

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung

Teil 9: Internet und World Wide Web – zukünftige Aufgaben der Kommunikationsergonomie

von Gert Zülch, Sascha Stowasser und Axel E. Fischer

Die Entwicklung des Internet und dessen Nutzer- und Informationsabrufzahlen steigt rasant an. Diente das Internet einst als Netzwerk speziell für militärische und später universitäre bzw. Forschungszwecke, hat es sich längst zu einem computerunterstützten Kommunikations- und Informationsmedium für alle Bevölkerungsschichten entwickelt. Das World Wide Web (WWW), der derzeit mit Abstand populärste Dienst des Internets, wird von ca. 4,5 Mio. deutschsprachigen Benutzern (Stand: 1998) zum Abrufen aktueller Informationen und Nachrichten, zur Abwicklung von Finanzgeschäften, zum Herunterladen von Dokumenten und Software bis hin zur Unterhaltung sowie zum Freizeitvergnügen eingesetzt. Die enorme Varianz der Einsatzgebiete des Internet und die völlig unterschiedlichen Benutzergruppen, was die Altersstruktur, den Bildungsstand, die Nutzungsziele und die beruflichen Tätigkeiten anbelangt, führen zu besonderen Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-Computer-Schnittstelle.

Verfolgten die Artikel 1 bis 8 dieser Serie das Ziel, dem Leser die Gestaltungs- und Evaluationsprinzipien der Software-Ergonomie im allgemeinen zu veranschaulichen, geht dieser Beitrag auf die spezifischen Aspekte der Visualisierung von Internet-Schnittstellen ein, wobei hierzu exemplarisch die kommunikationsergonomische Gestaltung von WWW-Seiten im Vordergrund steht.

Das World Wide Web

Das Internet, ein weltweites Computernetz, verbindet gegenwärtig über 14 Mio. Rechner mit unterschiedlichen Betriebssystemen (DOS, Windows, Apple, Unix, Linux etc.). Herausragendes Merkmal des Internet ist die dezentrale Struktur des Netzes, was bedeutet, dass weder eine zentrale Organisations- und Überwachungsinstitution noch ein zentraler Steuerrechner oder Datenbankserver existiert. Um die Informationsangebote im Internet nutzen zu können, werden einige Dienste (z.B. WWW, E-Mail) angeboten.

Der weltweit am meisten benutzte Internetdienst ist das World Wide Web (WWW). Das WWW, entwickelt in den Jahren 1989 bis 1992 am Europäischen Forschungszentrum für Kernphysik (CERN) in Genf, besteht aus zahllosen, auf Rechnern der ganzen Welt gespeicherten multimedialen Seiten (vgl. Bild 1). Auf diesen WWW-Seiten können Text mit Tönen, Bildern und Videosequenzen kombiniert werden. Einzelne WWW-Seiten werden vom jeweiligen Anbieter, das sind Firmen, Universitäten, Privatpersonen, Vereine, andere Institutionen. usw., softwaremäßig erstellt und auf einem Server ausgelagert. Von diesem können sich die Benutzer die für sie interessante Seite kopieren und mit Hilfe eines Browsers (z.B. Netscape, Internet Explorer) auf dem eigenen Bildschirm darstellen. Durch Verwendung von Hypertext-Verzweigungen, den sogenannten Links, wandert der Anwender meist per Mausklick von einem Dokument zu einem nächsten. Dabei ist es unerheblich, ob diese auf dem gleichen Server vorliegen oder von einem anderen Kontinent geladen werden. Das WWW integriert darüber hinaus unter einer einheitlichen Benutzungsoberfläche viele weitere Internet-Dienste, wie z.B. den Service "E-Mail" zur Versendung von digitalen Briefen von Computer zu Computer oder den Dienst "File Transfer Protocol (FTP)" zum Kopieren von Daten von einem anderen Rechner auf den eigenen.

