

Navigation im WWW

Peter Kaul

Studienarbeit

November 1998

**Fachbereich Informatik
Universität Hamburg**

Betreuer: Prof. Dr. Horst Oberquelle

Inhaltsverzeichnis

1	Hypertext und Navigation.....	1
1.1	Einleitung.....	1
1.2	Hypertext	1
1.3	Navigation und Orientierung	2
1.4	WWW und HTML.....	4
2	Navigationsmittel des Webbrowsers.....	7
2.1	Einleitung.....	7
2.2	Backtracking.....	7
2.3	History.....	10
2.4	Bookmarks.....	10
2.5	Kontextinformationen	12
2.5.1	Dokumentbezeichnung	13
2.5.2	Darstellung von Hyperlinks	14
2.6	Fazit und Ausblick.....	15
3	Gestaltung eines Hypertextes.....	16
3.1	Einleitung.....	16
3.2	Strukturierung	16
3.2.1	Strukturarten und Strukturbildung	18
3.2.1.1	Lineare Struktur	18
3.2.1.2	Hierarchische Struktur	19
3.2.1.3	Cluster und Sub-Site.....	21
3.2.1.4	Implementierung einer Struktur	22
3.2.2	Homepage und Landmarks.....	22
3.2.3	Übersichten	24
3.2.4	Fazit.....	26
3.3	Kontextinformationen	27
3.3.1	Dokument und Site	27
3.3.2	Struktur.....	28
3.3.3	URL	29
3.3.4	Gestaltung von Hyperlinks	30
3.3.4.1	Anchors in Textform.....	31
3.3.4.2	Grafische Anchors	32
3.3.4.3	Beschriftung	32
3.3.5	Sonstige Kontextinformationen	34

3.4	Dokumentgröße	34
3.5	Hyperlinks	36
3.5.1	Probleme von Hyperlinks	36
3.5.2	Typen	36
3.5.2.1	Querverweise	37
3.5.2.2	Strukturlinks	37
3.5.2.3	Sonstige Navigationslinks	37
3.5.3	Navigationspanels	38
3.6	Sonstige Navigationshilfen	39
3.6.1	Suchen	40
3.6.2	Index.....	42
4	Fazit	43
5	Literaturverzeichnis	45

1 Hypertext und Navigation

1.1 Einleitung

Die Hypertexte des WWW (*World Wide Web*) haben sich innerhalb weniger Jahre zu einem interaktiven Medium entwickelt, das im hohem Maße bekannt ist und benutzt wird. Nachdem über lange Zeit hinweg ein aufwendiges Erscheinungsbild bei der Gestaltung eines Hypertextes im Vordergrund stand („Killersites“), wächst langsam die Erkenntnis, daß auch die Benutzbarkeit dieses Mediums wichtig ist. Ein wichtiges Kriterium für Benutzbarkeit von Hypertexten ist die Navigation.

Ich möchte in dieser Studienarbeit untersuchen, was sich bisher in diesem Bereich an Navigationsmitteln und –hilfen zum Standard entwickelt hat. Weiterhin soll diese Arbeit auch dazu dienen, bei der Entwicklung von Hypertexten im WWW einen Ratgeber zum Thema Navigation darzustellen.

1.2 Hypertext

Dieses Kapitel befaßt sich allgemein mit Hypertexten und soll definieren, um was es sich dabei handelt: Unter einem Hypertext versteht man eine Sammlung von einzelnen in digitaler Form vorliegenden Textdokumenten, die auf bestimmte Art und Weise miteinander verknüpft sind. Jedes dieser Dokumente kann nämlich sogenannte *Hyperlinks* zu anderen Dokumenten beinhalten. Mit Hilfe dieser Hyperlinks hat der Benutzer des Hypertextes die Möglichkeit, entsprechend dieser Verbindungen von einem Dokument zum nächsten zu springen.

Das Wesen eines Hypertextes wird besonders im Vergleich zu einem gewöhnlichen Text, wie z.B. einem Buch deutlich. Ein Buch besteht ebenfalls aus einer Sammlung von einzelnen Dokumenten, nämlich den Seiten. Der Benutzer bzw. Leser eines Buches wird sich normalerweise in einer linearen Sequenz durch das Buch bewegen, d.h. er wird zunächst Seite 1 lesen, dann Seite 2 usw. In der Reihenfolge des Lesens liegt der entscheidende Unterschied zum Hypertext. Während beim Buch die Reihenfolge vorgegeben ist, entscheidet der Benutzer eines Hypertextes von Situation zu Situation, welches Dokument er als nächstes lesen möchte. Wenn er auf einen Hyperlink stößt, kann er entscheiden, ob er beim aktuellen Dokument bleibt oder aber dem Hyperlink zu einem anderen Dokument folgt. Ähnlich verhält es sich bei Fußnoten oder Verweisen in gewöhnlichen Texten, wie z.B. „siehe auch Kapitel 5.3“, wo der

Leser eventuell seinen natürlichen Lesefluß unterbricht und an anderer Stelle weiterliest. Aufgrund dieser Ähnlichkeit der Situation spricht man bei Hypertexten auch von *Generalized Footnotes*.

Eine typische Situation bei der Benutzung eines Hypertextes ist die folgende: Auf einem Dokument wird der Verfasser des Textes genannt und ein Hyperlink auf die Biographie dieses Menschen angeboten. Der Benutzer verwendet den Hyperlink und findet auf dem neuen Dokument wiederum Hyperlinks zu allen anderen Publikationen dieser Person. Er muß sich nun entscheiden, ob er zum ursprünglichen Text zurückkehrt oder aber, ob er eine der übrigen Publikationen lesen möchte. Auf diese Weise nimmt der Lesefluß des Benutzers immer neue Wendungen. Es liegt somit auf der Hand, daß Hypertexte an eine Rechnerunterstützung gebunden sind.

Ein Hyperlink besteht, neben einem Zieldokument, aus einer markierten Stelle innerhalb des Ausgangsdokuments, z.B. einem bestimmten Wort oder einer Grafik. Diese markierte Stelle

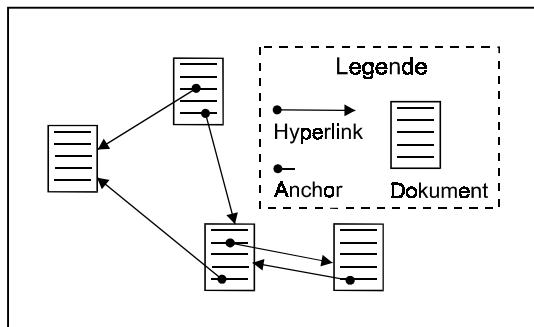


Abbildung 1-1: Dieser Hypertext besteht aus vier Dokumenten, die untereinander mit insgesamt fünf Hyperlinks verbunden sind. Durch Aktivierung des Anchors wird vom Ausgangsdokument zum Zieldokument gesprungen.

nennt sich *Anchor* (engl. für „Anker“), während man bei den Dokumenten allgemeiner von *Nodes* (engl. für „Knoten“) spricht. Bei einer erweiterten Sicht des Begriffs Hypertext versteht man unter einem Node nicht mehr ausschließlich Textdokumente, sondern allgemeiner andere Medientypen, wie z.B. Bilder, Videos oder Musikstücke. In diesem Zusammenhang ist dann aber eher von Hypermedia statt Hypertext die Rede.

Ich werde in dieser Studienarbeit den Begriff Hypertext verwenden, ohne damit die Einbeziehung anderer Medien ausschließen zu wollen. Des Weiteren werde ich bei Hypertexten den Begriff Benutzer anstatt Leser verwenden, um damit der besonderen Rolle des Hypertextes gerecht zu werden.

1.3 Navigation und Orientierung

Bei der Benutzung von Hypertexten steht nicht mehr allein das Lesen wie bei einem gewöhnlichen Text im Vordergrund, sondern durch die freie Wahl der Lesereihenfolge tritt zusätzlich der Vorgang der *Navigation* in Erscheinung.

Der Prozeß des Navigierens umfaßt nach Furnas [Jul & Furnas 97, S. 45] u.a. zwei Komponenten: Auf der einen Seite das eigentliche Fortbewegen, also der Wechsel von einem Ort zu einem anderen, und auf der anderen Seite ein Prozeß der Entscheidungsfindung: Bei jedem

Schritt muß entschieden werden, welche Strategie zur Erreichung des Navigationsziels angewandt werden soll und ob das Ziel vielleicht schon erreicht ist. Eine Entscheidung mündet konkret in der Wahl eines der verschiedenen möglichen Wege und ist u.a. abhängig von der Orientierung.

Das Navigieren durch Hypertexte ist mit einigen Problemen behaftet: Zum einen kann es passieren, daß der Benutzer sein Navigationsziel nicht erreicht, d.h. z.B., daß er eine bestimmte Information nicht findet, oder aber daß er beim Navigieren die Orientierung verliert [Nielsen 96, S. 243]. Beide Fälle stellen ein großes Problem dar, welches zur Frustration beim Benutzer führt.

Gerade durch Orientierungslosigkeit kommt es selbst bei kleinen Hypertexten beim Benutzer zu Aussagen wie „*Während ich den Hypertext las, war ich mir oft nicht im klaren darüber, wo ich gerade war*“ oder „*Ich merkte schnell, daß ich alles sofort lesen muß, weil ich es sonst später nicht mehr wiederfinden kann*“ [Nielsen 96, S. 243]. Sehr einprägsam wird dieser Umstand in dem populären Begriff *Lost-in-Hyperspace* wiedergespiegelt.

Die verbreitete These, daß das „Verlorengehen“ zur Natur von Hypertexten gehört, ist allerdings umstritten. Die Gegner dieser These führen an, daß die Gründe dieser Art von Orientierungsproblemen in „... *einer fehlerhaften Konzeption bzw. einer unzureichenden Modellierung der betreffenden Hypertextbasis liegen*.“ [Kuhlen 91, S. 134]. Umgekehrt wird auch aus den Reihen der Lerntheoretiker gerade eine leichte Desorientierung positiv bewertet. Es wird eine Herausforderung darin gesehen, die Orientierung zu behalten, was gesteigerte Konzentration und Engagement zur Folge hat. Gerade die komplette Abwesenheit von Orientierungslosigkeit wird als langweilig und unkomfortabel empfunden [Schulmeister 96, S. 55].

Als Indikator für Navigationsprobleme im Hypertext wird oft die Unfähigkeit des Benutzers gesehen, die dem „Ort-Modus-Weg“-Modell [Nievergelt 83, S. 44] entnommenen Fragen „*Wo bin ich?*“ und „*Wo kann ich hin und wie komme ich dort hin?*“ zu beantworten [Kirsanov 97]. Andersherum gesehen bringt eine Unterstützung bei der Beantwortung dieser Fragen eine Verringerung der Navigationsprobleme mit sich. Das Aufzeigen solcher Hilfsmittel soll Ziel dieser Studienarbeit sein.

Das Navigieren durch den Hypertext kann der Benutzer durch zwei Vorgehensweisen angehen: Zum einen kann er auf der konkreten Suche nach einer bestimmten Information innerhalb des Hypertextes sein. Damit handelt er also zielgerichtet, wobei das Ziel das Finden der gesuchten Information ist. In diesem Zusammenhang erwähnt Kuhlen den sog. *Serendipity-Effekt*¹. Dabei stößt der Benutzer bei der Suche nach einer Information auf eine andere Information, die seine Aufmerksamkeit so sehr bindet, daß die eigentliche Suche irrelevant oder vergessen wird. Hierbei ist fraglich, ob es sich um ein Navigationsproblem handelt oder aber ein spezielles Informationsverhalten ist [Kuhlen 91, S. 126ff].

¹ Serendipity (engl.): „The faculty of making happy and unexpected discoveries by accident“ (Oxford Dictionary, 1964).

Die andere Variante ist die erforschende Vorgehensweise: Der Benutzer bewegt sich ohne konkretes Ziel durch den Hypertext, wobei dabei seine Motivation verschiedener Natur sein kann. Einmal könnte sein Handeln „aus Spaß“ stattfinden oder aber er möchte einen Überblick über die Informationen gewinnen.

Allgemein bezeichnet man das Bewegen durch einen Hypertext, wonach von Dokument zu Dokument gewandert wird, als *Browsing* (engl. für „blättern“).

Untersuchungen haben gezeigt, daß je nach Ansatz („gezielt“ oder „erforschend“) ein anderes Navigationsverhalten auftritt. Hammond und Allinson haben ein Experiment mit zwei Gruppen durchgeführt, bei der ein Hypertext von einer Gruppe durch gezieltes Suchen und von der anderen Gruppe mit dem erforschenden Ansatz bearbeitet werden sollte. Dabei trat zu Tage, daß beim erforschenden Ansatz insgesamt mehr Dokumente besucht wurden. Eine mögliche und naheliegende Erklärung dieses Ergebnisses ist, daß die Gruppe der Erforschenden den Hypertext möglichst vollständig lesen mußten, um im Nachhinein Fragen beantworten zu können. Weiterhin wurde deutlich, daß je nach Ansatz die verschiedenen Navigationsmittel unterschiedlich häufig gebraucht wurden [Nielsen 96, S. 267].

1.4 WWW und HTML

Diese Studienarbeit hat das Ziel, das Thema der „Navigation in Hypertexten“ konkret auf die Hypertextumgebung des WWW zu beziehen und dabei die Navigationsmittel herauszuarbeiten. Dazu soll in diesem Kapitel zunächst einmal das Wesen von WWW und HTML beschrieben werden.

Hypertexte im WWW werden mit Hilfe der Hypertextsprache HTML (*Hypertext Markup Language*) beschrieben und auf einem *Webserver* zum Abruf bereitgestellt. Die Sprache HTML ist eine Dokumentenbeschreibungssprache, mit deren Hilfe einzelne Hypertextdokumente erzeugt werden. In dieser Sprache wird u.a. festgelegt, welche Inhalte, also z.B. Texte und Bilder, das jeweilige Dokument beinhalten soll und außerdem, in welchem Design diese Inhalte erscheinen sollen. Dazu zählen z.B. die Platzierung auf dem Dokument, Farbe und Schriftart von Texten, usw.

Außerdem wird in HTML festgelegt, wie die einzelnen HTML-Dokumente miteinander verbunden sind, d.h. es werden die Hyperlinks auf andere Dokumente gesetzt. Dazu wird ein Bereich des Dokuments zum Anchor erklärt und außerdem die URL zum jeweiligen Zieldokument angegeben. Die URL (*Uniform Resource Locator*) ist eine Adresse, mit der die Position eines Dokuments im WWW angegeben werden kann. Diese Adresse beinhaltet u.a. eine Kennzeichnung des Webservers, sowie den Namen und die Position des Dokuments auf diesem Server. Mit Hilfe der URL kann also jedes Dokument im WWW angesprochen werden.

Der Benutzer eines Hypertextes im WWW greift auf diesen mit einer Client-Software, einem

sog. *Webbrowser*, zu. Er teilt dem Browser mit, welches Dokument er sich anschauen möchte, wodurch dieser mit dem Webserver Kontakt aufnimmt und das entsprechende Dokument anfordert. Nach Erhalt des Dokuments stellt er dieses dar. Durch Aktivierung eines Hyperlinks in dem Dokument wiederholt sich dieser Vorgang und der Benutzer bewegt sich auf diese Weise durch den Hypertext („Browsing“).

Aus Sicht eines Webserver sieht dieser Vorgang folgendermaßen aus: Er bekommt in unregelmäßigen Abständen Dokumentanforderungen von den Webbrowsern verschiedener Benutzer. Angeforderte Dokumente liefert er dann entsprechend an den jeweiligen Browser zurück. HTML-Dokumente lassen sich in zwei Gruppen teilen, nämlich einmal in statische und zum anderen in dynamische Dokumente. Die statischen HTML-Dokumente werden vom Webserver exakt in der Form zurückgeliefert, wie sie dort abgelegt sind. Dynamische Dokumente werden erst bei der Anforderung erzeugt bzw. vervollständigt. Auf diese Weise können jeweils aktuelle Informationen mit in die Dokumente eingebunden werden, bzw. es kann auf besondere Interaktion mit dem Benutzer reagiert werden.

Im gesamten WWW befinden sich viele Millionen HTML-Dokumente, die überwiegend alle direkt oder indirekt miteinander verbunden sind. Insofern kann man das WWW als einen einzigen großen Hypertext sehen, der von vielen Tausend oder Millionen von Menschen gemeinsam und dezentral gestaltet wurde. Ich möchte demgegenüber den Begriff Hypertext in dieser Studienarbeit anders verstanden wissen. Mit Hypertext meine ich eine in sich geschlossene Sammlung von miteinander verknüpften Dokumenten, die unter einer zentralen Leitung entstanden sind. Solch ein Hypertext wird oftmals als *Site* (engl. für „Ort“) bezeichnet. Den Gestalter einer Site werde ich im folgenden als *Webdesigner* bezeichnen. Mit dieser Bezeichnung soll aber nicht ausgeschlossen werden, daß es sich nicht auch um ein Team von Gestaltern handeln kann. Die Bandbreite der Fähigkeiten, die bei meiner Definition des Begriffs „Webdesigner“ abgedeckt sind, umfaßt nämlich Bereiche des Designs, der Programmierung, die eines Redakteurs, sowie der Konzeption.

Der Grund für die begriffliche Trennung von Site und WWW liegt in den Möglichkeiten der Einflußnahme auf die Gestaltung. Während das WWW eine sehr heterogene und zusammengewürfelte Dokumentensammlung ist, besteht bei einer Site die Chance, die Dokumente einheitlich zu gestalten und mit Navigationsmitteln zu versehen. Dadurch kann versucht werden, eine Site benutzungsfreundlich zu machen und die Navigationsproblematiken anzugehen. Für das gesamte WWW existieren aber auch Navigationshilfen, wie z.B. die sog. *Suchmaschinen*. Mit Hilfe dieser lassen sich durch Eingabe von Suchbegriffen bestimmte Dokumente im WWW finden. Dies stellt zwar schon eine Navigationshilfe dar, ist aber aus verschiedenen Gründen (siehe dazu Kapitel 3.6.1) sehr unzureichend und schöpft noch lange nicht alle Möglichkeiten der Navigationshilfe aus.

