that knowledge either stood still or made so little progress that the revision of one comprehensive work could easily cope with the results.“ [Collison64, p. 2]
suit those people who wished to make quick reference to a specific subject […]. The history of alphabetical arrangements is quite a thousand years old, but it did not come into general use until the eighteenth century. “[Collison64, p. 3]

Der kleine Einblick in die Entwicklungsgeschichte zeigt deutlich, daß sich sowohl die Form als auch der Inhalt über die Jahrhunderte in Abhängigkeit vom Akzeptanzverhalten der Benutzen-

den, also in einem wechselseitigen Anpassungsprozeß zwischen Konsumierenden und Produ-

zierenden, verändert haben [vgl. Lehmann34, Collison64, p. 7]. Das (vorläufige) „Endsta-

dium“ scheint die (künstliche) alphabetische Anordnung in sich abgeschlossener Einheiten zu sein – zumindest für die Darstellung in einem gedruckten Medium.

Enzyklopäden mit alphabetischer Struktur werden auch als Allgemeine Enzyklopädie, Universal-Enzyklopädie, Real-Enzyklopädie, Reallexikon, Sachwörterbuch oder, besonders ab dem 19. Jahrhundert, Konversationslexikon bezeichnet 127 [vgl. Meyers großes Taschen-

lexikon90, Band 6, S. 178]. 128 Das 20. Jahrhundert ist durch ein fast explosionsartiges An-

wachsen der Zahl lexikalischer Werke gekennzeichnet; dies ist auf das bürgerliche Bildungs-


„Der uns heute bekannte Typ des (Konversations-)Lexikons wurde in Deutschland ge-

prägt, ging von hier aus in alle Kulturräume und hat eine kaum noch überschaubare Zahl national geprägter allgemeiner Lexika entstehen lassen.“ [vgl. Kleine Geschichte großer Lexika90, S. 7] 130

Der Vorteil der alphabetischen Gliederungsform liegt in dem raschen Zugriff auf die Daten [vgl. Hupka89, S. 27]. Den Nachteil der Zersplitterung des Inhalts bei einer Anordnung nach detaillierten Schlüsselwörtern mit folglich kürzeren Einheiten (als bei systematischen Ordnun-

gen) versucht man durch ein System von Querverweisen abzuschwächen [vgl. Hupka89, S. 28]: Erstmals werden Verweise etwa 1410 von Bandini in seiner allerdings systematisch ge-

ordneten Enzyklopädie verwendet [vgl. Collison64, p. 72]; in einer alphabetischen geordneten Enzyklopädie erscheinen sie zum ersten Mal 1728 in Chambers’ Cyclopaedia; Diderot und d’Allemont nutzen ebenfalls die Verweistechnik [vgl. Hupka89, S. 28, Kafker94, p. 390]. Mittels der Verweise – wie sie beispielsweise in Abb. 6 zu sehen sind – wird versucht, die Bezie-

hung gewonnener Erkenntnisse als Einheit darzustellen [vgl. Meyer65, S.2f].


128. Eine chronologische Liste bedeutender Lexika befindet sich beispielsweise in [Collison64, p. xiii-

xvi, Lenz80, S. 125ff, Kleine Geschichte großer Lexika90, S. 214ff].


130. Vgl. auch [Lehman34, S. 5]: „Der Typ des Konversationslexikons wurde in Deutschland geprägt

und wirkte in allen Ländern der Erde vorbildlich.“

91 (143)
Für den Inhalt, kleine abgeschlossene, miteinander verknüpfte, durch ein Schlüsselwort gekennzeichnete und nach alphabetischem Indizierverfahren geordnete Einheiten, scheint durch die Realisierung in Buchform eine lineare Struktur aufgezwungen worden zu sein – nämlich die Folge des Alphabets; d.h. entstanden ist diese lineare Ordnung des Lexikons aus äußerem Zwang.

5.2 elektronischer hypertext

Worin besteht nun der Unterschied zu den elektronischen Hypertexten? Denn auf der Ebene des Konstruktionsprinzips weisen elektronische und manuelle Hypertexte Ähnlichkeiten auf. Wenn also der Unterschied nicht in dem fragmentierten Aufbau zu sehen ist, bleibt zu untersuchen,

- inwieweit sich die Benutzung der elektronischen Hypertexte von denen der manuellen Hypertexte unterscheidet und

5.2.1 leichtigkeit – geschwindigkeit

Die Benutzung von elektronischen Hypertexten ist dadurch gekennzeichnet, daß Benutzende von der aktuell vorliegenden Dateneinheit aus mittels der Aktivierung eines Verknüpfungspunktes interaktiv eine neue auswählen (können), die dann die momentan betrachtete ersetzt [Kuhlen91, S. 15]. Denn beim Verfolgen eines Verweises verschwindet der ursprüngliche Bildschirminhalt und der Inhalt der mit dem Verweis verbundenen Dateneinheit erscheint auf dem Bildschirm. Die Benutzenden schlagen auf diese Weise einen Weg ein, d.h. sie durchlaufen eine Folge von Dateneinheiten.131

Dieser Vorgang selbst – die Aktivierung eines Verknüpfungspunktes – wird fast ausschließlich über zwei elementare Operationen realisiert: erstens über das Plazieren des Mauszeigers auf einen Verknüpfungspunkt am Bildschirm (eine „Taste“, die das Verfolgen des Verweises...

Im allgemeinen sind diese impliziten Verknüpfungspunkte gut sichtbar (manchmal sogar sehr aufdringlich gekennzeichnet); Hypermedien sind gewissermaßen so angelegt, daß sie geradezu zum Verfolgen von Verweisen animieren, wie z.B. Stanton und Baber feststellen:

„The emphasis in current hypertext design practice appears to be on links.“ [Stanton/ Baber94, p. 237]

Aufgrund der Betonung von Verweisen sind für das Wahrnehmen des Orientierungsfeldes und das Erkennen der Verknüpfungspunkte, die für den Verweis stehen, zwar geistige Prozesse notwendig, jedoch sehr geringe. Kenntnisse einer übergeordneten Ordnung, wie die alphabetische beim Lexikon, werden dagegen gar nicht benötigt.

Die Bewegung, das Verfolgen eines Verweises selbst, die bei der Benutzung eines Lexikons primär durch die Kopplung von kognitiven und manuellen, mechanisch ausführbaren Prozessen gekennzeichnet wurde, wird beim elektronischen Hypertext vom Computer übernommen.

Dies ist möglich, weil alle Tätigkeiten, die durch eine mechanische Weise gekennzeichnet sind (maschinenähnliche Tätigkeiten), formalisierbar und durch berechenbare Funktionen beschrieben werden können; sie sind damit maschinsierbar, können Gegenstand oder Prozeß eines Computers werden.


„Die Semiotisierung transformiert unseren Gegenstand (sei er Ding oder Prozeß) in Zeichen. […] Wesentlich ist hier […], daß nicht der Gegenstand selbst […] als stofflich-energetische Entität Gegenstand der Bearbeitung durch einen Computer werden [sic!]. Den Dingen muß immer erst eine Zeichenhaut wachsen, deren sich der Computer annehmen kann. Sie ist unmittelbar, die Dinge sind nur mittelbar, dem Computer zugänglich. […] Die Formalisierung reduziert unsere Zeichenwelten auf standardisierte

131. Aufgrund der Leichtigkeit bei der Handhabung des Mediums tun sie dies so lange, bis sie entwe- der an einem Handlungsziel angelangt sind oder keine Lust mehr haben, weiter Verweisen zu fol- gen, oder frustriert aufgeben, weil ihre Erwartungen nicht erfüllt wurden, oder sie zufällig, aufgrund äußerer Umstände, die Beschäftigung mit dem Hypertext unterbrechen, oder bis sie in eine „Sackgasse“ gelaufen sind, so daß die Benutzenden den beschriften Weg wieder rückwärts gehen müssen – sofern dies beispielsweise mittels einer back-Taste ermöglicht wird [vgl. Rosenberg96, p. 28].

Zeichenwelten. […] Die formalisierten Zeichen-Prozesse müssen schließlich einer Algorithmisierung unterworfen werden: Ihnen müssen berechenbare Funktionen beigeordnet werden oder sie müssen durch solche berechenbaren Funktionen ersetzt werden.“ [Nake93, S. 168f]

Das Verfolgen eines Verweises in einem elektronischen Hypertext ist ein solcher geistiger, mechanisch ausgeführter und in wohldefinierte Operationen geteilter Prozeß, der so weit formalisierbar ist, daß er berechenbar und durch einen Computer bearbeitbar ist, indem er programmiert wird. Denn beim Programmieren haben wir es mit der Maschinisierung geistiger Arbeit zu tun [vgl. Nake93].