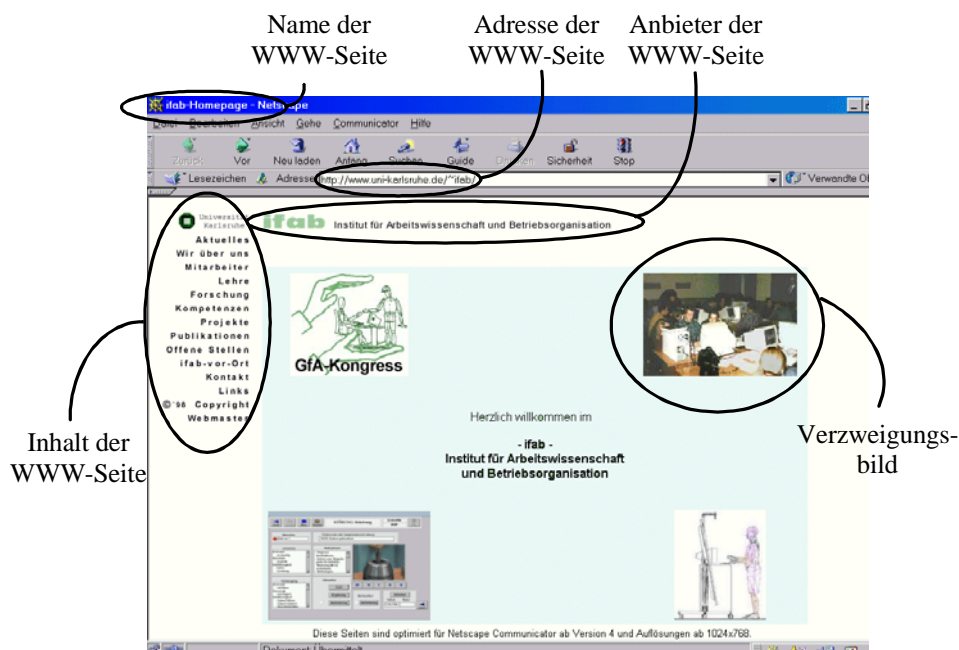


Bild 1: Beispiel zum Aufbau einer WWW-Seite
[\(http://www.uni-karlsruhe.de/~ifab/](http://www.uni-karlsruhe.de/~ifab/), 05.02.1999)

Anforderungen an die Gestaltung von WWW-Seiten

Die benutzungsfreundliche Gestaltung von WWW-Seiten ist ein relativ junges Gebiet der Kommunikationsergonomie. Die Kommunikationsergonomie beschäftigt sich mit sämtlichen ergonomischen Aspekten, die an Arbeitsplätzen mit Bildschirmgeräten zu berücksichtigen sind. Als Teildisziplin der ergonomischen Arbeitsgestaltung beinhaltet die Kommunikationsergonomie die Gestaltung von Hardware, Software und Organisation. In der ursprünglichen Bedeutung des Begriffes Software-Ergonomie wurde nicht zwischen der Benutzungsoberflächen-Gestaltung und der Software-Gestaltung unterschieden. Mit zunehmender Verbreitung des Internet bewegt sich jedoch der Schwerpunkt zur reinen Oberflächengestaltung. Die eigentliche WWW-Software, d.h. entsprechende Browser (z.B. Netscape Communicator, Microsoft Internet Explorer) als graphische Benutzungsoberfläche, ist momentan schon sehr benutzungsfreundlich und entspricht größtenteils den derzeitigen Gestaltungsregeln der Software-Ergonomie (SCHÄTZLER, EILINGSFELD 1997). Dagegen weisen sehr viele der WWW-Seiten gravierende Mängel in der Informationsbereitstellung und -visualisierung dar. Schlecht strukturierte, unübersichtliche, benutzungsunfreundliche WWW-Seiten mit lange dauernden Ladezeiten reduzieren die Nutzungseffektivität des WWW.

Ein gutes Informationssystem sollte sich dagegen durch die beiden folgenden Eigenschaften auszeichnen: Erstens sollte es die von den Benutzern gewünschten Informationen tatsächlich anbieten und zweitens sollte es einen einfachen und schnellen Zugriff auf diese Informationen erlauben. Die geforderte hohe Nutzungseffektivität des WWW wird durch Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Anforderungen an eine WWW-Seite erreicht (vgl. z.B. WEINSCHENK, JAMAR, YEO 1997).