Dadurch, daß vom Webserver Dokumente dynamisch generiert werden können, liegt die Idee nahe, auf diese Weise automatisch Navigationshilfen mit einzubinden. Dies setzt aber voraus,

daß der Server entsprechende Informationen hat. Und eben dort liegt das Problem: Der Vorgang der Dokumentlieferung findet auf Seiten des Webservers weitgehend gedächtnis- bzw. zustandslos statt. Dies bedeutet u.a., daß er das Navigationsverhalten eines einzelnen Benutzers nur sehr unzureichend beobachten kann. Zwar gibt es dazu grundsätzliche Möglichkeiten (Stichwort: CGI, Cookies, Logfiles), die aber nur unter bestimmten Voraussetzungen funktionieren. Eine weitere Grenze, auf die heutige Webserver stoßen, ist der Mangel an Informationen über den Hypertext als Ganzes. Webserver wissen nicht, wie die Dokumente im einzelnen zusammenhängen und wie sie strukturiert sind.

Es mangelt dem Webserver also an vielen wichtigen Informationen, die für die Unterstützung der Navigation wichtig wären. Insofern muß Navigationshilfe im wesentlichen vom Webbrowser geleistet werden oder aber vom Webdesigner, indem er den Hypertext entsprechend gestaltet. Im Kapitel 2 werden aus diesem Grund die Navigationsmittel des Browser untersucht, während in Kapitel 3 beschrieben werden soll, was der Webdesigner zu einer verbesserten Navigation in seinem Hypertext beitragen kann.

2 Navigationsmittel des Webbrowsers

2.1 Einleitung

Ein Webbrowser ist ein Programm, welches zur Navigation und Darstellung von HTML-Seiten im WWW benutzt werden kann. Nielsen unterscheidet die Funktionen von Webbrowsern etwas detaillierter, indem er drei Ebenen von Funktionalität beschreibt [Nielsen 97b]:

- *Internet Access Layer*: Dabei handelt es sich um alle Funktionen, die die Kommunikation mit den Webservern betreffen.
- *Navigation Layer*: Alle Mittel, die die Navigation innerhalb von HTML-Hypertexten erst ermöglichen, sowie Hilfsmittel, die sie erleichtern oder verbessern.
- *Presentation Layer*: Hiermit werden die in HTML beschriebenen Dokumente entsprechend dieser Beschreibung dargestellt.

Dieses Kapitel wird im wesentlichen die Funktionen des *Navigation Layer* behandeln und herausstellen, welche Navigationsmittel vom Webbrowser zur Verfügung gestellt werden. Ich beziehe mich dabei auf die beiden gängigsten Webbrowser, nämlich den *Navigator* der Firma Netscape, sowie den *Internet Explorer* der Firma Microsoft. Beide Programme liegen bei Fertigstellung dieser Studienarbeit (Stand: Herbst 1998) jeweils in der Version 4 vor, wobei untereinander grundsätzliche, die Navigation betreffende Unterschiede nicht auszumachen sind. Ich werde die Funktionen nicht bis ins Detail durchleuchten, sondern im wesentlichen das dahinter stehende Prinzip beschreiben.

2.2 Backtracking

Als eine der wichtigsten Navigationshilfen bezeichnet Nielsen [Nielsen 96, S. 245] das sogenannte *Backtracking* (engl. für „Zurücksetzen“). Dabei handelt es sich um eine Funktionalität, die es dem Benutzer ermöglicht, zum jeweils vorherigen Dokument zurückzuspringen. Vergleichbar ist sie auf den ersten Blick mit der *Undo*-Funktion, wie sie von vielen Applikationen zur Verfügung gestellt wird.

Ihre besondere Bedeutung ergibt sich aus der Tatsache, daß der Benutzer ohne große kognitive Anstrengung die Möglichkeit bekommt, zu seiner Ausgangssituation zurückzukehren. So

kann er sich mit Hilfe dieser Funktion aus Situationen befreien, in denen er sich „verlaufen“ hat oder mit denen er auf andere Weise nicht zurechtkommt. Er hat also eine „Rettungsleine“ zur Hand und muß nicht fürchten, in Situationen zu kommen, aus denen es kein Zurück mehr gibt.

Ein typischer Anwendungsfall ist gegeben, wenn ein Hyperlink nicht eindeutig erkennen läßt, was für ein Dokument sich dahinter verbirgt. Der Benutzer kann diesen Hyperlink getrost ausprobieren und kommt, sofern dieser sich als nicht erwünscht herausstellt, problemlos wieder zurück.

Natürlich ist es sinnvoll, daß das Backtracking nicht nur auf das jeweils letzte Dokument beschränkt wird, sondern auch ein Zurückwandern auf dem gesamten bisher beschrittenen Pfad (oder auch nur einem Teil desselben) zugelassen wird, so daß der Benutzer im Extremfall wieder zu seinem Startdokument zurückgelangen kann. Dabei unterscheidet Nielsen folgende Ausprägungen des Backtracking [Nielsen 96, S. 247]:

1. *Chronological Backtrack*: Hierbei handelt es sich um die simpelste Möglichkeit des Zurücksetzens: Es wird die beschrittene Sequenz von Dokumenten einfach rückwärts durchlaufen. Wenn ein Dokument mehrfach besucht wurde, so wird es beim Zurücksetzen ebenfalls mehrfach durchlaufen, was dieses Verfahren ein wenig ineffizient macht.
2. *Single-Revisited Backtrack*: Diese Variante behebt das Manko des *Chronological Backtrack*, indem beim Zurücksetzen ein mehrfach auftretendes Dokument ab dem zweiten Mal übersprungen wird.
3. *First-Visit Backtrack*: Genau wie beim *Single-Revisited Backtrack* wird hier ein mehrfach auftretendes Dokument innerhalb der Backtracking-Sequenz übersprungen. Der Unterschied liegt darin, daß dort das erste Vorkommen des Dokuments noch besucht wird, während es hier das letzte ist.
4. *Detour-Removing Backtrack*: Hier werden Umwege, die der Benutzer gegangen ist, beim Zurücksetzen ignoriert. Das Problem dabei ist, zu erkennen, welche Sequenz von Dokumenten einen Umweg darstellt. Einen ersten Hinweis stellen Sequenzen zwischen zwei gleichen Dokumenten dar.
5. *Single-Revisited Backtrack with Interrupted Backtrack Sequence*: Dieses Verfahren nimmt Rücksicht darauf, daß der Vorgang des Backtracking auch unterbrochen werden kann, um zwischenzeitlich neue Dokumente zu besuchen. Die Dokumentsequenz des Backtracking verhält sich dann wie ein Stapel, der sich beim Besuch neuer Dokumente aufbaut und beim Zurückgehen nach der *Last-In-First-Out*-Methode wieder abbaut.

Als Standardfunktion steht das Backtracking in jedem Webbrowser zur Verfügung, wobei es durch einen Button mit der Bezeichnung *Back* oder *Zurück* bzw. mit dem Symbol eines nach links zeigenden Pfeils dargestellt wird. Bei den beiden oben genannten gängigen Browsern wird das Verfahren des *Chronological Backtrack* verwendet.

Durch die Tatsache, daß diese Funktion fest im Browser verankert ist und zudem immer an

derselben Stelle erreichbar ist, erfüllt sie die zwei von Nielsen aufgestellten Mindestanforderungen an das Backtracking: Zum einen sollte es immer zugänglich sein und zum anderen immer auf dieselbe Art aufgerufen werden können. Ein Fehlen dieser Konsistenz, wie es mitunter in anderen Systemen der Fall ist, ist seiner Vermutung nach nämlich die Ursache für Verwirrungen beim Benutzer. So stimmten 44% der Anwender eines solchen Systems folgender Aussage zu: „Während ich den Hypertext las, wußte ich oft nicht, wie ich dahin zurückkehren sollte, wo ich gerade herkam“ [Nielsen 96, S. 243ff].

Aber selbst wenn auf vielen HTML-Dokumenten ein Hyperlink zur Verfügung gestellt werden würde, der das Backtracking ersetzt, so ist es für den Benutzer trotzdem einfacher, den standardisierten Back-Button zu benutzen. Auf diese Weise braucht er nämlich nicht immer aufs Neue zu überlegen, wie er zurückkehren kann.

Eine weitere Forderung, nämlich der Möglichkeit, das Backtracking bis zum Startdokument zurück ausführen zu können, wird nicht immer erfüllt: So bietet der „Netscape Navigator“ beispielsweise nur ein auf wenige Dokumente begrenztes Zurücksetzen.

Eine eng mit dem Backtracking zusammenhängende Funktion verbirgt sich hinter dem *Forward*- oder *Vorwärts*-Button des Browsers. Durch Betätigung wird ein Schritt des Backtracking wieder rückgängig gemacht, weswegen hier analog zum Undo der Vergleich mit einem *Redo* naheliegt. Daß zwischen den Funktionalitäten Back/Forward gegenüber Undo/Redo ein entscheidender Unterschied liegt, zeigt sich im folgenden:

Durch die Trennung des (HTML-) Hypertextes und des Browsers ergibt sich ein Problem auf semantischer Ebene. Diese Trennung bewirkt, daß der Hypertext nicht „merkt“, wenn das Backtracking benutzt wird. Ist der Hypertext zudem so programmiert, daß er Zustände kennt², entstehen Probleme, die an einem Beispiel verdeutlicht werden sollen:

Angenommen in einem Online-Shoppingsystem hat der Benutzer seine Produkte ausgewählt und gelangt auf ein Dokument, wo er durch Anklicken eines Buttons seine Bestellung abschickt. Dadurch gelangt er auf ein weiteres Dokument, wo seine Bestellung bestätigt wird. Durch Betätigen des Back-Buttons gelangt er zwar zurück zum „Abschicken“-Dokument, die Bestellung ist dadurch aber nicht rückgängig gemacht worden. Der Webserver, bei dem der Bestellauftrag gelandet ist, bekommt von dem Backtracking nämlich nichts mit.

Die Analogie des Undo zum Backtracking bezieht sich demnach nur auf den Bildschirminhalt, nicht aber auf den Status. Gerade bei unerfahrenen Benutzern führt dieses Verhalten zu Verwirrungen [Shubin & Meehan 97, S. 15ff].

Alles in allem machen die Einfachheit der Bedienung und des Verstehens, seine Konsistenz und der Charakter einer Rettungsleine die Wichtigkeit des Backtracking aus. Es stellt somit ein entscheidendes Navigationsinstrument und Hilfsmittel dar.

² Obwohl ein Hypertext in HTML im WWW grundsätzlich zustandslos ist, so kann dies dennoch unter bestimmten technischen Umständen erreicht werden.

2.3 History

Der History-Mechanismus stellt ein etwas verallgemeinertes Konzept des Backtracking dar. Bei beiden wird der Pfad der zuletzt besuchten Dokumente gespeichert, wobei das Backtracking ausgehend von der aktuellen Position immer nur zum vorherigen Dokument springen kann. Bei dieser Einschränkung setzt der Historymechanismus an: Damit wird es möglich, jedes Dokument des gespeicherten Navigationspfades direkt anzuspringen.

Dargestellt wird die History als eine chronologische Liste der zuletzt besuchten Dokumente, wobei das aktuelle Dokument noch besonders gekennzeichnet ist. Durch Anwählen eines dieser Einträge wird dann zu dem entsprechenden

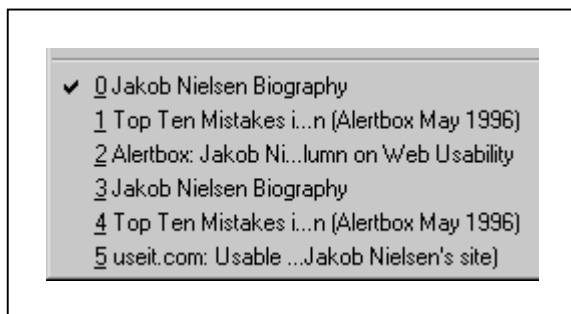


Abbildung 2-1: Diese History zeigt die letzten sechs besuchten Dokumente mit ihrem Titel an. Das aktuelle Dokument wird mit dem Haken gekennzeichnet.

Dokument gesprungen. Die einzelnen Einträge dieser Liste werden mit dem Titel des jeweiligen Dokumentes repräsentiert, wobei andere Formen der Darstellung grundsätzlich auch denkbar sind: So wurden in dem Hypertextsystem *My First Incredible, Amazing Dictionary* die History-Einträge als miniaturisierte Abbildungen des jeweiligen Dokuments dargestellt [Nielsen 96, S. 249]. Schwierig anzuwenden ist diese Technik allerdings in HTML-

Hypertexten. Dadurch, daß HTML-Dokumente beliebige Ausmaße haben können, ist eine allgemeine Miniaturisierung, die zudem noch erkennbar sein soll, nur schwer herzustellen.

Ebenso wie beim Backtracking bleibt die History nur für jeweils die aktuelle Sitzung gespeichert. Das bedeutet, daß beim Beenden des Webbrowsers auch die Liste der zuletzt besuchten Dokumente verloren geht. Eine Möglichkeit, wie Verweise auf Dokumente persistent gespeichert werden, beschreibt das folgende Kapitel.

2.4 Bookmarks

Bookmarks (engl. für „Lesezeichen“) bzw. *Favorites* (engl. für „Favoriten“) sind ein weiteres wichtiges Navigationselement, welches der Browser zur Verfügung stellt. Obwohl der Gebrauch der Bookmarks nur 2,7% aller Navigationsaktionen ausmacht, so verwenden immerhin 84% aller Benutzer grundsätzlich diese Möglichkeit [Abrams & Baecker 97].

Ein Bookmark ist ein vom Benutzer gesetzter Verweis auf ein Dokument. Der Benutzer hat die Möglichkeit, manuell einen Bookmark auf das gerade aktuell dargestellte Dokument zu setzen, wodurch der Verweis (nicht das Dokument selber) in einer Liste gespeichert wird.

Abgelegt wird der Bookmark unter einem bestimmten Namen, z.B. unter dem des HTML-Dokumentes oder aber auch unter einer frei wählbaren Bezeichnung. Zu einem späteren Zeitpunkt ist es dann möglich, durch Aktivierung dieses Eintrages in der Liste, das entsprechende Dokument wieder anzufordern.

Der Unterschied zu den Backtracking- und History-Mechanismen liegt darin, daß das Setzen des Bookmarks ein manueller Vorgang ist und der Benutzer somit entscheiden kann und muß, zu welchem Dokument er später zurückkehren möchte. Der Vorteil dabei ist, daß durch diesen manuellen Vorgang nur die für den jeweiligen Benutzer wichtigen Dokumente gespeichert werden und z.B. nicht alle besuchten, was einem gutem Überblick nicht sehr zuträglich wäre. Allerdings birgt das manuelle Setzen auch einen Nachteil: Mitunter kann es passieren, daß sich dem Benutzer die Wichtigkeit eines Dokuments nicht unmittelbar erschließt. Sie wird vielleicht erst durch Besuch benachbarter Dokumente deutlich. Dadurch ist er dann gezwungen, zum jeweiligen Dokument zurückzukehren, um erst dann das Lesezeichen zu setzen.

Bookmarks bleiben auch über die aktuelle Sitzung hinaus gespeichert, so daß sie bei jedem Start des Webbrowsers noch zur Verfügung stehen. Somit können sie auch noch nach sehr langer Zeit verwendet werden, vorausgesetzt, das jeweilige Dokument existiert dann noch im WWW.

Ein großer Vorteil der Lesezeichen besteht darin, daß damit schnell zu Dokumenten aktueller Interessen gesprungen werden kann, ohne erst im WWW herumzusuchen. Bei Beginn eines neuen Besuchs im WWW werden sie deshalb oft als Einstieg benutzt [Abrams & Baecker 97]. Dies kann insbesondere dann zum Tragen kommen, wenn vor Beendigung einer Navigation das jeweils letzte Dokument als Bookmark gespeichert wird, um dann den Vorgang später an dieser Stelle wieder aufzunehmen. So gesehen erfüllt das Konzept der Bookmarks einen ähnlichen Zweck wie die *Save*-Funktion normaler Applikationen. Ein explizites *Save-Bookmark*, wie Nielsen es vorschlägt [Nielsen 96, S. 252], bieten die gängigen Webbrowser derzeit allerdings nicht.

Wie schon erwähnt, werden die Bookmarks grundsätzlich in einer Liste gespeichert. Inzwischen ist es auch gängig, eine hierarchische Verwaltung dieser Liste zu ermöglichen. So hat der Benutzer die Möglichkeit, seine Bookmarks zu Gruppen und Kategorien zusammenzufassen. Die Tatsache, daß Menschen Informationen besser wiederfinden, wenn diese strukturiert und organisiert sind (siehe dazu auch Kapitel 3.2), macht diese Möglichkeit so wichtig. Wenn der Benutzer also Bookmarks nach eigenen Bedürfnissen organisiert, wird er sie schneller wiederfinden, als wenn sie in einer einfachen Auflistung gehalten werden. Einfache Tools, die sowohl im Browser integriert sind, als auch durch externe Programme zur Verfügung stehen, bieten im geringen Maße Hilfe bei dieser Arbeit. Dazu werden Funktionen wie z.B. „verschieben“, „sortieren“, „suchen“, „umbenennen“ usw. bereitgestellt. Allerdings muß die komplette Verwaltung der Bookmarks, wie z.B. die Strukturierung, vom Benutzer selber geleistet

werden: Ein Automatismus steht dafür nicht zur Verfügung.

Eine Sammlung von Bookmarks stellt in einer besonderen Sichtweise einen *Personal Information Space* dar. Dies bedeutet, daß der Benutzer parallel zum komplexen Informationsraum des WWW einen eigenen Pool von Informationen etabliert, indem er Bookmarks sammelt, gebraucht und strukturiert. Er stellt sich also eine eigene Sammlung von Informationen zusammen, die er Mit Hilfe von Bookmarks verwaltet. Dieser persönliche Informationsraum und der Umgang mit ihm weist nach [Abrams & Baecker 97] folgende fünf Eigenschaften auf:

- Die Benutzer starten mit einer kleinen Bookmarksammlung (11 bis 100), welche mit 0 bis 5 neuen Einträgen pro Sitzung linear wächst.
- Es werden nur nützliche Seiten als Bookmark gespeichert. Kriterien sind hierbei: Grundsätzliche Nützlichkeit, Qualität, persönliches Interesse, Häufigkeit des Gebrauchs und potentieller zukünftiger Nutzen.
- Durch Organisation der Bookmarks wird der Wert der Sammlung gesteigert. Ein solcher Vorgang findet aber nur statt, wenn es unbedingt notwendig wird. So werden beispielsweise bei 99% aller Benutzer Bookmarks erst ab einer Größe von 35 Einträgen in Kategorien geordnet.
- Als Strukturierungskriterium der Bookmarks wird die leichte Wiederauffindbarkeit innerhalb der eigenen Struktur gewählt.
- Das mentale Bild vom WWW und seiner Struktur wird durch diese Sammlung beim Benutzer beeinflußt.