Auf einer wesentlich simpleren Ebene ist durch die übliche back-Taste das Rückwärtsgehen maschinisiert; über die back-Taste wird gewissermaßen jeder unidirektionale Verweis zu einem bidirektionalen.134

Mit der Leichtigkeit in der Handhabung bringt das elektronische Verknüpfen eine beinahe ungläubliche Beschleunigung bestimmter Referenzfunktionen mit sich, denn beim Verfolgen eines Verweises erscheint per Mausklick ohne merkliche Zeitverzögerung eine andere Daten-Einheit. Mit diesem Medium wollen die Benutzenden schneller sein, aber müssen es dann auch.

133. Neben der gezielten Beschaffung von Daten sind durch diese Agenten Preisvergleiche von Produkten verschiedener Händler genauso denkbar wie die Überwachung sich ständig ändernder Daten.

134. Das Rückwärtsgehen ist natürlich auch in einem Lexikon möglich, aber eben nicht so einfach auf Knopfdruck.
Die technische Realisierung des Hypertextkonzeptes hat für die Benutzenden hinsichtlich der Orientierung folgende Konsequenzen:

Erstens ist die Distanz zwischen zwei Einheiten, die die Benutzenden von Lexika – aber auch die Person in dem Zugreiseszenario – als Zeit wahrnehmen und die sie daher in ihrer Orientierungsgewinnung unterstützt, beim elektronischen Hypertext auf ein Minimum reduziert.

Zweitens führt die Maschinisierung von Teilen der kognitiven Prozesse und die damit einhergehende Geschwindigkeit dazu, daß die Benutzenden keine Zeit zum Nachdenken über das „Wohin“ und „Woher“ haben; sie können sich während des Verfolgen eines Verweises nicht über den Zusammenhang zwischen der Start- und Zieleinheit bewußt werden, ihr Orientierungsbild überprüfen.

Drittens überprüfen bzw. korrigieren die Benutzenden aufgrund der Leichtigkeit und Geschwindigkeit, die die technische Umsetzung des Hypertextkonzeptes mit sich bringt, nur selten oder sehr spät ihr Orientierungsbild, weil das Medium die Benutzenden statt dessen dazu verleitet, Verweisen zu folgen. Hypertexte, gekennzeichnet durch die Konnektivität zwischen gespeicherten Dateneinheiten und der Interaktivität im Umgang mit diesen, sind gerade so angelegt, daß sie den Benutzenden viele Alternativen anbieten, von denen sie sich oftmals verleiten lassen oder sie sich durch die Angebote treiben lassen [vgl. z.B. Kuhlen91, S. 129ff, Winkler97, S. 381]. Diese Nutzungsweisen führen zum „Zustand der Desorientierung“ [Kuhlen91, S. 131].


Die Gewinnung der Orientierung wird dadurch erschwert, daß elektronische Hypertexte stets nur einen Ausschnitt anzeigen, der Rest des Hypertextes ist für sie eine black box, zumindest solange, bis sie Orientierung gewonnen haben.

5.2.2 Medien werden immer erst


„Das gedruckte Lexikon [ist] nicht nur ein ästhetisches, sondern auch ein dem Publikum wohlvertrautes Medium.“ [Kleine Geschichte großer Lexika90, S. 69]


Als Resultat von ad hoc und intuitiv entwickelten Hypermedien werden hypermedial aufbereitete Inhalte – auf der Ebene der äußeren Form – durch wenig durchdachte und „schlecht“ gestaltete Aneinanderreihungen von Multimediaeffekten präsentiert: Grelle zum Teil schrecklich miteinander kombinierte Farben für Texte, Grafiken und Hintergründe, blinkende Elemente, Animationen sowie riesige Bilder oder Werbungen, die eine enorme Zeitspanne für den Bildschirmaufbau benötigen, und eine Vielzahl von Verknüpfungspunkten137 prägt/en die...


96 (143)

„Ninety percent of web pages that you look at have been poured – not designed.``


Auf der inhaltlichen Ebene wird selten der Frage nachgegangen, für welche Inhalte sich die Vielfalt möglicher Konnektionen eignet und für welche nicht bzw. in welchen Bereichen das Konzept Hypertext angemessener ist als das der Linearität. Die Beantwortung der Frage ist jedoch die Voraussetzung, um die funktionalen Vorteile der digitalen Version zur Geltung zu bringen; aber sie ist nicht einfach, weil trotz großer Hoffnungen aufgrund zahlreicher empirischer Vergleichsstudien die hohen Erwartungen bezüglich der individuellen Erschließung (noch) nicht belegt werden können [vgl. z.B. Hasebrook95, p. 101, Foltz96, S. 110, Schulmeister96, S. 245, Unz97, S. 1, aber auch Gerdes97, Tergan97a,b,c]. Vielmehr werden zahlreiche Inhalte hypermedial aufbereitet, die anscheinend dem Hypertextkonzept nicht angemessen sind, weil es sich um polyhierarchische Darstellungen mit vielen „Sackgassen“ und wenigen Verweisen handelt.

Die Charakterisierung der Orientierungshilfen eines Lexikons hat deutlich gemacht, inwiefern Erfahrung auf seiten der Produzierenden, aber auch auf seiten der Konsumierenden hilfreich ist. Da es sich bei den elektronischen Hypertexten noch um eine – im Vergleich zum Lexikon – junge Form der Darstellung eines fragmentierten Inhalts handelt, konnten Benutzende elektronischer Hypertexte nur wenig Erfahrung sammeln.140


137. Die Betonung der durch eine Reihe von Verknüpfungspunkten angedeuteten weiteren Daten, die noch per Mausklick zu erreichen sind, vergleichen Stanton und Baber mit dem „channel hopping“ beim Fernsehen: „there will be a wealth of 'information' but little knowledge“ [Stanton/Baber94, p. 247]. Lobin befürchtet bei der eher losen Kopplung der Einheiten, daß sie „meist zu einem eher flachen inhaltlichen Niveau [führen]. Komplexe Argumentationen, Beweise, Erörterungen oder berichtende Darstellungen können damit nicht oder nur unzulänglich vermittelt werden“ [Lobin98, S. 36].

138. Brown sieht die Analogie zur Programmierentwicklung: „The present state-of-the-art of hypertext authorship can be equated to the state of programming in the fifties“ [Brown90, p.1].

139. Es spricht durchaus einiges dafür, daß neue Medien die alten nicht prinzipiell in Frage stellen. Vielmehr ist es denkbar, daß ein Nebeneinander beider Medien eintreten wird, wie bei Fotografie und Malerei oder bei Film und Theater [vgl. Nake et al.90, S. 17].

140. Mangeldene Erfahrung bzw. die ungewohnte Handhabung wird daher häufig auch als Ursache für das Orientierungsproblem gesehen [vgl. Foss89, Bornman/von Solms93, aber auch Rouet92, Unz97].
gesehen [vgl. z.B. Rouet/Levonen96]. Streitz vertritt die These, „daß die Orientierungs- und Navigationsproblematik […] keine dem Hypertextkonzept ‚angeborene’ Eigenschaft ist, sondern daß sie zu einem großen Teil aus den unzureichenden Erfahrungen von Autoren mit dem Design von Hyperdokumenten resultiert. Weder Autoren noch Leser können auf langjährige Erfahrungen mit Hyperdokumenten zurückgreifen, wie wir es bei den Printmedien können.“ [Streitz91, S. 551f].


Die Gefahr bei der Übertragung von Gestaltungsmerkmalen herkömmlicher Medien ist die Erwartungshaltung auf Seiten der Benutzenden, weil sie beispielsweise bei einer Buchimitation auch die Eigenschaften und Qualitäten von Printmedien erwarten [vgl. Dillon90].142

Ein anderer Weg zur Erstellung von Hypertexten war es, ganze lineare Werke zu „Hypertexten“ umzugestalten, indem sie im Zuge dieses Umwandlungsprozesses einige wenige Querbezüge erhielten, aber ansonsten linear blieben: Die einzelnen Dateneinheiten sind kleine in sich abgeschlossene lineare Dokumente, oftmals hat nur das Inhaltsverzeichnis das Konzept von Hypertext verinnerlicht. Damit handelt es sich allerdings nicht um einen durch Konnektivität gekennzeichneten Hypertext, wie u.a Foltz betont:

141. Im Begriff „elektronische Bücher“ schwingt allerdings meines Erachtens wieder die Linearität mit.
Streitz sieht ebenfalls die Gefahr, daß längere Textblöcke als Inhalt einer Dateneinheit der Hypertextidee zuwiderlaufen, bzw. sich weit davon entfernen [Streitz91, S. 547]. Streitz betont beispielsweise, daß „nicht alles, was mit einem Hypertextsystem erzeugt wird, auch notwendigerweise ein Hyperdokument ist“ [Streitz91, S. 546].