➤ Hohe Benutzungsfreundlichkeit

Die Navigation durch die WWW-Seiten muss auch für naive Benutzer leicht und verständlich gestaltet sein. Darüber hinaus sind die Seiten so zu gestalten, dass die visuelle und auditive Wahrnehmung des Benutzers nicht unnötig beansprucht wird (vgl. dazu den zweiten Teil dieser Artikelserie "Ansätze aus der Psychologie der visuellen Wahrnehmung"; ZÜLCH, STOWASSER, KELLER 1997). Allgemein vorliegende Erkenntnisse und Normen der Gestaltung benutzungsfreundlicher Oberflächen (vgl. z.B. GEORGE 1996; ZÜLCH, KIPARSKI, GRIEBER 1997) müssen auch bei der Gestaltung von WWW-Seiten eingehalten werden.

➤ Ausreichende Schnelligkeit

Die Dauer zum Herunterladen von WWW-Seiten wird laut Umfragen von den meisten Benutzern kritisiert. So sehen ca. 65 % der Befragten die Übermittlungsgeschwindigkeit als

großes Problem an (KEHOE, PITKOW, ROGERS 1998). Allgemeinere Untersuchungsergebnisse im Bereich der Software-Ergonomie untermauern dieses Ergebnis: Ab einer Antwortzeit von 2 sec sehen demnach die Benutzer den Informationsfluss als unbefriedigend an (HASEBROOK 1995; WEINREICH 1998a).

➤ Fortwährende Aktualität

WWW-Seiten sollten hinsichtlich der zeitlichen Konsistenz zwei Aspekte erfüllen: Einerseits müssen die Informations- und Datenbestände inhaltlich aktualisiert und gepflegt werden (semantische Konsistenz), andererseits sind die Strukturen sowie die internen und externen Verzweigungen (Links) der WWW-Seite fortlaufend an Veränderungen anzupassen (syntaktische Konsistenz).

➤ Hoher Informations- und Nutzegrad

In ähnlicher Weise wie die Definition der Aufgabenangemessenheit nach DIN 66234, Teil 8, ist die Nutzung der WWW-Seiten zu formulieren: Eine WWW-Seite ist dann nutzungseffektiv, wenn sie die Erledigung der Arbeitsaufgabe des Benutzers unterstützt, ohne ihn durch die systemtypischen Eigenschaften unnötig zu belasten. Um nach Informationen auf einem WWW-Server systematisch zu suchen, müssen die Daten- und Informationsbestände sinnvoll strukturiert werden.

➤ Individualisierbarkeit und Interaktivität der Benutzer

Da die Benutzer der WWW-Seiten unterschiedliche Gewohnheiten, Fähigkeiten und Aufgaben haben, gehen sie bei der Bewältigung der zu erfüllenden Aufgabe unterschiedlich vor. Dennoch sollten die verschiedenen Benutzer ihre individuelle Vorgehensweise bei der Suche nach Informationen bzw. der Lösung einer Aufgabe beibehalten können und daher die Navigation durch die WWW-Seiten selbst kontrollieren. Darüber hinaus ist die direkte interaktive Kommunikation mit dem Anbieter der WWW-Seite zu ermöglichen (z.B. durch digitale E-Mails).

Gestaltung von WWW-Seiten

Bei der Gestaltung von WWW-Seiten sind Kenntnisse der Software-Ergonomie unerlässlich. So gelten die Grundsätze der Informationscodierung, Informationsanordnung und Dialoggestaltung, wie sie in den bisherigen Teilen dieser Artikelserie beschrieben sind, uneingeschränkt auch für die benutzungsfreundliche Gestaltung von WWW-Seiten. Darüber hinaus werden spezifische

Gestaltungsaspekte gefordert, die der Designer von WWW-Seiten beachten sollte, um eine möglichst hohe Nutzungseffektivität zu erzielen. Im Folgenden werden hierzu ausgewählte Gesichtspunkte näher betrachtet: Lesbarkeit, Seitenstruktur, Orientierung/Navigation und Multimedia.