2.5 Kontextinformationen

Ein weiteres Mittel, wie Navigationshilfe geleistet werden kann, ist die Bereitstellung von Kontextinformationen (*contextual clues*) [Morville & Rosenfeld 98]. Dabei handelt es sich im Allgemeinen um Informationen, die den Hypertext als solchen sowie den Bezug des Benutzers zum Hypertext betreffen. Dazu gehören beispielsweise Angaben über das aktuelle Dokument oder auch Informationen, die die Orientierung des Benutzers betreffen, also Hinweise wie z.B. „*Sie befinden sich im Servicebereich*“. Kontextinformationen haben den Zweck, daß der Benutzer den Hypertext besser versteht und sich darin auch besser zurechtfindet.

Der Einfluß von Kontextinformationen läßt sich in Analogie zum echten Leben verdeutlichen: Besucher einer fremden Stadt können mit Hilfe von Informationen wie Stadtteil oder Straßename ihre augenblickliche Position lokalisieren. Beim Fehlen solcher Hinweise bleibt dem Besucher hingegen nur die Möglichkeit, sich zu erinnern, wie er hergekommen ist. Weitere Informationen, wie z.B. die Entfernung zum Ziel oder aber die Größe der Stadt, können den

Navigationsvorgang zusätzlich beeinflussen. Je nachdem wie weit das Ziel entfernt ist, wird der Besucher z.B. das eine oder das andere Verkehrsmittel wählen. Ohne diese Angaben würde er möglicherweise ineffektiv handeln.

Nielsen beschreibt die Wichtigkeit von Kontextinformationen, indem er Hypertexte mit normalen gedruckten Dokumenten vergleicht. Bei den normalen Dokumenten kann man aufgrund von sichtbaren Eigenschaften, wie Dicke oder Zustand des Dokuments (z.B. Papierart, Grad der Abnutzung, Qualität des Drucks, usw.), auf Umfang, Alter, Beliebtheit usw. schließen. Solche Dokumente kommen also in einem sehr heterogenen Gewand daher. Bei Hypertexten, die nur in einer Bildschirmumgebung zu finden sind, fehlen solche natürlichen Unterscheidungsmerkmale. Diesen Zustand bezeichnet er als *Homogenitäts-Problem* [Nielsen 96, S. 259]. Durch Kontextinformationen kann der Unterschied herausgestellt und das Problem damit angegangen werden.

Er unterscheidet weiterhin zwei verschiedene Kontexte, auf die sich die Informationen beziehen können, nämlich den *Context-in-the-Large* und den *Context-in-the-Small* [Nielsen 90, S. 304]. Unter dem ersten versteht man den Kontext der gesamten Site, d.h. Informationen darüber, wie sich das aktuelle Dokument in Bezug zum gesamten Hypertext verhält. Die zweite Möglichkeit meint den Kontext, in dem sich das aktuelle Dokument bzw. auch nur ein Ausschnitt desselben in Bezug zu seiner unmittelbaren Umgebung befindet. Nielsen weist darauf hin, daß beide Varianten wichtig sind und keine zugunsten der anderen geopfert werden sollte.

Der Webbrowser liefert zwar nur einige wenige Kontextinformationen, die dennoch aber wertvolle Dienste leisten. Im einzelnen handelt es sich dabei um die in den beiden folgenden Kapiteln beschriebene Art Dokumente und Hyperlinks darzustellen.

2.5.1 Dokumentbezeichnung

Der Browser stellt den Titel und die URL des aktuellen Dokuments dar. Auf diese Weise wird dem Benutzer ein Hinweis gegeben, um was für ein Dokument es sich handelt und wo es lokalisiert ist. Während der Dokumententitel in der Kopfzeile des Browser erscheint, wird die URL in einem speziellen Textfeld dargestellt. In diesem kann auch eine neue Adresse eingetragen werden, um zu einem anderen Dokument zu gelangen. Insofern verbirgt sich hinter diesem Textfeld ein weiteres Navigationselement des Browsers.

Die Darstellung der Dokumentbezeichnungen hat einen nicht zu unterschätzenden Vorteil: Zum einen werden sie vom Browser separat zum eigentlichen Dokument angezeigt und zum anderen ist die Position dieser Anzeige fest plaziert. Dadurch ergibt sich, daß die Sichtbarkeit immer gegeben ist und ein umständliches Suchen nach diesen Informationen nicht vonnöten ist.

Voraussetzung dafür, daß der Benutzer mit den dargestellten Bezeichnungen etwas anfangen kann und sie somit wirklich als Kontextinformationen dienen, ist, daß sie entsprechend sinnvoll gewählt sind. Was „sinnvoll“ in diesem Zusammenhang bedeutet, ist u.a. Gegenstand von Kapitel 3.3.3.

2.5.2 Darstellung von Hyperlinks

Durch die besondere Darstellung der Hyperlinks werden ebenfalls Kontextinformationen vermittelt. Zum einen hat es sich zum Standard entwickelt, daß der Anchor mit einem Unterstrich dargestellt wird, sofern er in Textform vorliegt. Dadurch sticht der Hyperlink aus dem übrigen Text optisch hervor und ist somit deutlich zu erkennen, wodurch der Benutzer sofort sieht, welche Handlungsoptionen er auf dem Dokument

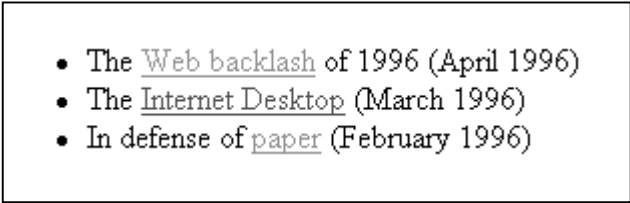
- 
- The Web backlash of 1996 (April 1996)
 - The Internet Desktop (March 1996)
 - In defense of paper (February 1996)

Abbildung 2-2: Die drei abgebildeten Hyperlinks werden gegenüber dem normalen Text als unterstrichen und mit einer anderen Farbe dargestellt. Das Dokument „Internet Desktop“ wurde schon einmal besucht und wird als *Visited Link* in einer wiederum anderen Farbe dargestellt.

hat. Zusätzlich wird der Hyperlink durch eine besondere Textfarbe hervorgehoben. Diese Farbe läßt sich sowohl im Browser als auch im HTML-Dokument selber konfigurieren, wobei standardmäßig Blau eingestellt ist. Weiterhin ändert der Mauszeiger, zumindestens in den beiden am meisten verbreiteten Browsern (s.o.), seine Form, wenn er sich über einem Hyperlink befindet. Dieses Mittel wird dann wichtig, wenn eine Grafik statt eines Textes als Anchor dient: Unter gewissen Umständen ist dies für den Benutzer das einzige Mittel herauszufinden, ob es sich um eine gewöhnliche Grafik oder um eine Grafik mit Hyperlink handelt.

Sofern das Zieldokument eines Hyperlinks schon einmal besucht wurde, wird der Hyperlink als sog. *Visited Link* in einer weiteren Farbe dargestellt. Nielsen verwendet bei einem Hinweis wie diesem die Metapher eines „Fußabdrucks“ (*footprint*) [Nielsen 90, S. 303]. Anhand dieses „Fußabdrucks“ kann der Benutzer sehen, daß er ein Dokument schon einmal besucht hat. Nielsen stellt fest, daß einige Benutzer grundsätzlich alle Hyperlinks ausprobieren, um möglichst keine Information zu verpassen. Wenn diese Benutzer sehen, daß sie ein bestimmtes Dokument schon einmal besucht haben, können sie sich einen weiteren Besuch sparen.

Ebenso wie auch die Farbe normaler Hyperlinks läßt sich auch die der Visited Links individuell im Browser oder im HTML-Dokument konfigurieren, wobei es auch hier eine voreingestellte Standardfarbe, nämlich Violett, gibt.

Um eine sinnvolle Entscheidung treffen zu können, welcher der zur Auswahl stehenden Hyperlinks benutzt werden soll, ist es notwendig, Informationen über das Zieldokument zu besitzen. Zwar sollte es grundsätzlich die Aufgabe des Webdesigners sein, das Dokument selber

mit solchen Hinweisen zu versehen (siehe dazu Kapitel 3.3), aber auch der Browser vermittelt mit seinen beschränkten Mitteln entsprechende Informationen.

Zum einen wird die URL des Zieldokuments in der Statuszeile des Browser angezeigt.

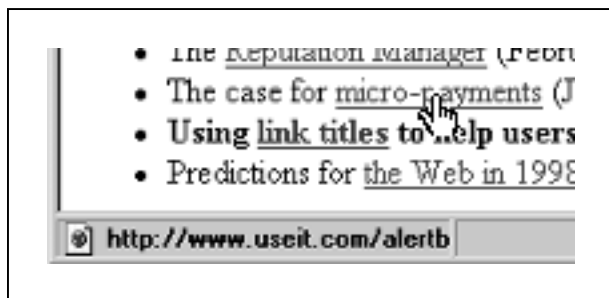


Abbildung 2-3: Der Mauszeiger verändert sich beim Herüberfahren über einen Hyperlink, während die Ziel-URL in der Statuszeile angezeigt wird.

welches diesen Text darstellt. Durch diese spezielle Verwendungsweise kann dieser Text, sofern der Webdesigner ihn entsprechenden formuliert hat, als Kontextinformation bezüglich des Zieldokuments dienen.

Allerdings wird eine lange URL, bei entsprechend wenig Platz in der Statuszeile, nur abgeschnitten dargestellt. Weiterhin kann in HTML-Dokumenten jeder Grafik ein alternativer Text zugeordnet werden, der auf dem Dokument ursprünglich als Platzhalter für noch nicht übertragene Grafiken dienen sollte. Dieser Text wird in heutigen Browsern auch dann dargestellt, wenn mit der Maus über diese Grafik herübergefahren wird. Es öffnet sich ein *Pop-Up*-Fenster,

2.6 Fazit und Ausblick

Der Webbrowser stellt nicht nur ein Instrument dar, HTML-Dokumente anzuzeigen, sondern er enthält auch eine Reihe von Navigationsmitteln und -hilfen. Da der Browser in der Lage ist, die Navigation des Benutzers zu verfolgen, liegt der Wert vieler Navigationselemente darin, sich auf bereits besuchte Dokumente zu beziehen: Mit dem Backtracking, der History und den Bookmarks kann zu solchen Dokumenten zurückgekehrt werden. Eine besondere Darstellung weist auf schon besuchte Hyperlinks hin.

Insofern sind die Navigationselemente des Browsers in ihrer Form einzigartig. Wie schon erwähnt, kann der Webserver nur unter bestimmten und somit nicht verlässlichen Bedingungen den Navigationsprozeß des Benutzers verfolgen. Auf der anderen Seite kann der Webdesigner natürlich beim Gestalten der statischen HTML-Seiten ebensowenig auf ein spezifisches Navigationsverhalten eingehen.

3 Gestaltung eines Hypertextes

3.1 Einleitung

Wie im Kapitel 2 beschrieben wurde, sind im Webbrowser diverse Navigationsmittel und -hilfen eingebaut. Damit sind aber bei weitem nicht alle Mittel ausgeschöpft, die grundsätzlich beim Thema Navigation angewandt werden können. Der Webdesigner hat eine Reihe von Möglichkeiten, wie er seinen Hypertext diesbezüglich verbessern kann. Dazu kann er manuell den Hypertext mit verschiedenen Navigationselementen versehen. Um welche es sich dabei im einzelnen handeln kann, ist Gegenstand dieses Kapitels.

3.2 Strukturierung

Eine wichtige Möglichkeit Navigationshilfe zu leisten, ist die Bildung von Strukturen im Hypertext. Wenn der Benutzer die Struktur eines Hypertextes versteht, d.h. wenn er versteht, wie die einzelnen Dokumente grundsätzlich verknüpft sind, dann wird er sich einfacher in dem Hypertext zurechtfinden können, als wenn er ein aus seiner Sicht undurchschaubares Wirrwarr vor sich hat. Er weiß dann eher, wo er andere Informationen finden kann, während er aktuelle Informationen besser versteht und von ihnen lernt [Rivlin et al. 94, S. 88]. Wichtig ist aber, daß er zu jedem Zeitpunkt weiß, wo genau er sich innerhalb dieser Struktur befindet. Wenn er dieses Wissen nämlich nicht hat, dann ist er *Lost-in-Hyperspace*.

Hierzu ein Beispiel aus der Welt der gewöhnlichen Texte: Für den Leser dieser Studienarbeit ist es wichtig zu verstehen, wie die Kapitel strukturiert sind, um dem Gesamtinhalt folgen zu können. Wenn er nämlich nicht verstanden hat, daß das Kapitel 1 eine Einführung in das Thema darstellt, während das Kapitel 3 praktische Tips zur Gestaltung eigener Hypertexte im WWW liefert, dann ist es ihm auch nicht möglich, der Gesamtargumentation zu folgen. Außerdem muß dem Leser deutlich sein, in welchem Kapitel er sich aktuell befindet. Wenn ihm das nicht bewußt ist, dann wird er dieses Kapitel nicht bzw. nicht im Gesamtkontext verstehen.

Ein weiteres Beispiel für den Wert von sinnvollen Strukturen findet sich in New York: In Manhattan sind die Straßen überwiegend nach einem einfachen Prinzip strukturiert: Es gibt die horizontal verlaufenden „Streets“ und die vertikal verlaufenden „Avenues“. Diese beiden Arten von Straßen sind logisch durchnummeriert und spannen ein gleichmäßiges „Gitternetz“

auf. Nachdem diese Struktur einmal verstanden wurde, ist es ein leichtes, nur mit Hilfe der Straßennamen, jeden Ort in diesem System (z.B. „44th Street, Ecke 5th Avenue“) zu erreichen, ohne sich zu verlaufen.

In [Jul & Furnas 97, S. 47ff] werden drei Arten von Strukturen unterschieden, die in Hypertexten des WWW stecken: Die physikalische Struktur, die natürliche Struktur³ und das mentale Modell des Benutzers.

- *Die physikalische Struktur* ist abhängig davon, wie die Dokumente auf dem Webserver abgelegt sind. Die Art, wie Dokumente in Dateiordnern und Unterordnern plaziert werden, läßt eine Struktur entstehen, die sich u.a. in der URL der Dokumente widerspiegelt. Mehr dazu findet sich in Kapitel 3.3.3.
- *Die natürliche Struktur* entsteht durch die Hyperlinks, die die Dokumente verbinden. Indem nämlich Hyperlinks gesetzt werden, entsteht gewollt oder ungewollt automatisch eine Struktur.
- *Das mentale Modell* hingegen ist ein ganz persönliches Bild des Benutzers von der Struktur des Hypertextes. Es ist abhängig von verschiedenen Faktoren, wie z.B. seinem Vorwissen, seiner Erfahrung und seiner Sicht auf die natürliche oder auch die physikalische Struktur.

Im WWW kann das mentale Modell des Benutzer zunächst nur dadurch entstehen, indem er beim Navigieren den Hyperlinks folgt und dadurch merkt, wie die Dokumente zusammengehören. Weder der Webbrowser, noch der Webserver haben Informationen über die Struktur des Hypertextes. Deswegen kann von ihnen auch keine Strukturvermittlung erwartet werden, die die Entwicklung des mentalen Modells unterstützen könnte. Bei sehr großen Hypertexten ist es schwierig, allein durch Verfolgen der Hyperlinks den Überblick über die Struktur zu behalten. Außerdem besteht die Gefahr, daß das dadurch entstehende mentale Modell nicht mit der wirklichen Struktur übereinstimmt. Aus diesem Grund sollte der Webdesigner Hilfen zur Verfügung stellen, die es dem Benutzer erlauben, die Struktur als Ganzes zu erkennen. So eine Hilfe findet sich in Form von Übersichten (Kapitel 3.2.3).

Grundsätzlich gibt es kein technisches Hindernis, die physikalische Struktur unabhängig und verschieden von der natürlichen Struktur zu gestalten. Der Webdesigner hat also die Möglichkeit, zwei unterschiedliche Strukturen in ein und demselben Hypertext zu erschaffen. Allerdings ist dies nicht empfehlenswert, da die Gefahr besteht, daß der Benutzer durch diese Inkonsistenzen verwirrt wird. Dies wiederum wirkt sich dann negativ auf das Navigationsverhalten aus. Es sollte also versucht werden, die natürliche Struktur soweit wie möglich in Übereinstimmung zur physikalischen Struktur zu halten (siehe dazu Kapitel 3.3.3).

³ Furnas spricht hierbei eigentlich von einer *imposed structure* (*imposed*: engl. für „aufgeprägt“).

3.2.1 Strukturarten und Strukturbildung

In diesem Kapitel sollen verschiedene Strukturen vorgestellt und diskutiert werden. Ich habe mich dabei auf eine kleine Auswahl von Strukturen beschränkt, bei denen es sich um für Menschen unmittelbar verständliche handelt. Über die vorgestellten Strukturen hinaus gibt es weitere, die selbstverständlich ebenso ihre Berechtigung haben. Man sollte sich verdeutlichen, daß die Wahl der Struktur vom Inhalt des Hypertextes mit abhängig gemacht werden sollte. Eine universelle Struktur, die in allen Fällen zum konkreten Hypertext paßt, dürfte nur schwer zu finden sein. Ein Hypertext z.B., der einen narrativen Charakter hat, ist nur schwer in einer Hierarchie unterzubringen, sondern besser in einer linearen Struktur. Andersherum ist die lineare Struktur aber weniger geeignet für einen Hypertext mit vielen Kategorien. Es ist grundsätzlich denkbar, daß ganz bestimmte Inhalte nach weniger populären Strukturen verlangen, wie z.B. dem Hypercube.

Bestimmte Strukturen findet man außerdem in der Praxis in ihrer „reinen“ Form nur selten vor: Es kann vorkommen, daß Strukturen vermischt werden oder durch zusätzliche Hyperlinks durchbrochen sind. Entscheidend ist aber auch nur, daß der Benutzer mit dem mentalen Modell, was er von der Struktur gewinnt, etwas anfangen kann. Solange er nämlich eine durchschaubare Struktur erkennt, wird ihm dies eine Hilfe bei der Navigation sein.

3.2.1.1 Lineare Struktur

In einem linear strukturierten Hypertext hat jedes Dokument einen einzigen Hyperlink zu einem nachfolgenden Dokument. Damit ist die Reihenfolge vorgegeben, in der die Dokumente dieses Hypertextes besucht werden. Insofern unterscheidet sich so ein Hypertext nicht wesentlich von einem gewöhnlichem Text. In einem Buch beispielsweise sind die Seiten ebenfalls sequentiell angeordnet und die Reihenfolge damit vorgegeben. Eine Variation einer linearen Struktur besteht darin, daß von einem Dokument aus auch zum jeweils vorherigen gesprungen werden kann.