Da der interaktiv dynamische Charakter von Hypermedien die neue Funktionalität gegenüber gedruckten (Hyper-)Texten bildet, ist eine Beschränkung auf eine weitgehende Imitation von Texteigenschaften in Hypermedien auch nicht erstrebenswert, aber durchaus vertretbar, bis für das neue Medium eine neue Gestalt gefunden wird [vgl. Shneiderman97, p. 17].

Der Vergleich von dem elektronischen mit dem manuellen Hypertext hat deutlich gemacht, daß die Entwicklung von Medien, bei deren Benutzung die Orientierung und das Orientierungsdialog relativ leicht, d.h. ohne große Mühe gewonnen bzw. konstruiert werden können, ein langjähriger Prozeß ist und hat ferner gezeigt, daß elektronische Hypertexte sich noch in einem „Anfangsstadium“ dieses Entwicklungsprozesses befinden. Im folgenden soll der Weg von Hypermedien hin zu einem angemessenen Form-Inhalt-Verhältnis skizziert werden, an dem neben den Informatikerinnen Gestalterinnen als die primär Produzierenden teilnehmen sollten, aber auch Benutzende, die durch ihr Akzeptanzverhalten die Entwicklung des Mediums Hypertext steuern bzw. beeinflussen können.

Dabei wurde in Kapitel 4 gezeigt, daß die technischen Orientierungshilfen zwar größtenteils nicht den proklamierten Ansprüchen genügen, aber das Konzept der Individualisierungstechniken geeignet scheint, die Orientierungsgewinnung gut unterstützen zu können. Denn die Individualisierungstechniken bieten den Benutzenden die Möglichkeit, aus der Rolle der reinen Konsumierenden in die der „Produzierenden“ zu schlüpfen, indem sie Orientierungshilfen oder gar den Hypertext an ihre Bedürfnisse anpassen können.

In Kapitel 5 wurde zum einen gezeigt, daß es sich bei dem Orientierungsproblem nicht um ein hypertextimmanentes Problem handelt, sondern es auf die Übertragung des Hypertextkonzeptes auf den Computer zurückzuführen ist, weil die Benutzenden beispielsweise stets nur einen Ausschnitt bei elektronischen Hypertexten sehen. Zum anderen gab der Vergleich vom manuellen und elektronischen Hypertext insbesondere Hinweise, daß die innerhalb eines kulturellen Prozesses entstandene äußere Erscheinungsform und die Strukturierung des Inhalts die Gewinnung der Orientierung unterstützen; die Benutzenden des herkömmlichen Mediums Lexikon werden durch die Gestalt bei der Transformation ihres Orientierungsbildes unterstützt. Ferner wurde deutlich, daß elektronische Hypertexte noch nicht zu den allgegenwärtigen, einfach zu bedienenden und unaufdringlich erscheinenden Medien zählen.


Die Untersuchung der Gestaltungsaspekte von Hypermedien soll insgesamt zeigen, daß das Orientierungsproblem ein Gestaltungsproblem ist, also die Orientierungsgewinnung durch die Gestalt beeinflußt wird, bzw. umgekehrt, daß das Orientierungsproblem nicht eines ist, das nur technisch, also allein auf der Ebene der Hardware oder auf der der Programmierung „gelöst“ werden kann. Damit wird deutlich, daß die Lösung des Orientierungsproblems im Zusammen- spiel einer adäquaten Gestalt bzw. Fragmentierung des Inhalts einerseits und Entwicklung von Techniken andererseits liegt: In einem kulturellen Prozeß müssen sowohl technische Orientierungshilfen konstruiert als auch die äußere Form gestaltet werden, die von den Benutzenden ausprobiert und insbesondere hinsichtlich der Orientierungsbearbeitung bewertet werden müssen.

Am Beispiel der Untersuchung des Orientierungsproblems auf seiten der Benutzenden von Hypertexten, der Erforschung der Ursachen und der Erarbeitung eines Lösungsansatzes als Ergebnis dieser Arbeit wird deutlich, wie sehr Konstruktions- und Gestaltungsprozesse bei der Herstellung von Artefakten miteinander verzahnt sind; dies läßt die Vermutung zu, die Infor-
matik im allgemeinen habe es neben der Konstruktion mit Gestaltung in einem begrenzten Be- reich zu tun.

Um die These zu untermauern, die Orientierungsgewinnung werde zu wenig auf der gestalte- rischen Ebene der äußeren Darstellungsform der Dateneinheiten und Verknüpfungspunkte so- wie der inneren – die Konnektivität bzw. die Granularität betreffenden – Strukturierung unter- stützt, wird anhand eines Gestalt(ungs)begriffes beschrieben, welche Voraussetzungen für eine „gute“ Gestalt bei Hypermedien notwendig sind.

Dies mündet in eine Forderung nach mehr Gestaltung, welche sowohl das Produkt Hypertext als auch den Entwicklungsprozeß betrifft. Das Gestalten wird dabei nicht als das Einhalten von normativen Vorgaben, sondern als das unsichere Herstellen der äußeren Form und inneren Struktur aufgrund einer Entscheidungsfreiheit und als ein kooperativer und partizipativer Pro- zeß verstanden. In der Literatur beschriebene Vorschläge zur Gestaltung werden in die Be- schreibung der Orientierungshilfe auf der Gestaltungsebene einfließen, wenngleich sie bisher nur selten umgesetzt wurden.

Zusammenfassend werden der Ausgangspunkt der Arbeit und die durch diese Arbeit erziel- ten Erkenntnisse geschildert, die die Lösung des Orientierungsproblems als ein Zusammenspiel von Gestaltung bzw. Fragmentierung einerseits und zusätzlichen technischen Hilfen andererseits betrachten läßt; denn die Gestalt scheint genauso bedeutsam zu sein wie Techniken zur Unterstützung bei der Erschließung und Orientierung, d.h. in dem Maße wie dieses Zusammenspiel gelingt, wird sich das Orientierungsproblem langfristig „auflösen“.

6.1 formgebung & selektion

Im folgenden soll „Gestaltung“ als Prozeß mit dem Ergebnis einer „Gestalt“ beschrieben wer- den; nicht insgesamt und allgemein, sondern in einer bewußten Abgrenzung, um anschließend zu skizzieren, was Gestaltung für die neuen Hypermedien bedeutet.

Gestaltung zielt auf eine „gute“ (ästhetische) Form eines Gegenstandes zur Steigerung des Ge- brauchswertes [vgl. Sturm94]. D.h. eine Form ist eine gute Form, wenn sie ihre beabsich- tigte Funktion gut erfüllt, oder wie es Nake formuliert:

„Gelungen ist sie, wenn wir nicht wollen, daß sie anders wäre.“ [Nake92, S. 200]


Gestaltung ist damit eine kontextabhängige, zweckorientierte Formgebung. Die Aufgabe ei-

nes „Formgestalters“ ist es, sich im Sinne des Zusammenspiels von Form und Funktion gezielt und bewusst gestalterisch, formgebend zu betätigen [vgl. Rodes67, S. 83]. D.h. er gibt einem Ungeformten oder einem schlecht Geformten eine neue Form, wie z.B. Posener es formuliert:

„Gestalten heißt eine schlecht empfundene Form durch eine bessere ersetzen.‘‘
[Posener79, S. 30]

Gestaltung kann als Prozeß der Verformung gesehen werden, indem absichtsvoll die Form „zerstört“ wird und eine neue Form entsteht. In diesem Sinn ist die Form, die sich bei der Wechselwirkung eines äußeren Formwillens und eines inneren Formwiderstandes einstellt, die Gestalt. Die Gestalt markiert den momentanen Zustand der Bewegung zwischen formender Absicht des Gestalters und materiellem Widerstand des Objektes [vgl. Nake93a].

Vor einem Gestaltungsprozeß können Kriterien festgelegt werden, denen die Gestalt genügen muß; ein Beispiel ist das Schema bei dem Medium Lexikon, das in einem gesellschaftlichen kulturellen Prozeß entstanden ist und von dem der Herausgeber in gewissen Grenzen abweichen kann, aber nie völlig abweichen wird, weil dieses Schema die Benutzenden in ihrer Orientierungsgewinnung gut unterstützt.