Lesbarkeit von WWW-Seiten

Um den Wissensaustausch zwischen Personen zu verbessern, ist es Ziel des Internet und auch des WWW, ein plattformunabhängiges Informationsnetz zu schaffen. Das Ziel der Plattformunabhängigkeit ist in gewissem Maße bereits erreicht, zudem sind WWW-Dokumente nicht an bestimmte Systemformate gebunden (WEINREICH 1998b). Dennoch sind die WWW-Seiten und vor allem die Graphiken nicht völlig systemunabhängig, sodass das Aussehen der Oberflächen stark vom verwendeten Computersystem und Rechner des Benutzers abhängig ist. So passiert es, dass WWW-Seiten auf einem System sehr gut aussehen, auf einem anderen System hingegen kaum erkennbar sind.

Aus diesem Grunde ist es notwendig, die erstellten Dokumente an verschiedenen Rechnern und unterschiedlichen Computersystemen zu testen. Um die Lesbarkeit der WWW-Seiten sicherzustellen, sollten nach WEINREICH (1998b) die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Ist das System auch ohne Graphiken nutzbar? Dazu sollte man einen Test mit abgeschalteter Graphikdarstellung durchführen.
- Können auch Benutzer mit anderen, technisch nicht aktuellen WWW-Browsern (z.B. Mosaic) die Seiten lesen?
- Weisen die Graphiken und Texte ausreichend Helligkeitskontraste vor? Zur Überprüfung sollte ein Test mit einem S/W-Bildschirm durchgeführt werden.
- Ist das System auch auf Bildschirmen mit geringer Auflösung benutzbar? Dazu bietet sich ein Test mit einer Standardauflösung von 640x480 Punkten an.

Die vollständige Erfüllung dieser Tests reicht im allgemeinen aus um sicherzustellen, dass die WWW-Seiten von allen Benutzern gelesen werden kann (NIEDERST, FREEDMAN 1996). Bild 2 zeigt eine zwar elegant und ansprechend wirkende, jedoch aus mehreren Gründen schlecht lesbare WWW-Seite. Der relativ niedrige Kontrast zwischen dem Text links unten (blaue Schrift) und dem schwarzen Hintergrund führt zu einer erschwerten Lesbarkeit. Günstige Farbkombinationen für Zeichen und Untergrund können der Farbtafel nach DIN 66 234, Teil 5, entnommen werden

(ZÜLCH, FISCHER, KELLER 1998 und Berichtigung der Farbtafel in Ergo-Med Nr. 3/1998, S. 159). Die beste Lesbarkeit ist bekanntlich bei schwarzer Schrift auf weißem Grund gegeben. Darüber hinaus wird, insbesondere für den mittleren Bereich, eine zu kleine Schriftgröße des Textes gewählt. Eine vertikale Ausrichtung der Schrift sollte vermieden werden, insbesondere dann, wenn daraus in Kombination mit einem unbefriedigenden Kontrast ein erheblicher Mehraufwand zur Informationsaufnahme resultiert.