Auch wenn mit dieser Struktur eine wichtige Eigenschaft des Hypertextes verloren geht, nämlich die Möglichkeit für den Benutzer je nach Interesse im Hypertext herumzuwandern,

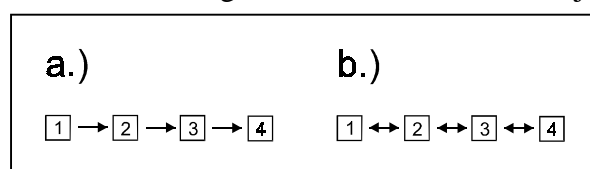


Abbildung 3-1: Die beiden dargestellten Hypertexte haben jeweils vier Dokumente, die in einer linearen Struktur angeordnet sind. In der Struktur b.) kann immer auch zum vorherigen Dokument zurückgekehrt werden.

so bietet sie doch auch einige Vorteile: Zum einen wird dem Webdesigner die Kontrolle über die Navigation und damit über die Reihenfolge des vom Benutzer gelesenen Inhalts zurückgegeben. Dadurch wird verhindert, daß sich der Benutzer im Hypertext verirrt, womit dieses Navigationsproblem nicht mehr gegeben ist. Außerdem kann der Webdesigner auf

diese Weise bestimmte Inhalte besser präsentieren, denen eine Unterbrechung durch Hyper-

links nicht gut täte. Dies ist z.B. der Fall bei einer Einleitung, einer Präsentation oder auch anderen Inhalten, die unbedingt als Ganzes durchlaufen werden sollten. Die sogenannte *Guided Tour* ist eine Technik, die explizit dazu dient, den Benutzer durch eine Sequenz der wichtigsten Dokumente eines Hypertextes zu lenken und diesen damit vorzustellen.

Als weiterer Vorteil der linearen Struktur wird gemutmaß, daß sie sich positiv auf das Verständnis von Texten auswirkt [Schulmeister 96, S. 307]. Trotz allem wird aber geraten, dem Benutzer auch ein Verlassen der linearen Struktur zu ermöglichen, bzw. sie nicht als einziges Navigationsmittel zuzulassen, da „... die Exploration offener Informationsräume ja Sinn und Zweck von Hypertext sind.“ [Nielsen 96, S. 245].

Eine Variation der linearen Struktur beschreibt Van Hare [Van Hare 97] als ein Konzept namens *Directed or Managed Navigation*. Hierbei stehen dem Benutzer auf einem Dokument zwar mehrere Verzweigungsmöglichkeiten zur Verfügung, die aber mit Hilfe visueller Mittel unterschiedlich stark hervortreten. Sinn ist es dabei, daß die Navigation des Benutzers durch diese Hervorhebung gelenkt wird. Einen auffälligeren Hyperlink wird er nämlich eher benutzen als einen weniger auffälligen. Auf diese Weise entsteht potentiell eine feste Reihenfolge, die der Webdesigner aber in einer nicht linearen Struktur unterbringen kann.

3.2.1.2 Hierarchische Struktur

In einem hierarchisch strukturierten Hypertext ist jedes Dokument einer Kategorie untergeordnet, wobei wiederum Kategorien anderen Kategorien untergeordnet sein können. Diejenige Kategorie, die dabei an der Spitze steht, nennt man *Root* (engl. für „Wurzel“). Eine Hierarchie entspricht der Datenstruktur eines Baumes, wobei die Einteilung in Kategorien und die dadurch entstehende Hierarchie eine für Menschen natürliche und begreifliche Art ist, eine unübersichtliche Sammlung von Elementen zu organisieren [Shneiderman 92, S. 99]. Somit bekommt diese Struktur besondere Wichtigkeit.

Sofern die Kategorisierung sinnvoll vorgenommen wurde und der Benutzer weiß wonach er sucht, ist ein schnelles Finden von Dokumenten gewährleistet. Andererseits kann eine

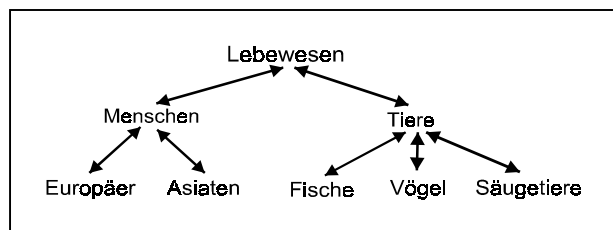


Abbildung 3-2: In diesem Beispiel einer (unvollständigen) Hierarchie wurden Kategorien aus der Welt der Lebewesen gebildet. Das Root-Dokument ist „Lebewesen“.

schlechte Organisation zu stundenlangem Suchen führen [Shneiderman 92, S. 110]. Eine sinnvolle Kategorisierung ist nach Shneiderman die Organisation der Elemente nach ihrer Bedeutung. In einem Versuch hat er herausgefunden, daß sich dabei gegenüber anderen Einteilungen, z.B. nach dem Alphabet oder per Zufall, deutliche Vorteile ergaben, was Geschwindigkeit und Fehlerrate beim Navigieren durch diese Struktur angeht [Shneiderman 92, S. 100]. Allerdings ist der

Vorgang der Kategorisierung alles andere als trivial, denn es können folgende Probleme auftreten: Sich überlappende Kategorien, nicht zuordnbare Elemente, unvertraute Begriffe, usw. Zum Beispiel kann in Abbildung 3-2 die Zuordnung des Begriffs „Säugetiere“ zur Kategorie „Tiere“ zu Verwirrungen führen, weil damit die „Menschen“ inhaltlich von den Säugetieren getrennt werden.

Da eine schlechte Kategorisierung Nachteile (s.o.) mit sich bringt, wird vorgeschlagen, mit Hilfe von Benutzern die Hierarchie zu evaluieren. Bei der von Nielsen und Sano verwendeten Methode *Thinking Aloud Page Walkthrough* teilen die Benutzer bei jeder Kategorie mit, was sie ihrer Meinung nach bedeutet und welche Informationen sie beinhaltet. Auf diese Weise können mißverständliche Einteilungen entdeckt werden [Weinreich 98, S. 45].

Bei der Bildung einer Hierarchie sollte zudem auf die Hierarchiebreite und die Hierarchietiefe geachtet werden. Verschiedene Versuche haben nämlich das Ergebnis gebracht, daß eine falsche Skalierung einer der beiden Werte zur Desorientierung des Benutzers führen kann. So wird u.a. gefordert, jeder Kategorie nicht mehr als vier bis acht Unterkategorien zuzuordnen. Gleichzeitig sollte es nicht mehr als drei bis vier Kategorieebenen geben, d.h. die Baumstruktur soll eine Tiefe von drei bis vier haben [Shneiderman 92, S. 110].

Rivlin und Mitarbeiter schlagen eine Methode vor, wie eine bestehende Struktur in eine hierarchische Baumstruktur umgewandelt werden kann [Rivlin et al. 94, S. 88]. Sie haben einen

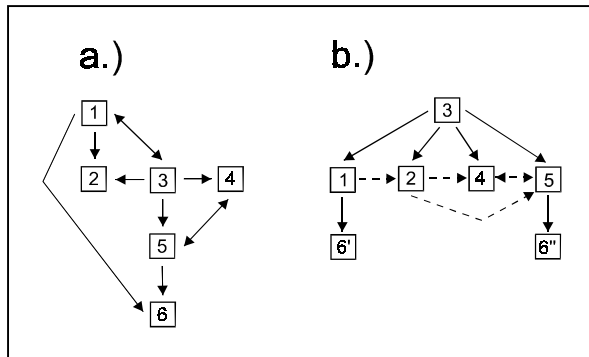


Abbildung 3-3: Die undefinierbare Struktur a.) wird in b.) durch Umordnen und Benennung des Dokuments [3] zum Root zu einer Hierarchie. Die gestrichelt dargestellten Hyperlinks gehören nicht mit zur Hierarchie und stellen zusätzliche Hyperlinks dar.

Algorithmus entwickelt, der auf Basis der Hyperlinks berechnet, welches Dokument als Root geeignet ist. Sobald dieses Startdokument gefunden ist, wird die Hierarchie sichtbar, indem die Dokumente umplaziert werden. In der Struktur a.) aus Abbildung 3-3 wurde Dokument [3] zum Root erklärt, womit durch andere Anordnung der Dokumente die Struktur b.) entsteht. Diese Struktur entspricht grundsätzlich noch der alten, wobei sich aber kleine Änderungen ergeben haben: Das Dokument [6] tritt zweimal auf, nämlich einmal als Unterpunkt zu Kategorie [1] und einmal als Unterpunkt zu Kategorie [5]. Weitere Änderungen

betreffen die Hyperlinks: Die durchgezogen dargestellten Hyperlinks bilden die Hierarchie des Hypertextes, während die gestrichelten im Grunde die Hierarchie zerstören. Auf der semantischen Ebene wird dieser Umstand aber erklärbar: Grundsätzlich besteht eine Hierarchie, die aber durch Querverweise aufgelockert wird.

Dieses Prinzip, eine bestimmte Struktur in eine andere „hineinzuzwängen“, kann theoretisch

auf ähnliche Weise auch auf andere Strukturen angewandt werden.

3.2.1.3 Cluster und Sub-Site

Eine weitere Möglichkeit, wie bestehende Hypertexte nachträglich strukturiert werden können, stellt die Bildung von *Clustern* (engl. für Gruppen) dar. Es werden bei diesem Vorgang Dokumente zu Gruppen zusammengefaßt und die Hyperlinks entsprechend „vererbt“, d.h. Hyperlinks zwischen diesen Gruppen werden jeweils zu einem einzigen verschmolzen.

Der Vorteil der Clusterbildung ist, daß damit von einer komplexen Struktur abstrahiert werden kann, und diese in kleinere übersichtlichere Gruppen zerlegt wird. Für einen Überblick über die gesamte Struktur kann es ausreichen, nur die Cluster und nicht ihren Inhalt darzustellen.

Cluster können nach inhaltlicher Zusammengehörigkeit gebildet werden, wie z.B. bei einer Sammlung von verschiedenen Texten zu einem übergeordneten Thema. Andererseits wird in

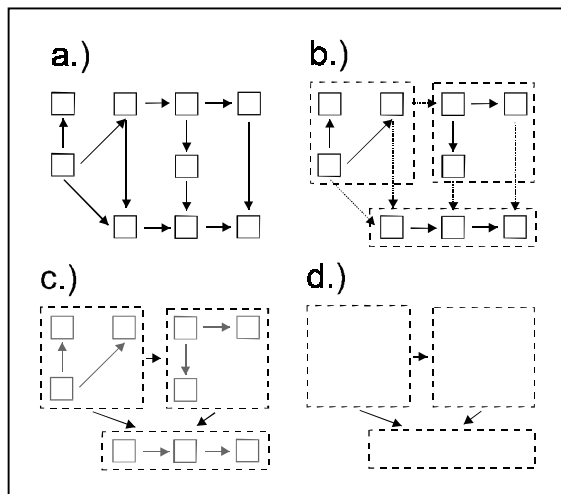


Abbildung 3-4: Die Dokumente der Struktur a.) werden jeweils einem der drei Cluster zugeordnet. In einem weiteren Schritt werden die (gestrichelten) Hyperlinks zwischen den Clustern zu jeweils einem einzigen verschmolzen. Letztendlich abstrahiert die Struktur d.) von der ursprünglichen Struktur a.).

[Rivlin et al. 94, S. 90] ein Algorithmus vorgestellt, der aus einer bestehenden Struktur automatisch strukturelle Zusammengehörigkeit zwischen Dokumenten erkennt und entsprechende Cluster extrahieren kann.

Ein sehr ähnliches Konzept steht hinter dem von Nielsen geprägten Begriff der *Sub-Site* [Nielsen 96a]. Wie dieser Ausdruck schon vermittelt, handelt es sich dabei um eine Site in einer Site, was wiederum bedeutet, daß Dokumente zu jeweils einer zusammengehörigen Sammlung zusammengefaßt sind. Während es bei Clustern aber eher darum geht, eine Struktur durch Abstrahierung zu vereinfachen, setzt Nielsen einen anderen Schwerpunkt. Er hat nämlich beobachtet, daß es bei einem großen Hypertext oftmals schwierig ist, alle Dokumente in

eine einzige einheitliche Struktur zu bringen. So kommt es vor, daß ein Teil des Hypertextes für eine Hierarchie geschaffen ist, während es sich für einen anderen anbietet, eine lineare Struktur zu wählen. Einen Ausweg aus diesem Dilemma liefert das Konzept der Sub-Site, wo jeder dieser Bereiche in einer eigenen Site unter dem Dach des gesamten Hypertextes organisiert wird. Jede Sub-Site kann grundsätzlich eine von den anderen unabhängige Struktur, Navigationmittel, Design, Homepage usw. haben.

Trotz dieser Möglichkeit warnt Nielsen davor, gänzlich alle Beziehungen zur Haupt-Site auf-

zugeben. Ein gewisses Maß an erkennbarer Zugehörigkeit sollte bestehen bleiben, um den Hypertext noch als ein Ganzes wahrnehmen zu können.

3.2.1.4 Implementierung einer Struktur

Wenn eine zum Hypertext passende Struktur gefunden wurde, muß sie noch implementiert werden. Dazu werden Hyperlinks zwischen den Dokumenten gesetzt, so wie es die Struktur vorgibt. Die dadurch entstehende Struktur ist die oben genannte *natürliche Struktur*.

Oftmals ist es aber nicht sinnvoll, ausschließlich Hyperlinks entsprechend der gewählten Struktur zu setzen: Eine Struktur kann viel zu starr sein, als daß sie wirklich genau dem Inhalt gerecht wird. Zusätzliche Querverweise bieten sich vielleicht aus inhaltlichen Gründen an. Aber auch aus navigationstechnischen Gründen können sich zusätzliche Hyperlinks als sinnvoll erweisen. Weiterhin ist es mitunter nützlich, eine schon vorhandene, aber für Benutzer undurchschaubare Struktur, in eine andere zu „zwängen“ (siehe Kapitel 3.2.1.2): Dadurch kann eine Struktur entstehen, die besser durchschaubar ist als die ursprüngliche. Allerdings werden bei diesem Vorgang Hyperlinks übrigbleiben, die nicht zur Struktur passen.

Das Problem dieser zusätzlichen Hyperlinks liegt darin, daß die Struktur unterwandert wird und dadurch auch das mentale Modell des Benutzers beeinflußt werden kann. Bildung von Strukturen dient hingegen aber gerade dazu, daß sich der Benutzer besser im Hypertext zurechtfindet. Wenn nun aber sein mentales Bild durch diese zusätzlichen Hyperlinks Schaden nimmt und er keine sinnvolle Struktur mehr erkennen kann, ist das Ziel verfehlt.

Insofern sollte bei der Verwendung zusätzlicher Hyperlinks darauf geachtet werden, daß diese das mentale Bild nicht beeinflussen. Machbar ist dies z.B., indem auf einem Übersichtsdiagramm nur die Hyperlinks der Struktur verzeichnet sind. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die verschiedenen Arten von Hyperlinks auf den Dokumenten logisch voneinander zu trennen.

3.2.2 Homepage und Landmarks

In den meisten Hypertexten gibt es ein Dokument, welches explizit als Einstiegsdokument dient und von wo aus der Benutzer seine Navigation startet. Im WWW hat sich dafür der Begriff *Homepage* eingebürgert, wobei dieser Begriff allerdings manchmal auch als Bezeichnung für eine komplette Site steht. In bestimmten Kontexten, wie z.B. in einer Hierarchie, wird für das Startdokument auch der Begriff *Root* verwendet.

Welches Dokument als Homepage nun geeignet ist, ergibt sich oftmals aus der Struktur: In einer Hierarchie ist es natürlich das Root-Dokument während es in einer linearen Struktur das erste in der Sequenz ist. In anderen nicht so offensichtlichen Strukturen, wie beispielsweise den Clustern, muß oft ein Dokument explizit dazu erklärt werden. Dabei können vor allen Dingen inhaltliche Gründe ausschlaggebend sein.

Eine besondere Rolle hat die Homepage aus zweierlei Gründen: Einmal ergibt sich dort die Möglichkeit, einen ersten Überblick und damit auch einen ersten Eindruck über die Site zu vermitteln und zum anderen steht sie als zentrales Dokument im Mittelpunkt der Navigation. Solch ein zentrales Dokument nennt sich allgemeiner *Landmark*: Ein Landmark (engl. für „Grenzstein“ oder „Wahrzeichen“) in einem Hypertext ist ein Dokument, welches einen Orientierungspunkt für den Benutzer darstellt. Es handelt sich dabei um eine Metapher aus dem Bereich des Tourismus [Nielsen 97, S. 259], wobei beispielsweise der Eiffelturm in Paris einen solchen Landmark in der realen Welt darstellt.

Entsprechend dieser Metapher sollte es für Benutzer leicht sein, von jeder Position aus einfach zu diesem Ort zu gelangen. Das bezieht sich sowohl auf die Geschwindigkeit, als auch auf die Einfachheit mit der der Benutzer den Weg findet.

In der realen Welt bedeutet dies, daß eine deutliche Kennzeichnung des Weges sowie gute Verkehrsanbindungen bestehen. Der Eiffelturm z.B. ist für Besucher in Paris fast immer sichtbar, ausgeschildert und verkehrstechnisch gut zu erreichen, so daß ohne Probleme zu diesem gelangt werden kann. Im Hypertext hingegen heißt dies analog, daß wenige Hyperlinks (im Idealfall nur einer) benutzt werden müssen, die zudem auch noch erkennen lassen, daß sie zum Landmark führen.

Weiterhin wird entsprechend dieser Metapher die Erkundung oftmals von diesem Ort aus gestartet und eventuell auch wieder zurückgekehrt. Sei es, daß sich der Benutzer verlaufen hat oder von dort aus ein neues Ziel angesteuert werden soll. Somit stellt ein Landmark auch eine Art von Rettungsleine dar, mit der ein Benutzer immer wieder an einen bekannten Ort zurückkommen kann.

Nicht nur die Homepage kann einen Landmark darstellen, sondern auch andere Dokumente. So ist es beispielsweise sinnvoll, in einem Cluster oder einer Sub-Site jeweils einen eigenen Landmark als eine Art „Mini-Homepage“ zu etablieren. Um die oben genannten Voraussetzungen zu erfüllen, kann in jedem Dokument ein Hyperlink zu eben diesem Landmark gesetzt werden. Konsistenz bei der Gestaltung dieser Hyperlinks kann zusätzlich wichtig sein, damit der Benutzer nicht jedesmal aufs neue danach suchen muß.