Gestaltung geschieht also als Folge von subjektiven Entscheidungen, Folgerungen und Einschätzungen und ist eine inhärent dialektische Beschäftigung, geprägt durch den Entwurfscharakter, also durch Vorwegnahme und Verwerfen. Gestaltung hat damit mit dem Möglichen, nicht mit dem Notwendigen zu tun: nicht damit, wie Dinge sind, sondern damit, wie sie sein könnten [vgl. Schön82]. Nake betont die Unsicherheit in diesem Entscheidungsprozeß:

„In der fertigen Gestalt kommt stets eine Unsicherheit, eine Entscheidungsfreiheit jener Situation zum Ausdruck, die vor der Gestalt war. Das Gestalten ist demnach das Herstellen mit Ungewißheit, das unsichere Herstellen.“ [Nake92, S. 200]

144. „Gestaltung ist eine Sache des Bewußtseins“ betont Nake [Nake94, S. 24].
145. Das Gestalten kann die Sache eines Individuums, aber auch die einer Gesellschaft sein, die sich dadurch wiederum ändert [vgl. Ehn88, Winograd/Flores89].
146. Vgl. [Sturm94, S. 96]
147. „Bei der Entscheidung für die eine oder andere Gestaltungsmöglichkeit wird bereits ein künstlerisches Werturteil wirksam.“ [Read, S. 23]
148. Die geschaffene Form schränkt durch die Entscheidung des Gestalters die Möglichkeiten des künftigen Gebrauchs eines Gegenstandes allerdings auch ein.
Im besonderen Maße spielt die Erfahrung bei der Gestaltung eine Rolle. Gestalter handeln stets aufgrund von Vor-Verständnis, aufgrund von Erfahrung, eingebettet in eine Tradition. Die Dialektik von Erfahrung und Erfindung, oder wie Ehn sagt, das Wechselspiel von Tradition und Transzendenz ist die Essenz von Gestaltung [Ehn88]. Jede Gestaltung gründet auch auf früheren Erfahrungen anderer Gestalter, und kaum eine Form, die heutzutage entwickelt wird, ist das Produkt eines Einzelnen; d.h. ein Gestalter allein wird auch nicht „die“ Gestalt hervorbringen. Denn eine solche Aufgabe übersteigt die Kapazität eines einzelnen Individuums. Auch wenn vielfach die Originalität einzelner Personen und damit ihr spezifischer Beitrag im Rahmen des Gestaltungsprozesses herausgehoben wird, ist Gestaltung immer ein kooperativer Prozeß.

Da die fertige Gestalt, das Ergebnis der Gestaltung stets bei den Benutzenden Erwartungen aufgrund von Erfahrungen mit ähnlichen Situationen weckt, muß der Gestalter besorgt sein, daß die Benutzenden während der Benutzung eine Vorstellung entwickeln, die hinreichend gut mit der des Gestalters übereinstimmt [vgl. Norman89, 93]. Gelegentlich werden mit einer Gestalt auch Erwartungen geweckt oder Benutzungsweisen provoziert, die der Gestalter gerade nicht vorgesehen hat; dies kann der Gestalter jedoch trotz Antizipation des zukünftigen Gebrauchs nicht ganz verhindern.

Außerdem muß bei der Gestalt die Wirkung der Benutzung des geformten Gegenstandes sichtbar gemacht werden, ebenso die Zustände des Gegenstandes und die Möglichkeiten der Bedienung, denn die Gestaltung ist mit der Idee verbunden, die Funktionalität des Geschaffenen besonders rein zum Ausdruck zu bringen [vgl. Volpert92a]. Denn eine gute Gestalt arbeitet so weit wie möglich ohne Anleitung und Aufschriften [vgl. Norman89, Sturm94].

6.2 gestaltet!


In der Informatik wird die Aufmerksamkeit hauptsächlich der Entwicklung und Implementierung zusätzlicher technischer Hilfen und Werkzeuge zur Erschließung und Unterstützung des Orientierungsprozesses gewidmet, und im Vordergrund steht das technisch Machbare und erst


150. Der Einblick in die Entwicklungsgeschichte des Mediums Lexikon hat dies deutlich gezeigt.

151. Hier ist deutlich die Parallele zum Designationsprozeß bei der Orientierungsgewinnung zu sehen! Gestaltungselemente müssen interpretiert, zu Zeichen für die Benutzenden werden, damit die Benutzenden ihr Orientierungsbild transformieren können.
seit kurzem die Bedienbarkeit und Gestaltung ihrer Produkte [vgl. auch Stanton/Baber94, p. 247, Hirtle et al.98, p. 290]:

„From the beginning, hypermedia application design has been driven primarily by technological innovations and constrained by technical feasibility. For the last few years, however, usability methods and results from human factors research have been gaining more influence. “ [Thüring et al.95, p. 57]

„The focus on testing usefulness of technical tools for orientation and navigation has absorbed too much research effort which might have been better directed toward the development […] of innovative instructional concepts.“ [Tergan97a, S. 276]

Da der Gestaltung zum einen auf der äußeren Ebene der Dateneinheiten und Verknüpfungspunkte, aber auch auf der inneren Ebene, die die Konnektivität bzw. die Granularität betrifft, (bisher) wenig Aufmerksamkeit zukommt, haben die Hypertexte noch keine „gute“ Gestalt [vgl. z.B. Stanton/Baber94, p. 237, Santos Turine/Ferreira de Oliveira97, p. 102].152 Nach Auffassung von Nielsen reicht es eben nicht mehr, den Benutzenden „schlecht“ gestaltete Hypermedien anzubieten:

„We don’t believe that you can succeed on the WWW just by putting some cool stuff out there. Doing so might have been enough when the Web was young. People have very little patience for poorly designed WWW sites.“ [http://www.sun.com/sun-on-net/ uidesign, März 1999]

Bei dem Vergleich von elektronischen und manuellen Hypertexten wurde jedoch deutlich, welche Bedeutung die äußere Form als Orientierungshilfe für die Benutzer hat bzw. daß eine „gute“ Gestalt die Benutzer gut bei ihrer Orientierungsgewinnung unterstützen kann. Den Zusammenhang von Schwierigkeiten auf Seiten der Benutzer und der äußeren Form (interface design) sehen auch Hannemann, Thüring und Friedrich:

„The relevance of interface design becomes even more apparent when we take a closer look at the difficulties that may arise for the readers of a hyperdocument.“ [Hannemann et al.92, p. 88]


„Was uns […] noch fehlt, ist in der Tat eine Art ‚Rhetorik‘ oder ‚Semiotik‘ dieses neuen Mediums.“ [Schulmeister96, S. 299]

152. Die Bedeutung der Gestaltung für die Informatik allgemein wird beispielsweise konstatiert von [Greenbaum/Kyng91, Nake92,98, Floyd94, Coyne95, Winograd96, Kyng/Mathiassen97].
Wichtig bei der Entwicklung von solchen Gestaltungskriterien oder Schemata ist es, daß sie sich von denen herkömmlicher Medien stark genug unterscheiden, aber auch an die Erfahrung der Benutzenden anknüpfen und mittels derer die Gestalter eine neue, eigene Gestalt formen können, die in ihrer Simplicität den Benutzenden eine Orientierungshilfe darstellt [vgl. z.B. Landow90, p. 59, Foltz96, p. 129].

Der kleine Einblick in die Entwicklungsgeschichte der Gestaltungskriterien des Lexikons machte deutlich, daß Gestaltungskriterien in einem wechselseitigen Anpassungsprozeß zwischen Benutzenden und Produzierenden entwickelt werden. Die Voraussetzung für die Entwicklung solcher eigener Gestaltungskriterien ist nach Foltz eine Verbreitung, d.h. je mehr Hypertexte benutzt werden, desto schneller werden Gestaltungskriterien (standard rhetorical styles) als Orientierungshilfen entwickelt, die die Benutzenden in ihrer Orientierungsgewinnung gut unterstützen – sobald sie Erfahrung im Umgang mit diesen haben [Foltz96, p. 118].

Denn die Erfahrung erleichtert den Designationsprozeß bei der Interpretation der Orientierungshilfen für die Transformation des Orientierungsbildes, auf dessen Grundlage die Benutzenden ihren Grad von Orientierung überprüfen.