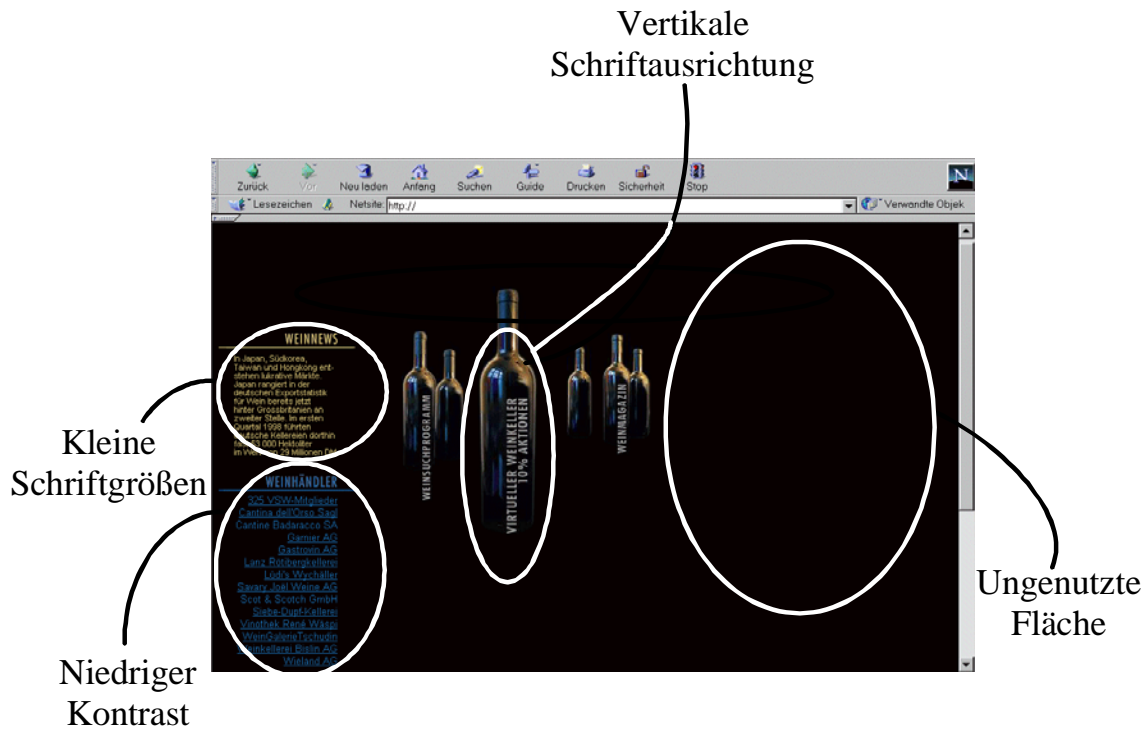


Bild 2: Beispiel einer schlecht lesbaren WWW-Seite

Seitenstruktur

Mit der Einführung von der Frames-Technologie im Jahre 1995 wurde eine sehr beliebte Gestaltungsmöglichkeit zur Strukturierung der WWW-Seiten entwickelt. Die Anwendung dieser Technologie erlaubt die unabhängige Darstellung mehrerer Oberflächenbereiche, sogenannter Frames, innerhalb eines WWW-Fensters. Dadurch können feste Bereiche definiert werden, die auf allen Seiten des Anbieters erhalten bleiben. Mit Hilfe der Frames können die Gestaltgesetze der Wahrnehmungspsychologie erfüllt werden (vgl. ZÜLCH, STOWASSER, KELLER 1997). Die Bildung von Oberflächenbereichen unterstützt beispielsweise die Einhaltung des Gesetzes der Nähe. So können wichtige Menüs, Navigationshilfen oder Firma bzw. Firmenlogo für alle WWW-Seiten sichtbar an einem fixen Ort dargestellt werden. Teilweise kann sich außerdem eine bessere

Systemleistung ergeben, da nach Wahl einer Verzweigung nur Teilbereiche der Oberfläche neu geladen werden müssen.

Neben diesen Vorteilen existieren momentan aber auch noch verschiedene technische und ergonomische Nachteile der Frames-Technologie. So ist beispielsweise das Ausdrucken des ganzen Oberflächenbereichs nicht möglich, Suchsysteme versagen oftmals und haben keinen Zugriff auf untergeordnete Seiten, Lesezeichen (Bookmarks) funktionieren nur für die Startseite, der Aufwand zur Erstellung der WWW-Seiten ist höher. Im folgenden wird der Inhalt, den jede WWW-Seite umfassen sollte, aufgelistet (vgl. WEINSCHENK, JAMAR, LEO 1997 und Bild 1):

- Name der WWW-Seite und des Anbieters,
- Verzweigungen zu allen Hauptinhalten des WWW-Anbieters,
- Links zur Homepage, zu Suchfunktionen und zur eventuell vorhandenen Navigationshilfe,
- Link zu Informationen über den WWW-Anbieter,
- Link zur Copyright-Seite,
- E-Mail-Verzweigung zum Webmaster (dem Verantwortlichen für die WWW-Seiten) sowie
- der eigentliche Sachinhalt der WWW-Seite.