Zwar wird die Homepage in der Praxis wirklich häufig als Startdokument genutzt, aber verlassen kann sich der Webdesigner auf diesen Umstand nicht. Im WWW sind Quereinstiege technisch nicht nur möglich, sondern werden auch praktiziert. So z.B. über Suchmaschinen, als auch über Hyperlinksammlungen oder eigene Bookmarks. Aus diesem Grund ist es problematisch, für das inhaltliche oder strukturelle Verständnis eines Hypertextes den Besuch der Homepage vorauszusetzen. Vielmehr sollte dafür gesorgt werden, daß ein Quereinsteiger in den Hypertext nicht mit mehr Problemen zu kämpfen hat, als ein Besucher der Homepage. Der Webdesigner sollte sich nicht danach richten, daß es sinnvoll wäre, die Homepage als „Eingangstür“ zu benutzen, sondern davon ausgehen, was die Benutzer wirklich tun.

3.2.3 Übersichten

Übersichten (engl.: Overviews) haben in Hypertexten eine Funktion, die der eines Inhaltsverzeichnis ähnelt. Zum einen wird der Inhalt bzw. die Themen dargestellt und zum anderen präsentiert, wie diese Inhalte strukturell zusammenhängen. Letzteres ist deshalb wichtig, weil es natürlich nicht ausreichend ist, den Hypertext zu strukturieren, sondern diese Struktur muß für den Benutzer auch erkennbar sein. Dadurch kann der Aufbau seines mentalen Modells bezüglich der Struktur unterstützt werden. Andersherum kann damit auch ganz gezielt das mentale Modell einer Struktur beeinflusst werden. Sinnvoll ist das dann, wenn der Webdesigner eine Struktur vermitteln möchte, die nicht vollständig der *natürlichen Struktur* entspricht. Dies kann dann erwünscht sein, wenn die natürliche Struktur kompliziert und undurchschaubar ist, während eine vereinfachte Darstellung verständlicher erscheint. Der Webdesigner beeinflusst also durch eine entsprechende Übersicht das mentale Modell des Benutzers in Richtung der vereinfachten Struktur, was zu einem besseren Verständnis des Hypertextes führt.

Für Übersichten wird wiederum eine Metapher aus der Welt des Reisens benutzt, nämlich die einer Landkarte (*Map* oder *Sitemap*). Sowohl auf einer Landkarte, wie auch auf einer Übersicht sollte erkennbar sein, was für Orte (Dokumente) es gibt und wie diese zusammenhängen (Struktur).

Es stellt sich die Frage, wie Struktur und Inhalt am besten dargestellt und repräsentiert werden. Auch hier kann keine allgemeingültige Antwort gegeben werden, weil verschiedene

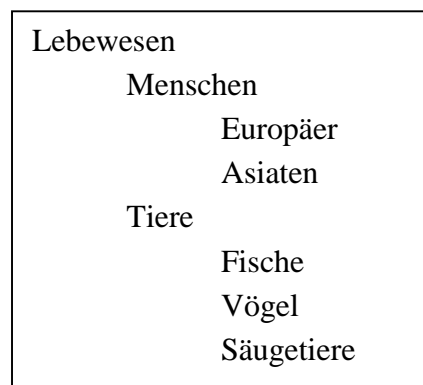


Abbildung 3-5: Die Hierarchie aus Abbildung 3-2 wird hier alternativ dargestellt.

Faktoren wie Strukturart und Größe nach individueller Behandlung verlangen. Aus diesem Grund folgen hier nur einige Hinweise:

Die Dokumente sollten in einer Weise dargestellt werden, daß die inhaltlichen Unterschiede untereinander deutlich werden. Eine weitergehende Darstellung könnte den jeweiligen Inhalt auch anreißen bzw. beschreiben. Eine dafür naheliegende Möglichkeit besteht darin, den Titel des Dokuments zu verwenden.

Die Darstellung der Struktur und damit auch der Hyperlinks ist dagegen komplizierter. Zunächst einmal liegt es auf der Hand, eine Darstellung wie in den Abbildungen 3-1, 3-2, 3-3 oder 3-4 zu verwenden. Das heißt, daß Hyperlinks durch Verwendung von Pfeilen oder Linien, bzw. auch durch bestimmtes Gruppieren der Dokumente dargestellt werden. Allerdings kann diese Methode bei bestimmten Strukturen, z.B. bei sehr umfangreichen Hierarchien, zu Problemen bei der Darstellung führen: Die zur Verfügung stehende Darstellungsfläche reicht nicht aus. Eine in der Breite und in der Tiefe zu große Übersicht müßte dann

sowohl horizontal als auch vertikal gescrollt werden, was mitunter ein Benutzbarkeitsproblem darstellt. Insofern sollte dann nach einer anderen Darstellungsform gesucht werden. Ein häufig angewandter Trick besteht darin, eine Hierarchie durch Untereinanderplazieren aller Einträge in eine lineare Form zu bringen⁴. Die Tiefe, in der sich ein Eintrag innerhalb der Hierarchie befindet, wird durch entsprechendes Einrücken verdeutlicht. Die Struktur aus Abbildung 3-2 wird auf diese Weise dann entsprechend Abbildung 3-5 dargestellt. So entsteht dann eine Übersicht, die nur in die Tiefe und nicht in die Breite geht.

Eine anderer Ansatzpunkt liegt darin, bestimmte Bereiche der Struktur bei der Darstellung auszusparen. Dadurch kann zum einen Platz gespart und zum anderen zur besseren Übersichtlichkeit beigetragen werden. Zu umfangreiche Übersichten sind vom Benutzer nicht unmittelbar erfaßbar, so daß theoretisch wiederum eine Übersicht über die Übersicht nötig wäre. Aus diesem Grund kann es sinnvoll sein, die Struktur entweder in einem Ausschnitt oder aber in abstrahierter Weise darzustellen. Eine solche Möglichkeit wurde schon im Kapitel 3.2.1.3 (Cluster) angesprochen: Zusammengehörige Dokumente werden zu einem einzigen Objekt zusammengefaßt, während die Hyperlinks vererbt werden. Auf diese Weise kann eine komplexere Struktur in eine wesentlich übersichtlichere Form gebracht werden.

Eine weitere Möglichkeit einer vereinfachten Darstellung liefert der sog. *Fisheye View* („Fischaugenüberblick“) [Nielsen 96, S. 255]. Hierbei werden Bereiche, die sich im Zentrum der Aufmerksamkeit befinden, sehr detailliert dargestellt, während Bereiche außerhalb dieses Zentrums weniger detailliert sind. Zum Beispiel kann so die unmittelbare Umgebung des aktuellen Dokuments sehr genau dargestellt werden, während entferntere Bereiche eher abstrahiert sind. Geeignet für diese Darstellungstechnik ist z.B. die Hierarchie, während bei einigen anderen Strukturen der Fisheye View nicht angewendet werden kann.

Natürlich bietet es sich auch an, nur Ausschnitte aus einer Struktur darzustellen. Für die Navigation in der unmittelbaren Umgebung des aktuellen Dokuments ist es möglicherweise nicht so entscheidend, die gesamte Struktur zu sehen. Nielsen empfiehlt in diesem Sinne zwei Arten von Übersichten, nämlich neben einer „grobkörnigen“ Ansicht über den gesamten Hypertext auch eine feinere Ansicht, die nur die Umgebung des aktuellen Dokuments darstellt [Nielsen 90, S. 300]. Für größere Hypertexte stellt sich ihm die Frage, ob nicht weitere Stufen von Übersichten sinnvoll wären.

Wie schon erwähnt, ist bei der Darstellung der Hyperlinks abzuwägen, ob nicht nur jene angezeigt werden sollten, die der Struktur entsprechen und z.B. auf die Darstellung von Querweisen zu verzichten. Auf diese Weise wird unter Umständen nicht nur die Darstellung übersichtlicher, sondern der Benutzer wird auch bei der Bildung eines adäquaten mentalen

⁴ Beispielsweise zu finden unter: http://www.acm.org/about_acm/sitemap.html

Modells bezüglich der Struktur unterstützt.

Hoffmann hat innerhalb des WWW folgende Arten von Übersichten ausgemacht und beschreibt ihren Sinn und Zweck folgendermaßen [Hoffmann 97]:

- *Homepage*. Neben der Möglichkeit auf der Homepage willkürlich „interessante“ Bereiche vorzustellen, wie es bei der Titelseite einer Zeitung der Fall ist, sollte sie nur einen sehr groben Überblick liefern, damit der Benutzer auf dieser Einstiegsseite nicht von der Fülle der Informationen „erschlagen“ wird.
- *Table of Content (ToC)*. Eine Table of Content sollte einen kompletten und detaillierten Überblick über die Site liefern. Sie sollte thematisch organisiert und in einer Baumstruktur untergebracht sein, in der grundsätzlich jedes relevante Dokument aufgeführt ist. Variationen der ToC können sich anstatt auf die gesamte Site jeweils auch nur auf einen Teil, z.B. einen Cluster, beziehen.
- *Sitemap*. Die Sitemap liefert meistens nur einen sehr groben Überblick über die Site, wobei sehr häufig von grafischen Mitteln Gebrauch gemacht wird. Grafische Spielereien auf Kosten von ausreichender Information führen häufig dazu, daß das Ziel dieses Überblicks verfehlt wird.

Überraschenderweise finden sich auch Stimmen, die den Wert von Übersichten im Allgemeinen in Frage stellen. In [UIE 97a] beschreiben die Autoren eine Beobachtung, nach der Benutzer Übersichten einfach ignorierten. Bevor aber Konsequenzen aus dieser Beobachtung gezogen werden, sollte zunächst eine genauere Untersuchung dieses Sachverhalts stattfinden.

Auch wenn Übersichten auf normalen Dokumenten mit untergebracht werden können, so werden in der Praxis doch häufig separate Dokumente für die Übersichten erstellt, die dann auch explizit aufgerufen werden müssen. So findet sich beispielsweise in Hypertexten häufig ein Button „Sitemap“, hinter dem sich dann die entsprechende Übersicht verbirgt.

3.2.4 Fazit

Strukturierung kann eine wichtige Navigationshilfe darstellen, weil sie der Orientierung und dem Verständnis dient. Dennoch nützt eine Struktur nichts, wenn der Benutzer sie nicht erkennt und kein entsprechendes mentales Modell von ihr aufbauen kann. Aus diesem Grund sollte er durch Übersichten dabei unterstützt werden.

Diese Aufgaben, nämlich die Strukturierung und die Gestaltung von Übersichten, müssen vom Webdesigner übernommen werden, der den Hypertext mit diesen Eigenschaften versieht.

3.3 Kontextinformationen

Wie in Kapitel 2.5 schon beschrieben wurde, können Kontextinformationen das Navigationsverhalten des Benutzers positiv beeinflussen. Der Webdesigner hat viele Möglichkeiten, seinen Hypertext mit Kontextinformationen zu versehen.

Abgesehen von den schon erwähnten Möglichkeiten, Informationen separat vom Dokument durch den Browser darstellen zu lassen (siehe Kapitel 2.5.1), müssen Kontextinformationen in dem Dokument selber untergebracht werden.

Im folgenden werden Beispiele zu Kontextinformationen in verschiedenen Bereichen genannt, wobei diese sicherlich nur einen Ausschnitt aus allen Möglichkeiten darstellen. Viele dieser Beispiele werden in der Praxis angewandt und vom Benutzer verstanden und genutzt. Weitere Kontextinformationen lassen sich darüber hinaus definieren und vermitteln. Grundsätzlich sollte man sich dabei über zwei Dinge Gedanken gemacht werden, nämlich „Hat die Kontextinformation einen praktischen Nutzwert?“ und „Versteht der Benutzer diese Information?“. Die Frage des Nutzwerts hängt davon ab, ob sich die Orientierung oder Navigation des Benutzers dadurch zum Positiven verändert. Eine Kontextinformation wie „583 Zeichen auf diesem Dokument“ gehört möglicherweise nicht unbedingt dazu. Das Verstehen einer Kontextinformation hängt dagegen vom Vorwissen und der Erfahrung des Benutzers ab.

3.3.1 Dokument und Site

Die Vermittlung von Kontext beginnt damit, daß dem Benutzer gezeigt wird, auf welchem Dokument er sich befindet [Morville & Rosenfeld 98]. Diese Frage beantwortet die Überschrift bzw. der Dokumententitel. Die Überschrift auf einem Dokument sollte, wie bei gewöhnlichen Texten auch, grundsätzlich bezug auf den Inhalt nehmen und diesen vielleicht sogar kurz anreißen. Der Titel eines HTML-Dokuments stellt im Grunde ebenfalls eine Überschrift für das Dokument dar, wobei diese aber vom Browser nicht direkt auf dem Dokument selber dargestellt wird, sondern separat in der Kopfzeile. Um Verwirrungen beim Benutzer zu vermeiden, sollten Unstimmigkeiten zwischen Titel und Überschrift vermieden werden.

Zusätzliche Angaben über das jeweilige Dokument, wie z.B. den Autor oder das Datum der Erstellung, helfen dem Benutzer das Dokument besser zu verstehen und einzuordnen.

Weiterhin ist es wichtig zu zeigen, zu welchem größeren Kontext (z.B. zu welcher Site) das aktuelle Dokument gehört. In diesem Sinne findet sich häufig der Vorschlag, auf jedem Dokument anzuzeigen, welche Organisation hinter der Site steht. Dagegen wird aber argumentiert, daß es eine bewußte Entscheidung des Benutzers ist, eine Site zu betreten und er aufgrund dessen auch weiß, wo er sich befindet. Dadurch reiche es aus, auf der „Haustür“ der Site, nämlich der Homepage, entsprechende Hinweise zu plazieren. Wie aber in Kapitel 3.2.2 schon beschrieben wurde, kann man sich nicht darauf verlassen, daß eine Site über die Home-

page betreten wird. Als Konsequenz wird deshalb der Vorschlag gemacht, auf jedem einzelnen Dokument eine Kennzeichnung der Site, wie z.B. ein Logo, zu plazieren [Kirsanov 97]. Weiterhin kann Zugehörigkeit zu einer Site mit Hilfe eines über alle Dokumente konsistenten Designs signalisiert werden.

3.3.2 Struktur

Die augenblickliche Position innerhalb der Struktur ist eine weitere wichtige Kontextinformation. Der Benutzer wird dadurch in die Lage versetzt, sich zu orientieren und die Frage „*Wo bin ich?*“ zu beantworten.

Eine naheliegende Möglichkeit dies zu erreichen ist dabei sicherlich, in den Übersichten (Kapitel 3.2.3) Kennzeichnungen wie „*Sie sind hier*“ einzufügen. Dies setzt allerdings voraus, daß jedes einzelne Dokument eine „persönliche“ Übersicht hat, was mitunter einen deutlich gesteigerten Produktionsaufwand bedeuten kann. Insofern sollte in Erwägung gezogen werden, diese Information auf weniger aufwendige Weise zu vermitteln. Da es aufgrund vieler möglicher Strukturen und ihrer verschiedenen Eigenschaften keine allgemeine Lösung geben kann, folgen hier nur einige Vorschläge:

- *Hierarchie*

Die Position in einer Hierarchie läßt sich durch die Auflistung aller Kategorien auf dem Weg vom Root zum aktuellen Dokument darstellen (siehe Abbildung 3-6). Eine häufig verwendete Erweiterung dieser Möglichkeit besteht darin, jede dieser Kategorien mit einem Hyperlink zu dem entsprechenden Dokument zu versehen. Auf diese Weise wird ein direkteres Navigieren innerhalb der Hierarchie ermöglicht (vgl. auch Kapitel 3.5.2.3).

Eine simple Variante dieser Kontextinformation besteht darin, nur die „Tiefe“ des augenblicklichen Dokuments in Bezug zum Root anzuzeigen. In der in Abbildung 3-6 gezeigten Situation würde dies „Tiefe 3“ bedeuten.

- *Lineare Struktur*

In einer linearen Struktur wäre es hilfreich zu wissen, an welcher Position man sich in Bezug zum Anfang und/oder Ende dieser Sequenz befindet. Damit wird dem Benutzer deutlich, wie weit er schon gekommen ist und wie weit es noch bis zum letzten Dokument ist. Eine Angabe wie „*Dokument 5 von 10*“ ist in dieser Hinsicht aufschlußreich. Denkbar

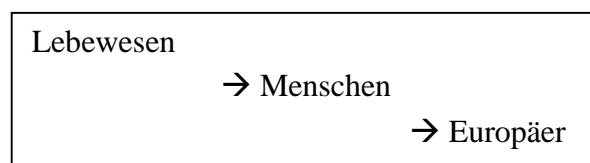


Abbildung 3-6: Wenn sich der Benutzer in der Struktur entsprechend Abbildung 3-2 in dem Dokument „Europäer“ befindet, kann seine Position auf diese Weise dargestellt werden.

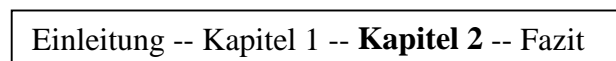


Abbildung 3-7: In dieser Auflistung der Dokumente einer linearen Struktur wird das aktuelle Dokument „Kapitel 2“ hervorgehoben dargestellt.

wären hierbei auch graphische Mittel wie z.B. ein „Fortschrittsbalken“. Ebenfalls verwendet wird die Möglichkeit, alle Dokumente der Sequenz aufzulisten und das aktuelle optisch hervorstechen zu lassen (siehe Abbildung 3-7).

- *Cluster und Sub-Site*

Für Cluster bzw. Sub-Sites wäre eine Information interessant, die aussagt, in welchem/welcher man sich befindet. Neben einer expliziten Beschriftung läßt sich dies erreichen, indem alle Dokumente eines Clusters mit ein- und demselben Design versehen werden, während Dokumente eines anderen Clusters ein anderes Design bekommen. Dadurch erkennt der Benutzer Zusammengehörigkeiten bzw. Unterschiede zwischen den Dokumenten. Sofern er dann auch noch den „Code“ der Designs begriffen hat, wie z.B. „*Der Bereich ‚Mitarbeiter‘ ist grundsätzlich in Blau gehalten*“, kann er seine augenblickliche Position gut eingrenzen.