Auf der Basis solcher Gestaltungskriterien können die Gestalter, die sich mit der Gestaltung, mit der Formgebung bei den neuen Medien beschäftigen, Hypermedien gestalten, indem sie sich für eine der möglichen Gestalten entscheiden. Diese neuen Gestaltungskriterien führten dann auch dazu, daß Hypertexte als Medien eine eigene äußere Form erhalten und nicht mehr herkömmliche Medien imitierten, wie es gerade zur Anfangszeit der Hypertexte der Fall war.

Weil Gestaltungskriterien in einem kulturellen Prozeß entwickelt werden, können sie hier nicht einfach definiert werden. Daher wird im folgenden nur skizziert, worauf es bei der äußeren und inneren Gestalt(ung) jeweils ankommt. Die äußere Gestaltung betrifft den Teil der Gestalt, den die Benutzenden am Bildschirm wahrnehmen, also sowohl die Erscheinungsform der Daten- als auch die der Verknüpfungspunkte, die für die Verweise zwischen den Dateneinheiten stehen; der Grad der Granularität und Konnektivität des darzustellenden Inhalts zielt auf die innere Gestaltung, die Strukturierung des Inhalts, die die Benutzenden indirekt wahrnehmen.

Anschließend erfolgt eine Abgrenzung zur reinen Umsetzung normativer Regeln, wobei betont wird, daß es sich bei Gestaltung um einen Entscheidungsprozeß handelt, bei dem sich Gestalter für eine der vielen Möglichkeiten entscheiden; denn Gestaltung ist nicht völlig in feste, verbindliche Regeln faßbar.

Zum Abschluß wird auf die Notwendigkeit der Erfahrung und Kompetenz auf dem Gebiet der Gestaltung und des Inhalts eingegangen, wobei gezeigt wird, daß Informatiker und Informatikerinnen über diese Erfahrung nicht verfügen und sie somit mit Benutzenden und Gestaltungsexperten kooperieren sollten.

---

153. „As hypertexts become more accepted and widespread, writers of hypertext may develop standard rhetorical styles. Readers who are then familiar with those rhetorical styles can use that knowledge to help in their structuring of the information in an effective manner.“ [Foltz96, p. 118]
6.2.1 außen

Könnten die Schwierigkeiten auf seiten der Benutzenden bei der Gewinnung der Orientierung auf das Konzept von Hypertext zurückgeführt werden, wäre also das Phänomen des Orientierungsproblems tatsächlich primär der Natur von Hypermedien geschuldet, dann wäre es nicht sinnvoll, an diesem Konzept festzuhalten und es weiter zu entwickeln; denn warum sollten Menschen ein Medium nutzen, bei dem sie desorientiert, verwirrt und frustriert auf der Suche nach Daten sind?

Der Vergleich von elektronischen und manuellen Hypertexten hat vielmehr gezeigt, daß aufgrund der technischen Realisierung die Benutzenden Schwierigkeiten haben, die Orientierung zu gewinnen, weil sie nämlich in elektronischen Hypertexten stets nur einen Ausschnitt sehen: eine Dateneinheit mit Verknüpfungspunkten; dieser Ausschnitt muß daher um so besser gestaltet sein, d.h. Orientierungshilfen geben. Aber genau dieser Ausschnitt ist „schlecht“ gestaltet und läßt die Benutzenden im Ungewissen über die Handlungsoptionen, die für die Orientierungsgewinnung hilfreich sind, wie Stanton und Baber resümieren:

„Poor design of the interface led to confusion on the part of the users, confusion as to what they could, or should do.“ [Stanton/Baber94, p. 237]


„Die Kunst der Gestaltung von Hypermedia besteht darin, dem Lerner die Orientierung zu ermöglichen, obwohl man meist nicht weiß, wo er gerade herkommt, wenn er auf eine bestimmte Seite im System stößt.“ [Reimann/Schult96, S. 182]

Um inhaltliche Zusammenhänge unterscheiden zu können, sollten die Einheiten so gestaltet sein, daß gleichartige Daten in gleicher Weise dargestellt werden. Unterschiedlichkeiten von Daten aber nicht „verwischt“ werden. Einzelne Dateneinheit sollten auch besonders auffallend gestaltet sein [vgl. Bernstein91, p. 291, Shneiderman et al.91, aber auch Stanton/Baber94, p. 244]; ein solcher Überraschungseffekt hat nämlich zwei Vorteile: erstens die Benutzenden „wachen wieder auf“, d.h. ein Erscheinungswechsel erhöht die Aufmerksamkeit, und besonders attraktiv gestaltete Dateneinheiten können zweitens die Orientierungsgewinnung unter-

154. „Sudden, unanticipated, and unconventional changes in the appearance or behavior of a hypertext are sometimes useful to awaken the reader’s concentration, to open the reader to new ideas, or to emphasize a dramatic development.“ [Bernstein91, p. 291]
stützen, weil die Benutzenden sie leichter wiedererkennen. Analog zum Gestaltgesetz der Geschlossenheit sollten Teile, die inhaltlich zusammengehören, wie Textfragmente und Überschriften, so plaziert werden, daß die Benutzenden ohne Verzögerung ihre Zusammengehörigkeit erkennen können [vgl. Nielsen90, p.289].


Für den Blick nach Vorn fordert Landow Hinweise über die Art der Verknüpfung als Rhetorik der Abfahrt; Furnas spricht in diesem Kontext von „Vorgeschmack“ [Furnas97, p. 367]. Verknüpfungspunkte sollten vor dem Verfolgen des Verweises den Zusammenhang zwischen dem augenblicklichen Standort und der verknüpften Dateneinheit erkennen lassen [Landow89, 90,92,94, Hardman95, p. 21]. Eine solche zusätzliche Angabe über die Art der Verknüpfung unterstützt die Benutzenden bei ihren Entscheidungen bezüglich der nächsten Operation, wie u.a. Stanton und Baber, Foltz sowie Zellweger, Chang und Mackinlay konstatieren:

„The hypertext designer needs to concentrate on providing the user with appropriate cues at the decision points within the interaction; that is, information that cues choice in a manner that enables the user to pursue their intended goals or formulate new ones.“ [Stanton/Baber94, p. 242]

„A reader of a hypertext must be able to guess whether following a particular link will lead toward the relevant information and also be coherent with the current context.“ [Foltz96, p. 127f]

„Additional information at a link source […] support readers in choosing among links and understanding the structure of a hypertext.“ [Zellweger et al.98, p. 50]

Das Konzept der Rhetorik der Ankunft wurde vermutlich bisher nicht realisiert, da die Hypertextliteratur, die im Rahmen dieser Arbeit analysiert wurde, keinen Beitrag zur Umsetzung der Idee enthält. Lediglich die mit der Rhetorik der Abfahrt verknüpfte Idee wird bereits auf der Ebene der äußeren Form prototypisch umgesetzt, indem die Verknüpfungspunkte derart gestaltet werden, daß sie Angaben zur Beziehung von Dateneinheiten untereinander enthalten – wie

---

155. Nach dem Drei-Stufen-Modell wird angenommen, die Orientierungssuchenden würden zuerst markante Punkte wahrnehmen (vgl. Abschnitt 3.3.2); besonders gestaltete Dateneinheiten haben diesen Charakter.

156. Die durch Hierarchien herstellbare globale Kohärenz ist bei Hypertexten nicht mehr gegeben.
in dem Hypertextszenario die grünen Verknüpfungspunkte, die stets zu Landkarten führen [vgl. z.B. Albers/Bergman95157, Kreutz et al.99158]. Die über die Verknüpfungspunkte vermittelte Art der Relation zwischen benachbarten Dateneinheiten bildet jedoch nur eine lokale Kohärenz [vgl. z.B. Streitz91, Gerdes97].