Die Gestaltung des eigentlichen Seitenumfangs hängt von den (antizipierten) Intentionen der Benutzer bzw. vom Informationsziel des Anbieters ab (vgl. Tabelle 1). Als Faustregel gilt, dass für Informationsseiten die maximale Länge bei ca. 4 Seiten liegen sollte. Interessante Informationen sollten im oberen Bereich der WWW-Seite aufgeführt werden, da viele Benutzer die Seite nicht nach unten scrollen, wenn sie nicht bereits auf der ersten Seite für sie interessante Informationen entdecken. Eine Aufteilung der Informationen in zu kleinen Einheiten kann sich ebenfalls negativ auswirken, da der Benutzer dann die Informationen aus vielen kleineren Seiten zusammensuchen muss. Die Erstellung und Wartung eines WWW-Systems mit mehreren Seiten ist darüber hinaus meist aufwendiger, da mehr Objekte und Dokumente erstellt und gepflegt werden müssen.

Benutzeraufgaben und -absichten	Gestaltungsvorschlag
Schnelles Auffinden spezieller Informationen	Viele kurze Seiten mit zahlreichen Verzweigungen zwischen den Seiten (Seitenverzweigungen)
Vollständige Ausführung eines kompakten Themas	Darstellung auf einer Seite mit eventuellen Verzweigungen innerhalb der Seite (Unterkapitelverzweigungen)
Ausdrucken kompakter Themen zur Dokumentation oder zum Lesen auf Papier	Angebot eines großen Dokumentes zum Ausdruck
Benutzer verfügt über langsame Anbindung an das WWW (z.B. aufgrund eines langsamen Modems)	Erstellung eines umfassenden Inhaltsverzeichnisses mit Verzweigungen auf viele, möglichst kurze Seiten

Tabelle 1: Gestaltungsregeln für die Länge einer WWW-Seite
(WEINSCHENK, JAMAR, LEO 1997)

Orientierung und Navigation

Die Orientierung in der Menge der Informationsbestände des WWW ist ein zentraler Schwachpunkt dieser Form der dezentralen Vernetzung. Ein Benutzer verliert die Orientierung, ihm ist nicht mehr bekannt, wo er sich befindet, wie er an die derzeitige Stelle gelangt und welche Navigationsrichtung er weiterhin einschlagen soll. Als negative Folge resultiert daraus zeitverschwendende Navigation durch das Netz, Unlösbarkeit der Aufgabe, Nichtauffinden der gesuchten Information und schließlich Frustration des Benutzers.

Als Ausweg sind Navigationshilfen unbedingt erforderlich. Navigations-Tools ermöglichen die Orientierung in der Informationsstruktur. Sie stellen im Prinzip eine Sammlung Verzweigungen auf andere Seiten dar (SCHÄTZLER, EILINGSFELD 1997). Hierzu kommen beispielsweise Buttons zur Navigation zum Vorgänger- und Nachfolgerdokument, zum Inhaltsverzeichnis bzw. zum übergeordneten Kapitelverzeichnis sowie Buttons für Suchfunktionen usw. zum Einsatz. Ein Button entspricht in etwa einem Auswahlknopf, der durch Anklicken des Benutzers aktiviert wird. Die Zusammenfassung der Buttons zu einer sog. Navigation-Bar findet fast in jedem WWW-System Einsatz (vgl. Bild 3).