Unterschiedlichen Designs können sowohl mit einfachen Mitteln, wie z.B. geänderter Hintergrundfarbe, als auch mit komplexeren, wie variierten Grafikstilen, erreicht werden. Allerdings sollten die Designs nicht soweit voneinander abweichen, so daß kein Zusammenhang zwischen den einzelnen Clustern/Sub-Sites mehr gesehen wird [Nielsen 96a].

3.3.3 URL

Die URL spiegelt ein Element aus der physikalischen Struktur wieder (vgl. Kapitel 3.2), weshalb auch auf diese Weise Strukturinformationen vermittelt werden. Bei genauerer Betrachtung⁵ fällt auf, daß dies nicht die einzige Art von Kontextinformationen ist, die von der URL ausgehen kann. Eine URL läßt sich nämlich, vereinfacht gesehen, in drei Komponenten aufteilen: Die Serveradresse, einen Verzeichnispfad und den Dokumentennamen. Jede dieser Komponenten vermittelt auf ihre Weise Kontextinformationen:

Servername:

Sofern der Webdesigner seine Site auf einem eigenen Server unterbringen möchte, hat er natürlich auch die Möglichkeit, den Namen des Servers zu bestimmen.

Neben dem Präfix *www*⁶, und der eigentlichen Serverbezeichnung enthält der Servername noch einen oder mehrere Suffixe. Diese Suffixe kennzeichnen, in welcher Domäne sich der Server befindet. Die sog. *Top-Level-Domain* soll grundsätzlich kennzeichnen, was für eine Art von Organisation oder Gruppe sich hinter dem Server verbirgt. Die Kennung *com* beispielsweise soll kommerzielle Firmen kennzeichnen, während *de* für Server steht, die von Deutschland aus betrieben werden. Da diese Einteilung nicht in allen Fällen bindend bzw. eindeutig ist, kann diese Kennung nur als grober Hinweis gelten. Die eigentliche Serverbe-

⁵ beispielsweise bei www.uni-hamburg.de/studienarbeiten/peter_kaul/einleitung.html

⁶ Dieses Kürzel wird häufig verwendet um anzuzeigen, daß es sich um einen Webserver handelt.

zeichnung ist ein frei wählbarer Begriff, der z.B. die jeweilige Organisation benennt, wie uni-hamburg oder microsoft.

Verzeichnispfad:

Der Verzeichnispfad der URL spiegelt in vielen Fällen die Struktur der Dateiodner des Filesystems auf dem Webserver wieder. Die Verwendung von Dateiodnern ist ein hierarchisches Organisationsprinzip, mit welchem wahrscheinlich jeder Computerbenutzer schon einmal in Berührung gekommen ist. Insofern werden Verzeichnispfade wie

lebewesen/menschen/europaeer/

oder

studienarbeiten/peter_kaul/

auch als Position in einer Hierarchie verstanden.

Dokumentenname:

Der Dokumentenname ist der Dateiname, unter dem das Dokument auf dem Server abgelegt ist. Durch bestimmte Benennung, wie z.B. einleitung oder fazit, stellt auch dieser Kontextinformation dar. Er kann also einen Hinweis auf den Inhalt des Dokuments geben, oder auch auf andere Umstände. Sofern der Benutzer weiß, daß er sich in einer linearen Struktur befindet, wird er z.B. den Dokumentennamen story-4 als viertes Dokument innerhalb der Struktur interpretieren.

Wenn der Webdesigner bei der Gestaltung dieser drei Komponenten sinnvoll vorgeht, kann er auf diese Weise Kontextinformationen vermitteln. „Sinnvoll“ bedeutet, daß „sprechende“ Bezeichnungen ebenso wie Dateiodner für die Platzierung der Dokumente verwendet werden. Zu beachten ist dabei, daß die Information der URL eventuell in Konkurrenz zu anderen Kontextinformationen mit demselben Sinngehalt steht. So liefern sowohl Dokumentenname, wie auch Dokumententitel oder Überschrift Hinweise auf den Inhalt des Dokuments. Wenn diese Angaben untereinander widersprüchlich sind, kann es zu Verwirrungen beim Benutzer kommen. Insofern sollte die Gestaltung sorgfältig vorgenommen werden.

Den große Vorteil, den die URL bietet, ist die permanente Sichtbarkeit im Browser. Kontextinformationen, die auf dem Dokument selber untergebracht sind, werden, wenn der Darstellungsbereich kleiner als das Dokument ist, dagegen nicht immer dargestellt.

3.3.4 Gestaltung von Hyperlinks

Ein wichtiger Aspekt der Navigation im Hypertext ist, daß der Benutzer jederzeit die Frage „Wo kann ich hin und wie komme ich dorthin?“ (vgl. Kapitel 1.3) beantworten kann. Hyperlinks stellen die entscheidende Möglichkeit dar, „wohin zu kommen“, so daß ihre Gestaltung großen Einfluß auf die Beantwortung der obigen Frage hat. Nach [UIE 97b] ergeben sich dar-

aus zwei Forderungen: Zum einen muß der Benutzer einen Hyperlink als solchen wahrnehmen und von anderen unterscheiden können und zum anderen sollte erkennbar sein, wohin er führt.

Wie schon beschrieben, besteht ein Hyperlink aus zwei Komponenten: Aus dem Zieldokument, zu welchem man durch Benutzung des Hyperlinks gelangt, und dem Anchor, der den zu aktivierenden Bereich darstellt, um dem Hyperlink zu folgen.

Der Webdesigner kann durch Gestaltung der Anchors wesentlich die Benutzbarkeit eines Hyperlinks beeinflussen. Anchors treten in HTML in zwei Ausprägungen auf, nämlich in der Textform und in der grafischen Variante. Beide werden im Folgenden untersucht.

3.3.4.1 Anchors in Textform

Bei dieser Möglichkeit wird ein Textabschnitt, wie z.B. ein Wort, zum Anchor erklärt. Dadurch wird dieser Abschnitt vom Browser auf besondere Weise dargestellt, nämlich durch Unterstreichung und Einfärbung (vgl. Kapitel 2.5.2). Entsprechend der Färbung des Anchors kann erkannt werden, ob das Zieldokument schon einmal besucht wurde oder nicht. Die jeweilige Farbe läßt sich innerhalb von HTML festlegen, wobei aber von einer Veränderung der Voreinstellungen *blau* und *violett* abgeraten wird. Viele Benutzer haben nämlich diese Farbcodierung gelernt und können bei anderer Farbzuordnung diese nicht auf Anhieb interpretieren bzw. werden im Extremfall sogar verwirrt [Morville & Rosenfeld 98].

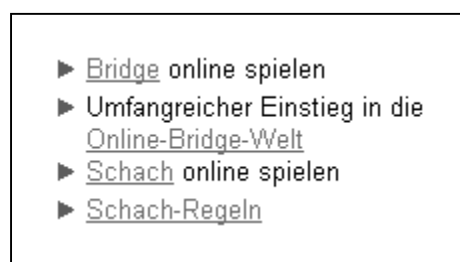


Abbildung 3-8: Vor jedem der Hyperlinks wird ein dreieckiges Symbol mit eingefügt, um die Hyperlinks weiter hervorzuheben.

Durch die besondere Hervorhebung der Anchors kann der Benutzer relativ schnell Hyperlinks vom übrigen Text unterscheiden. Problematisch wird es nur, wenn in einem Text als Stilmittel ebenfalls Unterstreichungen verwendet werden. In diesem Fall ist es schwierig, Hyperlinks vom normalen Text zu unterscheiden. Allerdings verändert sich der Mauscursor beim Herüberfahren über den Hyperlink, womit dieser Vorgang als Testmethode zur Unterscheidung verwendet werden kann. Dadurch, daß die Wahrnehmung von Hyperlinks

aber verzögert wird, muß dieses Verfahren als ungünstig bezeichnet werden. Aus diesem Grund sollte auf Unterstreichungen als Stilmittel verzichtet werden.

Um die Hyperlinks deutlicher sichtbar erscheinen zu lassen, können zusätzliche visuelle Mittel verwendet werden. Häufig zu finden ist beispielsweise ein kleines grafisches Symbol vor jedem Hyperlink. Andere Möglichkeiten, wie z.B. gesondertes Anordnen aller Hyperlinks auf dem Dokument, können ähnlich Effekte hervorrufen. Allerdings sollte in Betracht gezogen werden, daß eine visuelle Hervorhebung eines Hyperlinks innerhalb eines Textes möglicherweise zu viel Aufmerksamkeit auf sich zieht und so den Lesefluß hemmt.

3.3.4.2 Grafische Anchors

Die zweite Variante, Anchors zu gestalten, ist die grafische. Hierbei werden Grafiken bzw. Ausschnitte von Grafiken zu Anchors erklärt, womit die Grafiken den Charakter eines Buttons bekommen. Jedem Button kann jeweils noch ein Text zugeordnet werden, der beim Herüberfahren mit der Maus angezeigt wird (vgl. Kapitel 2.5.2). Ein Vorteil dieser Beschriftung liegt darin, daß sie auch dann angezeigt wird, wenn die Grafik noch nicht endgültig übertragen wurde. Der Benutzer kann seine Handlungsoptionen auch dann schon sehen, wenn das Dokument noch gar nicht vollständig dargestellt wird.

Es bestehen zwei Möglichkeiten, grafische Anchors zu verwenden. Bei der einen werden auf einer einzigen großen Grafik mehrere Bereiche definiert, die jeweils einen eigenen Hyperlink darstellen. In diesem Fall spricht man von einer *Imagemap*. Bei der zweiten Möglichkeit werden einzelne Grafiken zu Anchors erklärt. Es besteht dann jeweils die Möglichkeit, diese Grafik mit einem Rahmen darstellen zu lassen, der sich farblich genau wie die Anchor in Textform verhält: Besuchte und nicht besuchte Zieldokumente werden jeweils durch eine bestimmte Farbe gekennzeichnet. Dieses Mittel wird allerdings in der Praxis nur sehr selten angewandt, weil das dadurch entstehende optische Erscheinungsbild ästhetischen Ansprüchen oftmals nicht genügt.

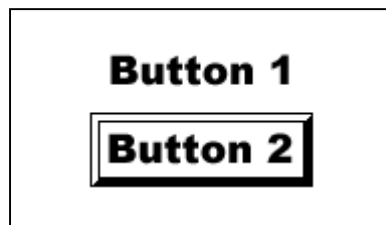


Abbildung 3-9: Der erste Button (1) ist als solcher nicht unbedingt zu erkennen. Durch hinzufügen von Perspektive (2) wird sein Charakter deutlich.

Abgesehen von dieser Möglichkeit werden grafische Anchors vom Browser nicht gesondert hervorgehoben. Deshalb ist es wichtig, die Grafiken von vornherein so zu gestalten, daß sie als Buttons erkannt werden. In [Kirsanov 97] wird das Mittel kritisiert, Grafiken als Buttons zu verwenden, auf denen nur Text abgebildet ist. Dadurch unterscheiden sie sich nicht deutlich genug vom normalen Text und werden zudem auch nicht als Buttons wahrgenommen. Statt dessen kann durch grafische Mittel, wie das Hinzufügen von Perspektive, der

Charakter eines Buttons verdeutlicht werden.

Eine andere Möglichkeit, Buttons zu gestalten, liegt in der Verwendung von *Icons*. Dabei handelt es sich um mehr oder minder aussagekräftige Symbole, die als Metapher für den dahinter liegenden Inhalt stehen. Sofern ein Icon keine deutliche Aussagekraft besitzt, empfiehlt es sich, zusätzliche Beschriftung bzw. Beschreibung hinzuzufügen.

3.3.4.3 Beschriftung

Ein Anchor sollte erkennen lassen, zu was für einem Dokument der Hyperlink führt. Die Alternative dazu wäre nämlich, daß der Benutzer jeden einzelnen Hyperlink ausprobiert und sich das dahinter liegende Dokument anschaut. Auf diese Weise muß der Benutzer mühsam prüfen, welcher Hyperlink zum gewünschten Dokument führt. Es dürfte offensichtlich sein, daß

dieses Verfahren die Gefahren von Frustration und *Lost-In-Hyperspace* in sich birgt. Umgekehrt kann der Benutzer mit dem Wissen über das Zieldokument unerwünschte Dokumente schon im Vorfeld ignorieren.

Eine Möglichkeit, solche Informationen zu vermitteln, liegt in der Beschriftung. In [Lowney 96] wird gefordert, daß die Beschriftung des Anchors den Inhalt des jeweiligen Zieldokumentes kurz beschreibt. Für den Fall, daß diese Beschriftung zum Verständnis nicht ausreicht, kann noch ein zusätzlicher Text in der Umgebung des Anchors plaziert werden. Dieser sollte aber zwecks besserer Lesbarkeit und Verständnis separat von der Beschriftung des Anchors gehalten werden. Weiterhin sollte auch darauf geachtet werden, daß die Beschriftung des Anchors auch für sich alleine stehen kann (siehe Abbildung 3-10)

Beschriftung und Icons sollten so beschaffen sein, daß sie vom Benutzer richtig verstanden

- | | |
|---|--|
| <p>(a) <u>Biographie.</u></p> <p>(b) <u>Biographie</u> von Peter Kaul, dem Autor dieser Studienarbeit.</p> <p>(c) <u>Biographie von Peter Kaul, dem Autor dieser Studienarbeit.</u></p> <p>(d) <u>Klicke hier</u> um zur Biographie von Peter Kaul zu gelangen.</p> | <p>werden [UIE 97b]. Eine Beschriftung, die beim Benutzer einen falschen Eindruck bezüglich des dahinter liegenden Inhalts erzeugt, sei es durch einen mehrdeutigen Begriff oder aber schlicht durch falsche Bezeichnung, birgt nämlich eine besondere Gefahr: Ein Benutzer, der so einem Hyperlink folgt, wird zu nicht gewünschten Dokumenten gelangen ohne überhaupt zu wissen, daß er etwas falsch gemacht hat. In diesem Fall kann er seine falsche</p> |
|---|--|

Abbildung 3-10. Der Hyperlink (a) ist kurz, aber beschreibt den Inhalt nur unzureichend. Hyperlink (b) hat noch eine zusätzliche Beschriftung, wodurch mehr Klarheit über das Ziel entsteht. Hyperlink (c) ist schlecht lesbar und läßt im Unklaren, wo der Schwerpunkt des Zieldokuments (Biographien, Autor, Studienarbeit) liegt. Die Beschriftung des Anchors in (d) ist, für sich alleine gesehen, zu wenig aussagekräftig.

Handlung auch nicht korrigieren. Der Webdesigner sollte sich aus diesem Grund immer vor Augen führen, daß die von ihm gebrauchte Sprache für die Benutzer nicht unbedingt dieselbe Bedeutung haben muß.

Ebenso sollte darauf geachtet werden, die Beschriftungen der Anchors untereinander vom Sinn her verschieden zu bezeichnen. Ist das nämlich nicht der Fall, so wird dem Benutzer die Wahl des richtigen Hyperlinks erschwert und die Gefahr, zu einem falschen Dokument zu gelangen, steigt. Zusätzlich problematisch erscheint dies, wenn man sich folgendes Benutzerverhalten vor Augen führt: Wenn der Benutzer nämlich keinen Hyperlink findet, der genau seinem Ziel entspricht, wird er denjenigen wählen, der seiner Meinung nach noch am ehesten paßt. Bei ähnlicher Beschriftung ist somit die Gefahr um so größer, sich zu verirren.

In einigen Fällen kann es sich als sinnvoll erweisen, einen Hyperlink nicht nur mit einer Inhaltsangabe des Zieldokuments zu versehen, sondern auch mit anderen relevanten Informationen bezüglich dieses Dokuments. Bei einem Dokument, dessen Übertragungsdauer z.B. auf-

grund seiner Größe sehr lang ist, sollte dieser Umstand mit in die Beschriftung des Anchors eingefügt werden. Der Benutzer kann so im Vorfeld entscheiden, ob er bereit ist, längere Zeit zu warten anstatt sonst den Ladevorgang irgendwann frustriert abubrechen. Andere Informationen über das Zieldokument können sich ebenfalls unter verschiedenen Umständen als sinnvoll erweisen.

3.3.5 Sonstige Kontextinformationen

In [Rivlin et al. 94, S. 92-94] werden Verfahren vorgestellt, auf algorithmischem Wege verschiedene Maße zu berechnen, die ebenfalls als Kontextinformationen dienen können. Beispielsweise soll ein solches Maß eine Aussage darüber treffen, ob ein Hypertext eine „natürliche“ Reihenfolge hat, nach der er gelesen werden kann, also ob er eher linear oder eher hierarchisch ist.

In [Mukherjea & Foley 95] wird ebenfalls ein algorithmisches Verfahren vorgestellt, welches die kürzesten Entfernungen zu „wichtigen“ Dokumenten berechnet. Solch ein Dokument kann z.B. die Homepage bzw. auch ein anderer Landmark sein. Bei einer Hierarchie beispielsweise entspricht diese Angabe der Tiefe der jeweiligen Kategorie.

Inwieweit diese Kontextinformationen allerdings Sinn ergeben, muß durch weitere Untersuchungen herausgefunden werden.

3.4 Dokumentgröße

Die Frage, wie umfangreich ein einzelnes Hypertextdokument sinnvollerweise sein sollte, ist als das *Granularitätsproblem* bekannt und bisher noch nicht eindeutig beantwortet worden [Schulmeister 96, S. 267].

Dieses Problem hat zwei Dimensionen: Zum einen spielt es eine Rolle, wie groß der Ausschnitt des Dokuments ist, der vom Browser dargestellt werden kann. Wenn das Dokument nämlich größer ist als die zur Darstellung verfügbare Fläche, muß der Benutzer, um das gesamte Dokument sehen zu können, durch *Scrolling* den darzustellenden Ausschnitt bestimmen. Problematisch ist dies deshalb, weil kognitive Leistung beansprucht wird. Der Benutzer muß sich nämlich merken, was die vorherigen und inzwischen nicht mehr sichtbaren Ausschnitte beinhaltet haben, um das gesamte Dokument zu verstehen. Er kann dann nicht mehr einfach seinen Blick zurückwandern lassen.

Die zweite Dimension des Problems betrifft den Inhalt: In welche Informationseinheiten, sog. *Chunks of Knowledge*, soll der Gesamttext unterteilt werden? Mit Sicherheit ist es nicht sinnvoll, ein Wort oder einen Satz als abgeschlossene Informationseinheit anzusehen und aus diesen jeweils ein separates Dokument zu machen. Andererseits stellt sich die Frage, ob ein Absatz oder ein Kapitel die richtige Einheit für ein Dokument darstellt. Auch wenn bisher keine

allgemeingültige Antwort auf die Frage nach einer „natürlichen“ Einheit gefunden wurde, so wurde zumindest festgestellt, daß dies vom Typ des Textes abhängt. Ein narrativer Text kann beispielsweise in größere Einheiten unterteilt werden als ein lexikalischer [Schulmeister 96, S. 268].