Zellweger, Chang und Mackinlay kommen bei einer Evaluation herkömmlicher Umsetzungen zu dem Ergebnis, daß die Zusatzangabe entweder zu weit von dem Verweis entfernt ist, weil sie beispielsweise in einem separaten Fenster erscheint, oder der Verknüpfungspunkt selbst überdeckt wird [vgl. Zellweger et al.98, p. 50f].159

Schwierigkeiten bei der Realisierung des Konzeptes scheinen dafür verantwortlich zu sein, daß bis heute die wenigsten Hypertexte diesem Gestaltkriterium gerecht werden; d.h., daß das Konzept der Rhetorik der Abfahrt noch nicht zu einem allgegenwärtigen Schema entwickelt wurde [vgl. Zellweger et al.98]. Nach Auffassung von Stanton und Baber werden dennoch zu sehr die Verknüpfungspunkte von den Produzierenden von Hypermedien betont und die Gestaltung der Dateneinheiten vernachlässigt, d.h. sie werden noch weniger „gut“ gestaltet als die Verknüpfungspunkte:

„The emphasis in current hypertext design practice appears to be on links rather than on nodes.“ [Stanton/Baber94, p. 237]

Für die Gestaltung der äußeren Form müssen die Gestalter, die Produzierenden von hypermedial aufbereiteten Inhalten die Balance finden zwischen erwartungskonformen, konsistenten Benutzungsüberflächen einerseits und unkonventionellem Erscheinungsbild, die die Benutzerinder inspirieren und erfrischen andererseits.160 Eine gewisse Stabilität unterstützt die Orientierungsgewinnung, d.h. aufgrund vorangegangener Erfahrung stellen die Benutzerinde von Hypermedien Hypothesen über Form und Inhalt auf, antizipieren Handlungsmöglichkeiten und Systemverhalten. Wenn diese Erwartungen sich nicht erfüllen, kann es frustrierend und irreführend für die Benutzerinder werden, wenn es ihnen Mühe bereitet, die Orientierung zu gewinnen.


159. Sie selbst stellen einen Ansatz vor, in dem solche Zusatzangaben direkt beim Verweis erscheinen, indem dynamisch dafür Platz geschaffen wird [vgl. Zellweger et al.98].

160. „A boring hypertext is every bit as bad as a confusing one.“ [Bernstein91, p. 295]
Wenn Benutzer zu verstehen geben, daß sie nicht wissen, wo sie sich befinden, wohin sie gehen oder wie sie zu einem bestimmten Punkt zurückgelangen können, kann das ein Ausdruck dafür sein, daß sie nicht wissen, in welcher Relation weiter auseinanderliegende Knoten zueinander stehen. Da in Hypertexten das Schwergewicht auf lokalen Relationen und somit auf der Herstellung lokaler Kohärenz liegt, kann es für die Benutzer schwierig sein, die Beziehung zwischen nicht direkt über einen Verweis miteinander verbundenen Dateneinheiten zu bestimmen (bzw. zu „entdecken“). Die Ursache für die fehlende globale Kohärenz liegt in der mangelhaften Vorstrukturierung des Hypertextes und in einer unangemessenen Fragmentierung, weil auch auf der Ebene der inneren Gestalt, die die Konnektivität bzw. die Granularität betrifft, keine umfangreichen Gestaltungskriterien existieren [vgl. Bernstein91, p. 291].


„It would seem that restrictive structure has more of an effect upon performance than maps or other navigation aids.“ [Korthauer/Koubek94, p. 376]

Es stellt sich die Frage, ob es eine „natürliche“ Fragmentierung von Inhalten in Dateneinheiten gibt, die über Verweise miteinander verknüpft werden. Denn eine zu große Einteilung der Einheiten kann das Prinzip von Hypertext konterkarieren, d.h. den Benutzer wird eventuell nicht mehr deutlich, daß sie einen Hypertext vor sich haben. Bei der Maxime „Je kleiner, desto besser“ kann es nach Auffassung von Schulmeister zu einem hohen Grad an Atomisierung kommen, d.h. zu kleine Einheiten bewirken das Gegenteil:

„Die Aufsplit tung in zu kleine Informationseinheiten kann ihrerseits zu einer Atomisierung der Information führen, was sich möglicherweise auf die kognitive Rezeption durch den Benutzer auswirkt: Er kann keinen Zusammenhänge mehr entdecken, er kann nicht ‘verstehen’.“ [Schulmeister96, S. 229]

Auf jeden Fall liegt die Entscheidung für das Maß der Granularität und Konnektivität bei den jeweiligen Produzierenden, also den Gestaltern von Hypertexten, d.h., es bleibt weitgehend der Intuition und Erfahrung der Gestalter überlassen, den Inhalt (kohärent)\(^{161}\) für eine bestimmte Gruppe von Benutzenden zu strukturieren, da analog zu den Druckmedien noch keine Gestal-

\(^{161}\) Je größer die Hypertexte bzw. je mehr Dateneinheiten miteinander verbunden werden sollen, desto schwieriger ist es für die Produzierenden, die Verweisstruktur so anzulegen, daß kohärente (Teil-)Dokumente entstehen.
tungskriterien existieren, an die sie sich halten können:

„Einerseits ist dies eine Entscheidung, die zur Freiheit des Autors gehört, andererseits gibt es zur Zeit noch keine eindeutigen Erkenntnisse zu dieser Frage und schließlich kann die Antwort nicht unabhängig von der jeweiligen Anwendung gegeben werden.“ [Streit91, S. 547]

Es gilt, das gesunde Mittelmaß zwischen grenzenloser Freiheit und Gängelei, zwischen gigantischen Datennetzen und klitzekleinen kaum verknüpften Einheiten auf struktureller Ebene zu finden. Denn niemand zwingt Hypertextproduzierende als gestaltend Tätige dazu, Hypermedien zu kreieren, die derart gigantisch sind, daß kein Mensch sie überblicken und kein Hilfsmittel sie noch auf dem Bildschirm darstellen kann. Letztlich ist und bleibt der Grad der Granularität und der strukturelle Aufbau aber eine Entwurfsentscheidung, die den Gestaltern und zu beteiligenden Partizipierenden (s.u.) vorbehalten bleibt. Dieser Gratwanderung müssen sich die Gestalter bewußt sein.

Gestalter müssen sich ebenfalls bewußt sein, daß nicht alle Inhalte mit dem Hypertextkonzept „zusammenpassen“. Denn ob ein bestimmter Inhalt sich für die hypertextuale Form der Präsentation eignet bzw. ob diese angemessener ist als beispielsweise die lineare Form, ist abhängig von dessen Charakter [vgl. z.B. Hardman95, p. 19, Engebretsen97].

Besonders offene und ungerichtete Fragestellungen, die nicht auf eine einfache Antwort ziehen, scheinen sich für Verweismöglichkeiten, wie sie das Konzept von Hypertext bietet, zu eignen: beispielsweise ein Text mit mehreren Argumenten und Gegenargumenten. Schulmeister sieht im Hypertext das Potential als Darstellungsmedium für hermeneutische Wissenschaften, bei der hermeneutisches Wissen nur durch Interpretation erschlossen werden kann [Schulmeister96, S. 249].

162. Engebretsen bezweifelt beispielsweise, daß Nachrichten geeignet sind für die hypertextuale Darstellungsform [Engebretsen97, p. 223].

Auf Dateneinheiten, die sich unter verschiedenen Gesichtspunkten ordnen oder unter unterschiedlichen Blickwinkeln betrachten lassen, können diverse Zugangsmöglichkeiten über das Hypertextprinzip realisiert werden. Sobald also *mehrere* Sichtweisen auf ein Thema vorhanden sind, ist es sinnvoll, diese hypertextual (stark vernetzt) zu präsentieren. Hypertext unterstützt damit eine Explizierung inhaltlicher Strukturen durch die Darstellung verschiedener Perspektiven; dies ist gerade der große Vorteil von Hypertext, wie ihn u.a. Conklin und Hardman darstellen:

„The essential advantage of nonlinear text is the ability to organize text in different ways depending on differing view points.“ [Conklin87, p.38]

„This advantage is more apparent in complex domains where there are multiple ways of structuring the material.“ [Hardman95, p. 19]

Gestalter von Hypermedien sollten daher einerseits in ihre Überlegungen mit einbeziehen, welche Inhalte sie hypertextual gestalten, ob dem darzustellenden Sachverhalt und der angestrebten Komplexität überhaupt eine inhärent (stark) vernetzte Struktur zugrunde liegt, denn nicht jeder Inhalt ist für die hypertextuale Form geeignet.¹⁶⁴ Andererseits müssen sich die Gestalter auf diese neue Darstellungsform auch einlassen, damit wirklich „gute“ Hypermedien entstehen, wie u.a. Streitz betont:

„Die Qualität der am Ende stehenden Produkte wird […] durch die Bereitschaft der Autoren, sich auf diese neuen Strukturierungsmöglichkeiten einzulassen, bestimmt.“ [Streitz91, S. 546]

6.2.3 nicht normativ


Diese Fülle ist damit zu erklären, daß viele (in erster Linie Informatiker und Informatikerinnen), die schon einmal Benutzungsüberflächen für Hypermedien gestaltet haben, sich berufen fühlen, ihre Ideen als allgemeingültige Richtlinien für die Gestaltung der neuen Medien vorzustellen. Dabei sind vielfach die Richtlinien auf dem Stand der Gestaltung direkt manipulativer Benutzungsüberflächen der 70er Jahre, wie Shneiderman feststellt:

„Within this ocean of information, there are also lifeboat web pages with design principles, but often the style parallels the early user-interface writing in the 1970s.“ [Shneiderman97, p. 5]


Gestaltungskriterien für Hypertexte sollten vielmehr dem Medium angemessen sein und so offen wie möglich definiert werden; d.h. es geht nicht um eine Festlegung der inneren und äußeren Gestalt, die einer Norm gleicht, die nur gesetzt und durchgesetzt werden muß, um als Ergebnis orientierungsunterstützende und intuitiv bedienbare Hypertexte zu haben. Beim Gestalten von Hypertexten geht es eben nicht um das Einhalten von normativen Vorgaben, sondern um das unsichere Herstellen der äußeren Form und inneren Struktur aufgrund einer Entscheidungsfreiheit auf seiten der Gestaltenden.