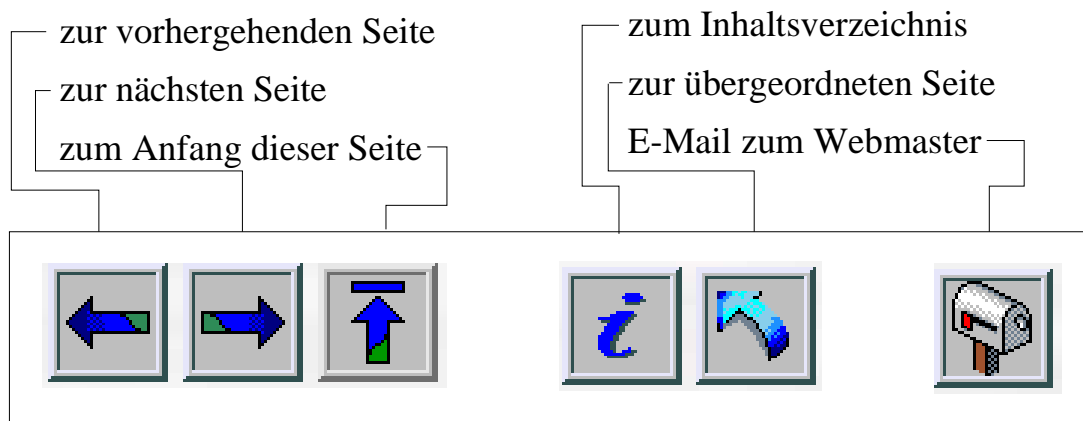


Bild 3: Navigation-Bar

Da die Benutzer unterschiedliche Vorkenntnisse, Fähigkeiten und Gewohnheiten besitzen, gehen sie bei der Suche nach Informationen völlig unterschiedlich vor und wenden dabei verschiedene Suchstrategien an. Da das WWW kaum Navigationsmöglichkeiten anbietet, sind die Anbieter der WWW-Seiten selbst für die Gestaltung einer günstigen Navigation verantwortlich. Die nachfolgend aufgeführten Regeln sollen dabei Unterstützung leisten (vgl. HOFMANN, SIMON 1995; WEINSCHENK, JAMAR, YEO 1997; WEINREICH 1998b).

Informationen nach Benutzeranforderungen gliedern

Die Strukturierung der Informationen erleichtert die systematische Suche. Die Gliederung in einem hierarchischen Baum (vgl. ZÜLCH, STOWASSER, FISCHER 1998) bietet vor allem für Systeme mit vielen Objekten sehr gute Möglichkeiten, mit der Zusammenfassung von Objekten zu sinngemäßen Gruppen und Untergruppen die Übersichtlichkeit zu steigern. Dabei ist jedoch die sog. "Drei-Interaktionen-Regel" einzuhalten, die besagt, dass der Benutzer nicht mehr als drei Interaktionen (z.B. Mausklicks) benötigen sollte, um die gesuchte Information ansatzweise zu finden. Eventuell gewünschte Detailinformationen können anschließend tiefer geschachtelt werden.

Verwendung von Menüs

Anwendungssoftware-Systeme mit graphischer Benutzungsoberfläche stellen standardmäßig Menüs zu Auswahl. Da die meisten Benutzer daher mit dem Umgang von Menüs vertraut sind, sollte diese Form der Dialogtechnik auch bei der Navigation durch das WWW eingesetzt werden.

Suchfunktionen

Ein wichtiges Werkzeug zur Auffindung von Informationen ist die Suchfunktion. Sie ermöglicht es, in WWW-Seiten nach Angaben eines Suchwortes, Satzes oder weiteren Referenzen zu suchen. Von den gefundenen Verweisen können die Benutzer dann über Verzweigungen zu weiteren WWW-

Seiten gelangen. Auf der Suche nach Informationen im WWW können sog. Suchmaschinen eingesetzt werden. Suchmaschinen sind Abfragesysteme, die es dem Benutzer erlauben, Recherchen durchzuführen. Dazu können über eine Bildschirmmaske Suchbegriffe eingegeben werden, nach denen dann in den von der Suchmaschine registrierten WWW-Seiten gesucht wird. Bild 4 zeigt exemplarisch die Maske einer verzeichnisorientierten Suchmaschine. Hauptmerkmal von den verzeichnisorientierten Suchmaschinen ist die Organisation der Informationen in hierarchischen Strukturen. Meist sind diese nach Inhalten sortiert, es gibt aber auch geographische, chronologische (z.B. News) oder nach Dokumenttyp strukturierte Gruppierungen. Der Benutzer kann die WWW-Seiten einerseits von der Suchmaschine nach gesuchten Begriffen durchsuchen lassen. Andererseits kann der Benutzer selbst die Suche durch die einzelnen Verzeichnisse durchführen. Nach Auswahl einer passenden und meist grob umfassenden Kategorie wird der Zielbereich anhand von Subkategorien schrittweise eingeschränkt.