Gegen zu große Texteinheiten spricht, daß sie dem Prinzip des Hypertextes entgegenwirken. Dem Benutzer wird gar nicht mehr deutlich, daß er statt einem gewöhnlichen Text einen Hypertext vor sich hat. Eine zu starke Aufsplitterung in viele kleine Dokumente hingegen bewirkt, daß Zusammenhänge zwischen diesen Informationseinheiten nicht mehr gesehen und somit auch nicht verstanden werden [Schulmeister 96, S. 229]. Es geht also der Überblick verloren, was für die Navigation von Nachteil ist.

Nach einem Experiment mit Studenten der Universität in Maryland kam Shneiderman [Shneiderman & Kearsley 89, S. 71] zu dem Ergebnis, daß viele kleine Dokumente einer Menge von wenigen großen Dokumenten vorzuziehen seien. Dabei wurde einer Gruppe der Studenten ein Hypertext mit 46 kurzen Dokumenten (4 bis 83 Zeilen) vorgelegt, während einer anderen Gruppe derselbe Hypertext in nur 5 Dokumente (104 bis 150 Zeilen) zerteilt zur Bearbeitung gegeben wurde. In einem Zeitraum von 30 Minuten sollte von beiden Gruppen eine Reihe von *Multiple-Choice*-Fragen beantwortet werden. Dabei stellte sich heraus, daß die Gruppe mit den vielen kleinen Dokumenten mehr Fragen richtig und in weniger Zeit beantworteten konnte, als die andere Gruppe. Aufgrund dieses Ergebnisses empfahl Shneiderman, einen Hypertext in kleine Einheiten zu unterteilen, dabei aber die Möglichkeit einer Vergrößerung der Navigationsproblematik sah.

Shneidermans Experiment wurde später kritisiert und eine spezielle Eigenschaft des benutzen Hypertextsystems für sein Ergebnis verantwortlich gemacht. Da diese Eigenschaft in anderen Hypertextsystemen nicht gegeben ist, sollte Shneidermans Ergebnis unter Vorbehalt betrachtet werden [Schulmeister 96, S. 229].

Nielsen hatte 1994 ermittelt, daß ein HTML-Dokument, welches nicht vollständig auf dem Bildschirm dargestellt werden kann, nur von 10% aller Benutzer gescrollt wird. Insofern empfahl er, alle Navigationselemente und sonstige wichtige Informationen im oberen Dokumentbereich anzusiedeln, damit diese auf jeden Fall wahrgenommen werden [Nielsen 97]. Spätere Studien lieferten ihm allerdings das Ergebnis, daß aufgrund der inzwischen gestiegenen Erfahrung mit HTML-Hypertexten die Bereitschaft der Benutzer zum Scrolling innerhalb der Dokumente insgesamt zugenommen hat. Dennoch hält er an seiner Empfehlung fest, da noch immer ein Teil der Benutzer vollkommen auf das Scrolling verzichtet [Nielsen 97].

Ein häufig genanntes Argument für die Gestaltung kurzer HTML-Dokumente hängt mit der Performanz des WWW zusammen: Benutzer akzeptieren Übertragungszeiten von Dokumenten im WWW von maximal 15 Sekunden, bevor sie das Interesse verlieren [Nielsen 96]. Bei

schlechter Infrastruktur im WWW können große Dokumente sehr lange brauchen, bis sie übertragen sind, was ein Benutzbarkeitsproblem darstellt. Dagegen wird argumentiert, daß bei einem bereits vollständig übertragenen Dokument der Inhalt deutlich schneller gelesen werden kann, als wenn dieser auf viele kleine Seiten verteilt wird. Das Aktivieren eines Hyperlinks inklusive der damit verbundenen Übertragungszeit verläuft bei vielen separaten Dokumenten wesentlich langsamer als das Scrolling in einem einzigen großen Dokument. So gesehen ist gerade diese Variante die günstigere [Hoffmann 97].

3.5 Hyperlinks

3.5.1 Probleme von Hyperlinks

Hyperlinks stellen die Verbindungen zwischen den einzelnen Dokumenten her und sind damit ein wesentliches Merkmal (wenn nicht sogar *das* Merkmal) von Hypertexten. Dennoch bringt die Verwendung von Hyperlinks verschiedene Probleme mit sich:

In einer Untersuchung [UIE 97b] wurde eine negative Korrelation zwischen der Anzahl der Hyperlinks in einem Dokument und der Fähigkeit, im Nachhinein Fragen zu diesem Text beantworten zu können, gefunden. Vermutlich liegt der Grund darin, daß bei steigender Anzahl von Hyperlinks auch die Anzahl der Möglichkeiten wächst, ein Dokument zu verlassen. Bei vielen Hyperlinks auf einem Dokument, besteht also eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß es verlassen wird, bevor der gesamte Text gelesen wurde. Selbst wenn es eine bewußte Entscheidung des Benutzers ist, den jeweiligen Text zu lesen, kann ein Hyperlink seine Aufmerksamkeit so sehr beeinflussen, daß er das Dokument verläßt. Für eine Site kann dies den Verlust eines Besuchers bedeuten. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, alle Hyperlinks an einem „sicheren“ Ort auf der Seite zu plazieren [Shubin & Meehan 97, S. 15]. Dies kann beispielsweise durch eine Auflistung aller Hyperlinks am Ende des Dokuments geschehen.

Problematisch ist weiterhin, daß das kognitive Erfassen von Dokumenten auch aus anderen Gründen durch Hyperlinks beeinträchtigt werden kann. Der Grund dafür liegt in der besonderen Darstellung von Hyperlinks durch den Webbrowser. Zum einen stört diese Hervorhebung den Lesefluß, weil sie Aufmerksamkeit auf sich zieht, zum anderen werden dem Text auf diese Weise Akzente gegeben, die vielleicht nicht gewollt sind [Hoffmann 97].

3.5.2 Typen

Eine theoretische Möglichkeit, den Benutzer mit Informationen zum Zieldokument eines Hy-

perlinks zu versorgen, liegt in der Typisierung von Hyperlinks [Weinreich 98, S. 64]. Wenn es z.B. Typen wie „Fußnote“, „Definition“ oder „Text“ gäbe, die zudem vom Browser auch noch unterschiedlich dargestellt würden, könnte die Navigation verbessert werden (vgl. Kapitel 3.3.4). HTML bietet allerdings keine explizite Möglichkeit, Typen zu verwenden. Natürlich kann der Webdesigner durch entsprechende Dokumentgestaltung dem Benutzer verschiedene Typen vermitteln, wobei dies aber nur auf der visuellen Ebene stattfinden kann. Nichtsdestotrotz handelt sich dabei um ein Mittel, welches das mentale Modell des Benutzers vom Hypertext positiv beeinflussen kann.

In diese Sinne möchte ich in Anlehnung an [Morville & Rosenfeld 98] folgende Typen von Hyperlinks unterscheiden:

3.5.2.1 Querverweise

Querverweise (auch *Cross-Reference-Links* bzw. *Ad-Hoc-Links* genannt) sind Hyperlinks, die aus inhaltlichen Gründen gesetzt werden. In einem Hypertext könnte beispielsweise eine Person erwähnt und gleichzeitig auf seine Homepage ein Hyperlink gesetzt werden. Oder aber es wird eine Sammlung von Hyperlinks in einem Dokument mit untergebracht, die auf thematisch ähnliche Dokumente verweisen. Wenn man so will, handelt es sich um die typischste Form von Hyperlinks.

3.5.2.2 Strukturlinks

Um den Unterschied von Strukturlinks und Querverweisen zu erkennen, sollte man sich folgendes ins Gedächtnis zurückrufen: Wenn der Webdesigner den Hypertext mit einer Struktur versehen hat, wie z.B. einer Hierarchie oder einer linearen Struktur, dann werden die Dokumente entsprechend dieser Struktur durch Hyperlinks miteinander verknüpft. Diese Hyperlinks stellen dann die „Strukturlinks“ dar. Oft ist es aber sinnvoll, auch über diese Struktur hinaus Hyperlinks zu setzen, sei es aus inhaltlichen Gründen („Querverweise“) oder aber aus navigationstechnischen Überlegungen („Sonstige Navigationslinks“). Strukturlinks sind also nur jene Hyperlinks, die der vom Webdesigner explizit geschaffenen Struktur des Hypertextes entsprechen.

3.5.2.3 Sonstige Navigationslinks

Neben den Strukturlinks und den Querverweisen gibt es noch einen weiteren Typ von Hyperlinks. Dabei handelt es sich um solche, die weder aus inhaltlichen, noch aus strukturellen, sondern aus Gründen besserer Navigation gesetzt werden. Das bedeutet, daß diese Hyperlinks dem Benutzer helfen sollen, sich besser und schneller im Hypertext zu bewegen.

Eine Gruppe dieser Hyperlinks wird in [Morville & Rosenfeld 98] als *Global Navigation System* bezeichnet. Es handelt sich dabei um Hyperlinks, die sich auf jedem einzelnen Doku-

ment einer Site befinden (sollten). Oftmals sind es Hyperlinks zu Dokumenten, die die Navigation maßgeblich unterstützen, wie z.B. zu einer Übersicht oder einer Suchfunktion. Solche Hilfsmittel sollten von jedem Dokument aus zugänglich sein, damit nicht die Gefahr entsteht, daß sich der Benutzer auf der Suche danach verirrt.

Ein wichtiger globaler Hyperlink wird in [Nielsen 97b] vorgeschlagen: Auf jedem Dokument sollte sich ein Hyperlink zur Homepage befinden. Dadurch kann der Benutzer, sofern er sich verirrt hat, durch Benutzung dieses Hyperlinks wieder zu einem bekannten Ausgangspunkt zurückkehren. Ähnlich wie das Backtracking (Kapitel 2.2) stellt dies eine „Rettungsleine“ dar. Weiterhin verschwindet durch diesen globalen Hyperlink das Phänomen der Sackgasse: Da die Hyperlinks in HTML unidirektional sind, kann es passieren, daß man auf ein Dokument gelangt, von welchem es keinen Hyperlink auf ein anderes Dokument gibt. Das hat zur Folge, daß mit den Navigationsmitteln des Hypertextes selber nicht weiter navigiert werden kann.

Eine andere Gruppe dieser Hyperlinks kann im weitesten Sinne auch zu den Strukturlinks

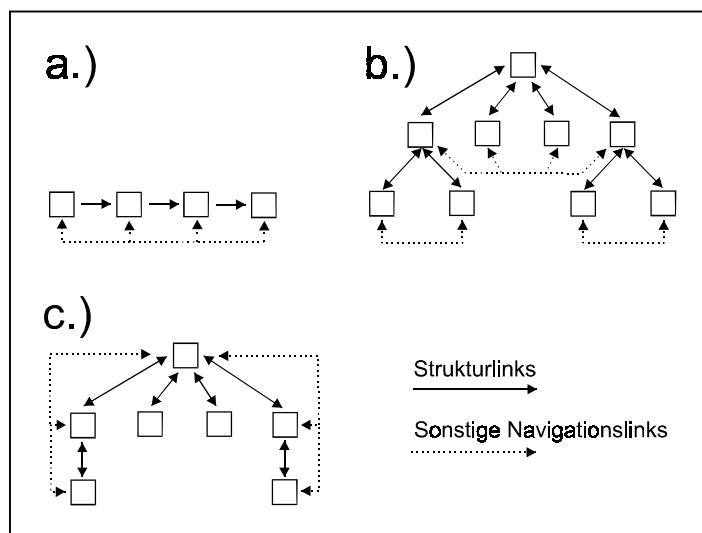


Abbildung 3-11: Neben den Strukturlinks wurden in diese Strukturen noch weitere Hyperlinks eingefügt, um eine schnellere Navigation durch die Struktur zu ermöglichen.

werden Hyperlinks zu allen übergeordneten Kategorien zuzulassen, anstatt nur zur nächsthöheren (Abbildung 3-11c). Oder aber es werden Hyperlinks zu allen Dokumenten gesetzt, die zur selben Oberkategorie gehören (Abbildung 3-11b).

All diese Möglichkeiten der sonstigen Navigationslinks sowie die der Querverweise bergen die Gefahr, daß die eigentliche Struktur nicht mehr erkannt wird. Aus diesem Grund sollte bei diesen Mitteln, die das mentale Modell des Benutzers beeinflussen, besondere Sorgfalt angewandt werden.

3.5.3 Navigationspanels

In der Praxis werden Hyperlinks häufig zu sogenannten *Navigationspanels* (*Panel*: Engl. für

Kontrolltafel) gruppiert. In der Regel handelt es sich dabei weniger um Querverweise, sondern um „Strukturlinks“ bzw. „Sonstige Navigationslinks“, also um Hyperlinks, die einer besseren Navigation dienen. Durch die räumliche Abgrenzung vom eigentlichen Inhalt werden dem Benutzer seine Handlungsoptionen besonders verdeutlicht. Aus diesem Grund liegt auch der Vergleich mit *Menüs* aus herkömmlichen Applikationen nahe [Shneiderman 92, S. 98ff]. Aus der Welt der Menüs stammt auch die „7 +/- 2“-Regel: Diese besagt, daß ein Menü bzw. Navigationspanel nicht mehr als 7 (mit einer Toleranz von 2) Einträge haben sollte [Neale 97].

Sinnvollerweise befindet sich ein Navigationspanel immer an derselben Stelle auf dem Dokument und ist in seiner Optik und seiner Funktionalität konsistent. Auf diese Weise sieht der

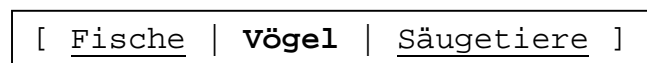


Abbildung 3-12: Die Handlungsoptionen eines Dokuments werden in diesem Navigationspanel dargestellt. Durch besondere Hervorhebung kann der Benutzer erkennen, daß er sich auf dem Dokument „Vögel“ befindet.

Benutzer immer sofort, was er vom aktuellen Dokument aus für Navigationsmöglichkeiten hat und kann das Navigationspanel zu seinem primären Navigationsmittel machen. Außerdem vermitteln Navigationspanels, sofern dort die Strukturlinks untergebracht sind, natürlich auch

Ausschnitte der Struktur. Weiterhin können auch Kontextinformationen vermittelt werden, wenn der aktuelle Bereich oder das aktuelle Dokument im Navigationspanel besonders gekennzeichnet ist (siehe Abbildung 3-12).

Häufig werden Navigationspanels mit der sog. *Frame*-Technik dargestellt. Dabei wird der Darstellungsbereich des Browser in verschiedene Bereiche (Frames) unterteilt, in denen jeweils ein gesondertes Dokument dargestellt wird. Man kann auf diese Weise in einem Frame ein Navigationspanel und in einem anderen das eigentliche Dokument unterbringen. Dies hat den Vorteil, daß auch bei sehr großen Dokumenten das Navigationspanel immer sichtbar ist, unabhängig davon, welcher Ausschnitt des Dokuments gerade dargestellt wird.

Allerdings ist die Benutzung von Frames umstritten. So hat sich Jakob Nielsen in vielen Publikationen (z.B. in [Nielsen 96b]) als ein starker Gegner dieser Technik gezeigt. Problematisch bei der Verwendung sind nämlich viele unerwünschte Nebeneffekte, die insbesondere die Navigation betreffen. Es werden nämlich viele Navigationsmittel des Browsers beeinträchtigt: Unter bestimmten Umständen funktionieren dann weder Backtracking noch das Setzen von Bookmarks oder die History.

3.6 Sonstige Navigationshilfen

Dieses Kapitel soll zusätzliche Navigationshilfen behandeln, die in den vorherigen Kapiteln noch nicht erwähnt worden sind. Es handelt sich dabei um sogenannte *Supplemental Naviga-*

tion Systems, also um alternative Möglichkeiten, durch den Hypertext zu navigieren [Rosenfeld 97]. Dabei wird nicht die herkömmliche Methode verwandt, nämlich die Navigation über Strukturlinks, Querverweise usw., sondern dies geschieht mit Hilfe von anderen Ansätzen. Ein Beispiel dafür liegt in einer Erweiterung der Übersichten. Es liegt die Idee nahe, daß auf den Übersichten die Dokumente nicht nur aufgelistet, sondern auch gleich entsprechende Hyperlinks gesetzt werden. Auf diese Weise kann der Benutzer direkt von der Übersicht aus zu entsprechenden Dokumenten springen, ohne sich erst umständlich durch die Struktur bewegen zu müssen.

3.6.1 Suchen

Bei den bisher beschriebenen Navigationsmitteln wurde davon ausgegangen, daß der Benutzer sich durch *Browsing* durch den Hypertext bewegt. Er wandert also von Dokument zu Dokument und versucht so seinem Ziel näherzukommen.

Laut einer Untersuchung praktiziert aber nur ein Fünftel aller Benutzer im WWW überwiegend das Browsing. Ein viel größerer Teil, nämlich etwa die Hälfte, versucht an die gewünschte Information durch „Suchen“ zu gelangen [Nielsen 97a]. Der Vorgang des Suchens stellt sich so dar, daß der Benutzer einen Suchbegriff eingibt und als Resultat eine Auflistung von Dokumenten („Treffer“) bekommt, auf die der Suchbegriff zutrifft.

Es gibt zwei Ansätze, wie die Suche funktionieren kann, nämlich einmal als Suche nach Schlüsselwörtern (*Keywords*) oder aber als Volltextsuche. Bei der ersten Variante werden jedem Dokument ein oder mehrere Schlüsselwörter zugewiesen. Bei der Suche werden dann jene Dokumente als Treffer ausgegeben, deren Schlüsselwörter dem Suchbegriff entsprechen. Bei der Volltextsuche dagegen wird der Text jedes einzelnen Dokuments nach dem Suchbegriff durchsucht und bei Übereinstimmung als Suchergebnis ausgegeben.

Der Nachteil der Volltextsuche liegt darin, daß es keinen Suchalgorithmus gibt, der die Semantik des Textes erkennt. Auf diese Weise kommt es zu Suchergebnissen, die nicht unbedingt der Intention des Benutzers entsprechen. Beispielsweise wird der Benutzer bei der Suche nach dem Begriff „Softwareergonomie“ auch einen Text mit der Zeile „dies ist kein Text über Softwareergonomie“ als Ergebnis bekommen.