„Bei Anwendung von Normen werden die mögl. Spielarten eines Erzeugnisses vermindert, so daß eine rationelle Massenfertigung mögl. wird.“ [Meyers großes Taschenlexikon90, Band 15, S. 340]

Während Regeln, Normen oder Gesetze typisch für einen Ausgangspunkt bei der bewußten, rational erarbeiteten Formgestaltung sind, kann andererseits ein Gestalter ganz intuitiv, ohne bewußte Absicht gute Gestalten hervorbringen, aufgrund von Erfahrungen, die eine unbewußte Vorliebe für bestimmte Formen bedingen. Unabhängig, ob nun eine Form bewußt oder unbewußt gestaltet wird, eine Formgebung ist alles andere als einfach, konstatiert Read [vgl. Read o.J.].

Gestaltung ist damit nicht vollständig in feste, verbindliche und objektive Regeln faßbar, d.h. es gibt immer implizite, intuitive Aspekte, die nicht durch Regeln oder Normen, also formal beschrieben werden können [vgl. Nake93a, Kyng98]. Nach Auffassung von Norman sollen sich Gestalter nur dann nach Normen richten, wenn nichts mehr nützt, quasi als letzten Ausweg [vgl. Norman89].


### 6.2.4 kooperativ

Die Gestaltung ist eine Aufgabe von Experten mit Erfahrung im gestalterischen Herstellen, d.h. unsere Kenntnisse als Informatiker und Informatikerinnen allein genügen nicht [vgl. Norman89]. Gestaltende müssen allerdings auch erst selbst Erfahrung im Umgang mit dynamisch verknüpften Einheiten sammeln, damit sie eine dem Hypertextkonzept immanente äußere Form kreieren, die nicht nur ein Abbild der Buchform ist oder der Gestalt anderer herkömmlicher Medien gleicht, wie u.a. Landow betont [vgl. auch Stanton/Baber94]:

„Equally important, designers must gain experience not simply of hypertext systems themselves but of working with substantial bodies of hypertext materials, those with at least several thousand documents.“ [Landow90, p. 59]

Denn Gestaltende von Hypermedien verfügen nicht über eine langjährige Erfahrung wie z.B. Setzer, Typographen und Herausgeber im Druckgewerbe. Allerdings können sie zurückgreifen auf die in einem langen wechselseitigen kulturellen Anpassungsprozeß zwischen Konsumenten- und Produzentenseite gewonnenen Erkenntnisse bei der Gestaltung herkömmlicher Medien und auf das Wissen aus der Wahrnehmungspychologie, um die Qualität des Produktes zu steigern bzw. die Anstrengung bei der Gewinnung der Orientierung zu minimieren.
Wenn ein Hyperdokument einen wirklichen Gebrauchswert für die damit zu verrichtende Aufgabe haben soll, hilft es den Gestaltern – neben der sorgfältigen Auswahl und strukturellen Anordnung bzw. Verknüpfung der Dateneinheiten gegen das „endgültige Absaufen im Mehr der 'Informationen'“ [Nake et al. 90, S. 11] einerseits und der Gestaltung der Benutzungsoberflächen andererseits – sich inhaltlich mit dem Bedarf der Nutzenden, und damit auch mit den Nutzenden selbst, auseinander zu setzen, um den zukünftigen Gebrauch (besser) antizipieren zu können [vgl. Shneiderman 97, p. 9ff]. Es scheint für die Entwicklung der Gestalt daher sinnvoll zu sein, die Anforderungen der potentiellen Benutzzenden zu berücksichtigen, d.h. die Benutzzenden tatsächlich mal nach ihrem Bedarf zu fragen, ebenso wie im Vorhinein gemeinsam mit den Nutzenden zu ermitteln, welche Daten für die in Frage stehende Aufgabenstellung wirklich benötigt werden, um dann daraus ein Hyperdokument zu erstellen, das eventuell aus mehreren, kleineren, abgeschlossenen, übersichtlicheren, möglicherweise sehr unterschiedlichen Teilhypertexten besteht [vgl. z.B. De Young 90, Dillon 90, Korthauer/Koubek 94, Foltz 96, Shneiderman 97].

Das würde dazu führen, daß die Benutzzenden Strukturen, die ihnen von ihrem Arbeitsfeld her bekannt und vertraut sind, im Hyperdokument wiederfinden könnten; folglich könnten sie aufgrund der Erwartungen leichter die Orientierung gewinnen und behalten. Bereits 1990 fordert Dillon [vgl. auch De Young 90, p. 243]:

„Know the users. Who are they, what skills and abilities will they have and most importantly, what tasks are they going to perform with the system.‘‘ [Dillon 90, p. 192]

Kenntnis über die Interessen der Benutzzenden, deren Zwecke, die sie bei der Nutzung verfolgen, sowie deren Vertrautheit und Erfahrung mit Hypertexten scheinen hilfreich für die Gestaltung zu sein [vgl. Shneiderman 97, p. 9]. Denn die Berücksichtigung der Bedürfnisse und Eigenschaften der Benutzzenden – mittels einer Partizipation der Nutzenden vor und während des Entwicklungsprozesses eines Hypertextes – ist auch deshalb von signifikanter Bedeutung, weil Faktoren wie die methodische Aufbereitung des Inhalts und individuelle Kompetenzen auf seiten der Benutzzenden die Orientierungsgewinnung beeinflussen [vgl. auch Foltz 96, p. 114/128f]:

„In an effort to reduce navigation difficulties, recent research suggests that user characteristics need to be considered when designing a hypertext document.“ [vgl. Korthauer/Koubek 94, p. 373]

Die Herstellung von Hypermedien mit der Zielsetzung, die Orientierungsgewinnung der Benutzzenden und deren Interaktion zu erleichtern, ist eine große Herausforderung, die wir als in der Informatik Tätige gemeinsam mit Gestaltenden und Benutzzenden annehmen müssen. In der Kooperation und Partizipation liegt die Lösung, d.h. ohne Hilfe und Zusammenarbeit mit anderen können wir Informatiker und Informatikerinnen Hypertexte nicht „gut“ gestalten. Dabei sollte dem produzierenden Team, soweit möglich, eine Selbstorganisation gestattet werden, denn nur wo Freiräume sind, kann sich Kreativität entfalten, nur wo Spielräume für Entscheidungen sind, kommen eigenverantwortliche Lösungen zustande.
6.3 gestaltung & konstruktion

Im Rahmen dieser Arbeit konnte anhand der Untersuchung der Hypertextliteratur gezeigt werden, daß Benutzer der neuen Medien über zahlreiche Schwierigkeiten klagen, die hier in drei Gruppen unterteilt wurden: Sie betreffen die Schwierigkeiten bei der Gewinnung der Orientierung, die für die Lokalisierung auf der strukturellen Ebene notwendig ist, die Probleme der Überforderung beim Entscheiden bezüglich der nächsten Operation auf der Nutzungsebene und die Schwierigkeiten beim Verstehen auf der Inhaltebene. Die Tatsache, daß Schwierigkeiten beim Umgang mit Hypermedien konstatiert werden, bildete den Anlaß für die Fragestellung dieser Arbeit, weil ich verstehen wollte, worin das Orientierungsproblem besteht und auf welche Ursachen es zurückzuführen ist.

Die Analyse zweier Szenarien diente dem Verständnis kognitiver Erfordernisse des Orientierens und der Analyse der für die Orientierung elementaren Vorgehensweisen sowie der orientierungsunterstützenden Faktoren, um hieraus sukzessive das Modell von Orientierung zu entwickeln. Es wurde dabei gezeigt, daß die Orientierungsgewinnung ein Prozeß ist, bei dem es auf das Zusammenspiel von Handlungen und Interpretationen von Orientierungshilfen ankommt: Orientierung kommt aus dem Handeln, die Orientierungsgewinnung ist ein durch Zeichen vermittelter Prozeß, bei dem ein konstruiertes Orientierungsbild eines Orientierungsfeldes auf eine hinlängliche Übereinstimmung hin transformiert wird. Dieser Prozeß, so konnte gezeigt werden, wird durch eine Vielzahl von unterschiedlichen Voraussetzungen und Faktoren beeinflußt: durch die Zielorientierung, die Orientierungsstrategie und Nutzungsweise, die kognitive Kompetenz, die Struktur und Darstellungsweise des Orientierungsfeldes, die Erfahrung bzw. das damit einhergehende Vertrauen und natürlich durch die Gestalt sowie durch technische Orientierungshilfen; d.h. das Orientierungsproblem kann – wie zu erwarten war – nicht auf eine einzige Ursache zurückgeführt werden.

Hypertextproduzierende können im Rahmen ihrer Tätigkeit auf die beiden zuletzt genannten Faktoren – die Gestaltung (und Konstruktion) der äußeren und inneren Form sowie die Konstruktion (und Gestaltung) technischer Hilfen – Einfluß nehmen, indem sie sich einerseits für eine der vielen Gestaltungsmöglichkeiten der Dateneinheiten sowie Verknüpfungspunkte entscheiden sowie den Grad der Granularität und Konnektivität bestimmen und andererseits sich entscheiden, inwieweit sie die Benutzenden durch Visualisierungs-, Entlastungs- oder Individualisierungstechniken in ihrer Orientierungsgewinnung unterstützen wollen.

Bei der Entwicklung technischer Orientierungshilfen sind häufig isolierte Einzelideen entwickelt worden, die als ad hoc-Lösung aufgetretenen Probleme nützlich waren. Deshalb sind in konkreten Hypertexten gelegentlich auch Kombinationen mehrerer dieser Hilfen vorzufinden. Den größten Raum nahm dabei die Konstruktion der interaktiven Strukturgraphen zur Überblicksdarstellung der inhärenten Struktur eines Hypertextes ein; diese Strukturgraphen – so wurde hier gezeigt – scheinen jedoch nur für kleine und vor allem statische Hypertexte als Unterstützung bei der Orientierungsgewinnung geeignet zu sein.

Erst in den letzten Jahren wurden ansatzweise Konzepte und Techniken entwickelt, die die Verantwortung für die Orientierungsgewinnung tatsächlich in die Hände der Benutzer legen und damit die Orientierungsgewinnung unterstützen, indem sie ihnen Möglichkeiten anbieten, sich die Dateneinheiten nach ihren jeweiligen Verständnis (um-)zuordnen. In dem Maße, wie es den Benutzenden ermöglicht wird, das dargebotene Material für sich zu organis-
sieren, nähern sich die Techniken der Umsetzung der richtungsweisenden \textit{memex}-Vision von Bush [Bush45]. Unabhängig von diesem Entwicklungstrend ist das Orientierungsproblem jedoch noch nicht vom Tisch, denn Erkenntnisse des Verstehens und Orientierens werden noch zu wenig beachtet und bei der Herstellung von Hypermedien integriert:

„Despite this trend toward user-oriented development procedures, issues of cognition and human information processing still are widely neglected and barely influence hypermedia design.“ [vgl. z.B. Thüring et al.95, p. 57]

Es wurde insbesondere gezeigt, daß der Gestaltung der äußeren Darstellungsform der Daten­einheiten und Verknüpfungspunkte sowie der inneren Strukturierung – im Gegensatz zur Entwicklung technischer Lösungsansätze, in die ein Großteil der Phantasie und Kreativität der Tätigen in der Informatik geht – bisher kaum Aufmerksamkeit geschenkt wird. Die Entwicklung von Gestaltungskriterien kann jedoch dazu führen, daß die Benutzungs Oberflächen wieder ruhiger und mehr von der Zweckmäßigkeit als vom Machbarkeitstaumel geprägt sein werden, so daß die Benutzer in „gut“ gestalteten Hypermedien leicht die Orientierung gewinnen können und ihnen der freie Blick auf die Daten ermöglicht wird.

Die ersten Schritte in diese Richtung werden bereits gegangen; auch Shneiderman scheint davon überzeugt zu sein, wie das folgende Zitat belegt:

„Effective rhetorics for hypermedia are only now being created.“ [Shneiderman97, p. 27]

Es wurde deutlich, daß die innere und äußere Gestalt genauso bedeutsam sind wie Techniken zur Unterstützung bei der Orientierungsgewinnung. Damit scheint die Lösung für das Orientierungsproblem in der Einheit von einer adäquaten Gestaltung bzw. Fragmentierung des Inhalts einerseits und Entwicklung zusätzlicher technischer Hilfen andererseits zu liegen. Der Lösungsansatz als Zusammenspiel technischer sowie gestalterischer Orientierungshilfen wird ebenfalls von Dahlbäck gesehen:

„There are two ways of supporting navigation, at least in moderated spaces. One can make the space more navigable, by incorporating in the design features that makes \textit{sic!} orientation easier, or one can develop tools to support the navigation task, by e.g. presenting map-like overviews of the space.“ [Dahlbäck98, p. 24]


In einem Wechselspiel von Konstruktion und Gestaltung, d.h. die Gestaltung mündet in die Konstruktion und bedingt wiederum die Gestaltung, können Gestalter sowie wir als Informa-
tiker und Informatikerinnen gemeinsam mit den Nutzenden mit- und voneinander lernen, den Herstellungsprozeß beeinflussen und das Resultat, die Gestalt, verbessern.


Aber da es in der Informatik um das Herstellen von Artefakten geht und im Rahmen dieser Arbeit gezeigt wurde, daß es bei der Herstellung von Hypermedien sowohl um Konstruktions- als auch um Gestaltungsprozesse geht, liegt der Schluß nah, daß wir es in der Informatik allge- mein nicht (mehr) nur mit formal beschreibbaren Konstruktionsprozessen zu tun haben (soft- ware engineering) sondern auch mit Entscheidungen, die die Formgebung betreffen: mit software design.167 Die Informatik muß also tendenziell auf beide Seiten gleichzeitig eingehen, auf die objektive Seite der Konstruktion und auf die subjektive Seite der Gestaltung.


Das Gelingen wird gefördert durch eine bewußte Haltung bei den Hypertextproduzierenden, die Vielfalt und Rückkopplung suchen und zu Revisionen bereit sind. D.h. ein ständiger Austausch zwischen Konsumenten- und Produzentenseite wird in eine dem Inhalt angemessene und „gute“ Gestalt münden, die nur noch minimale Anstrengungen bei der Orientierungsge- winnung erfordert.

In diesem kulturellen Prozeß wird eine umfängliche Sammlung von Gestaltungs- und Be- nutzungskonventionen für verschiedenartige Hypertexte als Orientierungsunterstützung ent- wickelt, die irgends wann als allgemeines Kulturgut von den meisten Benutzenden geteilt werden. D.h. sobald Hypertext zu ein Medium im „Endstadium“ geworden ist, er allgegenwär-

165. Die Aufgaben und Probleme bei der Konstruktion werden beispielweise beschrieben von [Goos94].
166. Floyd stellt die Produktionssicht der Design-Sicht gegenüber und vergleicht sie [Floyd94].
167. Nake beschreibt den Wandel des Informatikverständnisses: „Informatics has turned out to be a science defying the distinction of hard and soft science: informatics is both at the same time.“ [Nake98, p. 57]
tig, einfach zu bedienen und unaufdringlich erscheint, und sich ein adäquates Form-Inhalt-Verhältnis herausgebildet hat, wird es den Benutzenden leicht fallen, die Orientierung in einem Hypertext zu suchen und zu behalten. Allerdings sind noch viele Impulse aus der Forschung nötig, insbesondere was die Gestaltung von orientierungsunterstützenden Hypertexten betrifft, wenngleich Brown bereits 1989 davon überzeugt war, daß langfristig Hypermedien „anders“ gestaltet und konstruiert sein werden:

„As time goes by, hypertext authors will learn good presentation techniques, using various cues to help the reader know where he is. These techniques will be different from the techniques used by authors of paper documents, since the medium is so different.“ [Brown89, p. 93]

literatur