In diesem Zusammenhang zeigt sich der Vorteil der Suche nach Keywords: Der Webdesigner kann die Schlüsselwörter exakt auf den Inhalt des Textes anpassen, wodurch obengenanntes Problem nicht entsteht. Allerdings werden dadurch jene Texte nicht erkannt, die zwar inhaltlich zum Suchbegriff passen würden, aber kein entsprechendes Schlüsselwort aufweisen. Deshalb muß der Webdesigner sehr sorgfältig mit der Zuordnung von Schlüsselwörtern umgehen.

Ein weiteres grundsätzliches Problem der Semantik liegt in der Existenz von Begriffen mit ähnlicher oder gleicher Bedeutung: So wird ein Dokument, welches das Wort „WWW“ enthält bei einer Suche nach „World Wide Web“ nicht als Treffer zurückgeliefert.

Weitverbreitet ist eine Suchfunktionalität, die die Suche mit Hilfe von booleschen Operatoren zuläßt. Auf diese Weise lassen sich Suchbegriffe logisch verknüpfen, um die Treffermenge weiter einzuschränken, z.B. mit „Hunde UND Katzen ODER Vierbeiner“. Dies ist besonders dann wichtig, wenn eine sehr große Anzahl von Dokumenten vorliegt, bei der eine einfache Suche eine zu große Menge an Treffern liefern würde.

Allerdings warnt Nielsen [Nielsen 97a] vor der Bereitstellung dieser erweiterten Suchfunktionalität. Seiner Beobachtung nach ist der gewöhnliche Benutzer nicht in der Lage, die booleschen Operatoren richtig anzuwenden. So wird beispielsweise „Katzen UND Hunde“ als Suchbegriff eingegeben, wobei aber eigentlich „Katzen ODER Hunde“ gemeint ist. Ein Suchergebnis ohne Treffer wird dann interpretiert als die Abwesenheit der Begriffe auf der Site, ohne die eigentliche Suchanfrage als falsch zu erkennen. Nielsen schlägt vor, standardmäßig ein gewöhnliches Suchen anzubieten und davon separat die erweiterte Suchfunktion (*advanced search*) einzubauen, die dann durch entsprechende Beschriftung als für Anfänger nicht geeignet gekennzeichnet wird.

Weiterhin lehnt Nielsen eine Suche ab, die sich auf nur einen Teil der Dokumente bezieht (*scoped search*). Ein solcher eingeschränkter Suchbereich könnte z.B. eine *Sub-Site* sein. Wenn ein Benutzer in einem Bereich sucht, in dem er sein Ziel vermutet, welches aber in Wirklichkeit woanders zu finden ist, wird er natürlich wieder keine Treffer erhalten. Zusätzlich problematisch wird dies, wenn dem Benutzer nicht einmal bewußt ist, daß er nur in einem Teilbereich sucht.

Die Suchergebnisse werden für gewöhnlich in einer Auflistung aller Treffer präsentiert, wobei neben dem Dokumententitel und einem Hyperlink zum Dokument auch zusätzliche Angaben, wie die URL oder eine kurzer Ausschnitt aus dem Text des Dokumentes angezeigt werden können. Dies sollte aus denselben Gründen geschehen, wie in Kapitel 3.3.4 beschrieben wurde: Der Benutzer kann daran mitunter schnell erkennen, ob das entsprechende Dokument seinem Suchziel entspricht. Irrtümlich gefundene Dokumente kann er sofort aussortieren, ohne sich diese erst anschauen zu müssen.

Trotz der Bereitstellung einer Suchfunktionalität sollte nicht auf eine sinnvolle Strukturierung und übrige Navigationshilfen in der Site verzichtet werden. Neben der Gruppe von Benutzern die überwiegend das *Browsing* favorisieren, braucht auch die Gruppe der Suchdominanten eine Struktur, um die Suchergebnisse im Kontext der gesamten Site deuten zu können. Auch müssen sie sich in der Umgebung des Suchergebnisses zurechtfinden können [Nielsen 97a]. Weiterhin sollte die Suchmöglichkeit auf jedem einzelnen Dokument plaziert werden, damit verirrte Benutzer, deren letzte Hoffnung die Suche ist, nicht erst nach der Suchfunktion suchen müssen.

Erwähnenswert ist noch, daß die Suche natürlich keine Technik ist, die sich mit statischen HTML-Seiten realisieren läßt. Vielmehr muß dabei auf ein Programm auf dem Server zugegriffen werden, welches die Suche realisiert und dynamisch HTML-Seiten mit der Trefferliste generiert. Insofern wird also einiges mehr an technischem Aufwand benötigt.

3.6.2 Index

Der Index einer Site verhält sich ähnlich wie der Index eines Buches: Es handelt sich um eine längere Liste alphabetisch sortierter Begriffe, die jeweils in inhaltlicher Beziehung zu einem oder mehreren Dokumenten des Hypertextes stehen. Von der Benutzung her verhält sich der Index ähnlich wie die Suche nach Schlüsselworten: Mit Hilfe eines Begriffes wird versucht, ein passendes Dokument zu finden. Der Unterschied liegt darin, daß dieser Begriff bei der Suche als Suchanfrage abgeschickt wird und entsprechende Resultate zurückgeliefert werden, während der Index vom Benutzer selber nach diesem Begriff abgesucht werden muß. Wenn dieser Begriff dann gefunden wurde, kann über einen bereitgestellten Hyperlink zu dem gesuchten Dokument gesprungen werden. Die Vor- und Nachteile des Suchens nach Schlüsselworten lassen sich deshalb natürlich auch auf den Index übertragen. Da der Benutzer das „Suchen“ beim Index selber übernehmen muß, ist es wichtig, daß die visuelle Darstellung des Indexes ein schnelles Absuchen gewährleistet.

Ein großer Vorteil eines Indexes gegenüber einem Übersichtsdiagramm ist, daß er unabhängig von der Struktur des Hypertextes ist. Während Übersichtsdiagramme wie z.B. eine Sitemap neben dem Inhalt auch noch die Struktur präsentieren müssen und dabei mit entsprechenden Problemen zu kämpfen haben (siehe Kapitel 3.2.3), genügt beim Index eine „flache“ Liste von Einträgen.

Das Erstellen eines guten Indexes ist keine einfache Aufgabe, weshalb hier ein in [Rosenfeld 97] beschriebenes Verfahren vorgestellt werden soll:

1. Man sollte sich darüber klar werden, für welche Benutzergruppe die Site gedacht ist.
2. Danach wird eine Liste von Inhalten zusammengestellt, die für die Benutzergruppe interessant sein könnten. Dabei ist es wichtig, jedes einzelne Dokument durchzugehen und auch kleine Teilaspekte auf dem jeweiligen Dokument mit einzubeziehen.
3. Die entstandene Liste sollte dann auf einen Umfang verkleinert werden, der sich noch schnell abzusuchen läßt. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, indem Einträge zu Gruppen zusammengefaßt werden. Eine weitere Möglichkeit liegt in der Aufteilung der Liste in Teillisten.
4. Die einzelnen Einträge sollten begrifflich so überarbeitet werden, wie der Benutzer sie wahrscheinlich gebrauchen wird. Man sollte sich dabei immer vor Augen halten, daß die Benutzung des Indexes einer Suchanfrage ähnelt.

4 Fazit

In den vorherigen Kapiteln wurde herausgearbeitet, wie der Benutzer eines Hypertextes im WWW bei der Navigation unterstützt werden kann. Es stellte sich heraus, daß die beiden untersuchten Bereiche, nämlich Webbrowser und Hypertext, untereinander sehr verschiedene Unterstützungen beinhalten. Somit ergänzen sie sich, weil bestimmte Hilfen nur jeweils auf einem der beiden zu realisieren sind. Die Stärken auf Browserseite liegen im Bereich individueller Aufbereitung des früheren Navigationsverhaltens eines Benutzers, wie z.B. die History. Auf der Seite der Hypertexterstellung sind u.a. das Mittel der Strukturierung und das Vermitteln von Kontextinformationen zu nennen.

Diese Studienarbeit hat es sich ausschließlich zum Ziel gesetzt, eine Bestandsaufnahme der derzeitig verwendeten Navigationsmittel und -hilfen zu machen. Darüber hinaus gibt sicherlich noch weitere Möglichkeiten, den Navigationsvorgang sinnvoll zu unterstützen. Das Finden solcher Möglichkeiten kann das Ziel weitergehender Untersuchungen sein. Aus meiner Sicht bieten folgende Bereiche ein Potential für weitere Forschungsarbeiten:

Ein erster, wenn auch recht allgemeiner, Ansatz liegt darin, die bisherigen Mittel zu verfeinern und zu verbessern. So lassen sich möglicherweise noch neue Kontextinformationen oder auch Strukturen entdecken, die sich bezüglich der Problemstellung als nützlich erweisen. Auch könnten sicherlich im Bereich der Visualisierung von Strukturen und Kontextinformationen noch neue Wege beschritten werden.

Im Bereich der Browserentwicklung lassen sich die bisherigen Navigationsmittel wie Bookmarks, History usw. verbessern⁷. Als ein neuer Ansatz ist es weiterhin denkbar, daß der Browser mit Metainformationen über den Hypertext beliefert wird, die er dann entsprechend aufbereiten und darstellen kann. Solche Informationen könnten z.B. Strukturinformationen über den gesamten Hypertext oder aber auch Kontextinformationen für einzelne Dokumente sein. Beispielsweise wäre es in diesem Szenario denkbar, daß dem Browser die Strukturdaten des aktuellen Hypertextes übermittelt werden, die er dann als eine Übersicht mit aktuellem Standpunkt („Sie sind hier“) darstellt. Diese Metadaten könnten entweder in den Dokumenten selber mit untergebracht sein, oder aber separat an den Browser übermittelt werden.

Ein weiterer Punkt für künftige Forschungsarbeit könnte darin bestehen, Tools zu entwickeln, die den Webdesigner bei der Gestaltung eines Hypertextes unter Navigationsgesichtspunkten unterstützen. Es bietet sich zum Beispiel an, die Aufgabe der Strukturierung eines Hypertextes auf visuellem Wege zu bearbeiten, so daß die Entwicklung eines entsprechenden Tools eine Hilfe darstellen würde. Als Nebeneffekt erlangt ein solches Tool an die Strukturinforma-

⁷ Im Fachbereich Informatik der Universität Hamburg wird z.B. derzeit (Stand: Oktober 1998) im Rahmen einer Diplomarbeit ein „HistoryTool“ fertiggestellt. Dieses Tool verbessert die History-Funktion des Browsers und bereitet die Daten der History auf neue Weise auf.

tionen, die sich in einem nächsten Schritt weiter verwenden lassen: In den einzelnen Dokumenten könnten automatisch Strukturlinks (z.B. in Form von Navigationspanels), strukturbezogenen Kontextinformationen oder aber Übersichten eingefügt werden.

Eine etwas andere Vorgehensweise könnte darin bestehen, einen existierenden und schon strukturierten Hypertext durch ein Tool systematisch analysieren zu lassen und entsprechende Daten, wie z.B. die Struktur herauszuextrahieren. Mit diesen Daten könnte der Hypertext dann wiederum automatisch erweitert werden. Allerdings dürfte es schwierig sein, einen Algorithmus zu entwickeln, der auch die Semantik einer Struktur erkennt, d.h. z.B. Querverweise von Strukturlinks unterscheiden kann.

Überlegenswert in diesem Zusammenhang ist zudem, ob diese Analyse und das automatische Erweitern des Hypertextes vielleicht sogar vom Webserver übernommen werden sollte. Dies hätte den Vorteil, daß die Erweiterung des Hypertextes dynamisch, d.h. erst bei Aufruf eines Dokumentes, stattfindet und somit auch aktuelle Umstände (z.B. individuelles Benutzerverhalten) mit einfließen können.

Unmittelbar aus Letzterem ergibt sich die Frage, inwieweit der Webserver das individuelle Navigationsverhalten eines einzelnen Besuchers verfolgen kann und sich die dazu zur Verfügung stehenden Techniken (Logfiles, Cookies und CGI) kombinieren lassen. Sollte es sich nämlich als möglich erweisen, konkrete Daten bezüglich des individuellen Benutzerverhaltens zu gewinnen, könnten diese als Grundlage für gänzlich neue Navigationshilfen im WWW dienen. Zum Beispiel könnte der Navigationspfad des Benutzers („Footsteps“) dann vom Server in Beziehung zur Struktur gesetzt werden und dem Benutzer in grafisch aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt werden. Weitere Anwendungsmöglichkeiten in diesem Bereich fänden sich sicherlich reichhaltig.

Es zeigt sich insgesamt, daß das Thema der Navigation im WWW noch lange nicht erschöpft ist, sondern noch Basis für viele Forschungsarbeiten darstellen kann.

5 Literaturverzeichnis

[Abrams & Baecker 97]

David Abrams und Ron Baecker

How People Use WWW Bookmarks

CHI 97 Electronic Publishing, März 1997

<http://www.acm.org/sigchi/chi97/proceedings/short-talk/da.htm> (25.02.98)

[Hoffmann 97]

Michael Hoffmann

Enabling Extremely Rapid Navigation in Your Web or Document (Version 2.0)

Dezember 97

<http://www.well.com/user/hoff/infoaxcs.htm> (30.3.98)

[Jul & Furnas 97]

Susanne Jul und George W. Furnas

Navigation in Electronic Worlds – A CHI 97 Workshop

In: SIGCHI Bulletin, October 1997, Volume 29, Number 4, S. 44-49

[Kahn 95]

Paul Kahn

Visual Cues for Local and Global Coherence in the WWW

In: Communications of the ACM, August 1995, Volume 38, Number 8, S. 67-69

[Kirsanov 97]

Dmitry Kirsanov

Designing Site Navigation

Dmitry's Design Lab, 1997

<http://www.webreference.com/dlab/9705/misc.html> (30.3.98)

[Kuhlen 91]

Rainer Kuhlen

Hypertext: Ein nichtlineares Medium zwischen Buch und Wissensbank

Berlin: Springer, 1991

[Lowney 96]

Greg Lowney

Examples of Accessible (and Inaccessible) Web Design

Microsoft, 1996

<http://www.microsoft.com/usability/webconf/lowney/lowney.htm> (27.2.98)

[Marlatt 97]

Andrew Marlatt

Design That Offers A Sense of Place

Webweek, Juli 1997

<http://www.internetworld.com/print/1997/07/14/undercon/19970714-design.html> (30.3.98)

[Morville & Rosenfeld 98]

Peter Morville und Lou Rosenfeld

Designing Navigation Systems

Webreview, Februar 1998

<http://webreview.com/wr/pub/98/02/20/arch/index.html> (29.3.98)

[Mukherjea & Foley 95]

Sougata Mukherjea und James D. Foley

Showing the Context of Nodes in the World-Wide Web

CHI 95, 1995

<http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/sm2bdy.htm> (25.2.98)

[Neale 97]

Wayne Neale

Designing Usable & Visually Appealing Web Sites

CHI 97 Electronic Publications, März 1997

<http://www.acm.org/sigchi/chi97/proceedings/tutorial/wn.htm> (27.2.98)

[Nielsen 90]

Jakob Nielsen

The Art of Navigation through Hypertext

In: Communications of the ACM, March 1990, Volume 33, Number 3, S. 296-310

[Nielsen 96]

Jakob Nielsen

Multimedia, Hypertext und Internet: Grundlagen und Praxis des elektronischen Publizierens

Braunschweig: Vieweg, 1996

[Nielsen 96a]

Jakob Nielsen

The Rise of the Sub-Site

Alertbox, September 1996

<http://www.useit.com/alertbox/9609.html> (31.5.98)

[Nielsen 96b]

Jakob Nielsen

Why Frames Suck (Most of the Time)

Alertbox, Dezember 1996

<http://www.useit.com/alertbox/9612.html> (22.12.97)

[Nielsen 97]

Jakob Nielsen

User Interface Design for the WWW

CHI 97 Electronic Publications, März 1997

<http://www.acm.org/sigchi/chi97/proceedings/tutorial/jn.htm> (25.2.98)

[Nielsen 97a]

Jakob Nielsen

Search and You May Find

Alertbox, Juli 1997

<http://www.useit.com/alertbox/9707b.html> (25.2.98)

[Nielsen 97b]

Jakob Nielsen

The Tyranny of the Page: Continued Lack of Decent Navigation Support in Version 4 Browsers

Alertbox, November 1997

<http://www.useit.com/alertbox/9711a.html> (25.02.98)

[Nielsen 97c]

Jakob Nielsen

Changes in Web Usability Since 1994

Alertbox, Dezember 1997

<http://www.useit.com/alertbox/9712a.html> (22.12.97)

[Nievergelt 83]

Juerg Nievergelt

In: Gesellschaft für Informatik: GI-Jahrestagung: Proceedings (Herausgeber: Ingbert Kupka)

Berlin: Springer, 1983

[Rivlin et al. 94]

Egud Rivlin, Rodrigo Botafogo und Ben Shneiderman

Navigation in Hyperspace: Designing a Structurebased Toolbox

In: Communications of the ACM, February 1994, Volume 37, No. 2, S. 87-96

[Rosenfeld 97]

Lou Rosenfeld

Organizing Your Site from A-Z – Creating an index for users who know what they are doing.

Webreview, Oktober 1997

<http://webreview.com/wr/pub/97/10/03/arch/index.html> (20.2.98)

[Schulmeister 96]

Rolf Schulmeister

Grundlagen hypermedialer Lernsysteme – Theorie, Didaktik, Design
Bonn: Addison-Wesley, 1996

[Shneiderman & Kearsley 89]

Ben Shneiderman und Greg Kearsley
Hypertext Hands-On! An introduction to a new way of organizing and accessing information
Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1989

[Shneiderman 92]

Ben Shneiderman
Designing the User Interface: Strategies for effective human-computer interaction
Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1992 (2.Auflage)

[Shubin & Meehan 97]

Hal Shubin und Margaret M. Meehan
Navigation in Web Applications
In: Interactions, November/December 97, S. 13-17

[UIE 97a]

Making Online Information Usable
User Interface Engineering, Oktober 1997
<http://world.std.com/~uieweb/online.htm> (14.4.98)

[UIE 97b]

Links on the World Wide Web
User Interface Engineering, Dezember 1997
<http://world.std.com/~uieweb/bookexpt.htm> (13.4.98)

[Van Hare 97]

Thomas Van Hare
Designing your site for easy navigation
RaganWeb, Oktober 1997
http://www.ragan.com/newsletter/Article_WR_130.html (30.3.98)

[Weinreich 98]

Harald Weinreich
Evaluation und Überarbeitung des WWW-Informationssystems des Fachbereich Informatik
Hamburg: Universität, Fachbereich Informatik, Diplomarbeit, 1997