Bild 4: Suchfunktionen am Beispiel der Suchmaschine Yahoo! Deutschland (<http://www.yahoo.de/>, 17.02.1999)

Darstellung der Verzweigungen (Links)

Verzweigungen zu anderen WWW-Seiten, anderen Inhalten des WWW-Anbieters oder anderen WWW-Anbietern werden durch sog. Links angezeigt. Diese Links sollen klar erkennbar sein: Derzeit werden die Links meist unterstrichen und in einer anderen Farbe (Standard: blau) codiert. Zuviele Verzweigungen innerhalb eines Textes bzw. einer Seite (außer bei einem Inhaltsverzeichnis) verwirren die Benutzer. Links können den Textfluss stören und dazu verleiten, bereits nach oberflächlicher Betrachtung der WWW-Seiten zu schnell zu einer anderen Seite zu

navigieren. Die Verzweigungen müssen sinnvoll beschrieben werden und schnell lesbar sein. Nur ein Wort bzw. Ausdruck sollte als aktive Verzweigung dienen, was die folgenden Beispiele illustrieren.

- Schlechtes Beispiel:

Die Analyse, Gestaltung und Bewertung von rechnerunterstützten, interaktiven Informations- und Kommunikationssystemen ist Schwerpunkt der Software-Ergonomie.

✓ Gutes Beispiel:

Die Analyse, Gestaltung und Bewertung von rechnerunterstützten, interaktiven Informations- und Kommunikationssystemen ist Schwerpunkt der Software-Ergonomie.

Außerdem sollte z.B. durch farbliche Codierung sichergestellt werden, dass der Benutzer zwischen bereits besuchten (z.B. violett) und neuen Links (meistens blau) unterscheiden kann.

Verwendung von Navigationsprotokollen

Navigationsprotokolle, sog. Historylisten, enthalten alle die von einem Benutzer im Verlaufe der letzten Sitzungen gelesenen und/oder bearbeiteten WWW-Seiten. Derartige Protokolle ermöglichen einerseits den schnellen Zugriff auf die betreffenden WWW-Seiten. Oft wird die Historyliste jedoch auch benutzt, um einen Navigationspfad zurückzugehen.

Verwendung von Lesezeichen

Wie Historylisten sind auch Lesezeichen (Bookmarks) ein sehr häufig verwendetes Navigationswerkzeug. Der Benutzer speichert mittels derartiger Lesezeichen die für ihn wichtigen WWW-Seiten, um diese dann in späteren Sitzungen durch direkten Zugriff schneller aufzufinden.

Multimedia im WWW

Kennzeichnend für die Vernetzung verschiedener Rechner im WWW ist, dass multimediale Daten, ob Text, Ton, Bild, Animationen oder Videosequenzen, unabhängig vom Übertragungsweg in digitaler Form gespeichert, bearbeitet und von einem Rechner zu einem anderen transportiert werden können. Mit Internet-Radio ist sogar eine parallele Aussendung von Radiosendungen auch per Internet möglich. Internet-Telefonie macht vielleicht in naher Zukunft die Grenze zwischen Telefonie und Internet hinfällig.

Der Einsatz multimedialer Techniken bringt enorme Möglichkeiten zur Gestaltung und Darbietung von Informationen mit sich, erfordert aber auch eine strenge Einhaltung von Regeln der

Kommunikationsergonomie. Eine übertriebene Verwendung von multimedialen Elementen kann den Benutzer zu Fehlhandlungen verleiten, aber auch zu einer Überbeanspruchung der visuellen Wahrnehmung des Menschen führen. Derzeit wird in verschiedenen Normenausschüssen eine Normung im Bereich Multimedia vorangetrieben, um entsprechende Standards zu entwickeln und dadurch die benutzungsfreundliche Einbindung multimedialer Elemente sicherzustellen.

Im Folgenden sollen einige ausgewählte Aspekte zum kommunikationsergonomischen Einsatz von Multimedia-Techniken aufgelistet werden.

Animationen

Bewegte Bilder erzeugen eine erhebliche Aufmerksamkeit beim Benutzer. Um den Benutzer auf ein ausgewähltes Objekt innerhalb vieler Elemente der Benutzungsoberfläche aufmerksam zu machen, kann deshalb eine Animation sehr hilfreich sein. Animierter Text (z.B. größer werdende Buchstaben) sollte allerdings nur sehr sparsam, z.B. nur einmalig pro Oberfläche erscheinen, und nicht andauernd verwendet werden, da bewegte Texte erheblich schwieriger lesbar sind. Darüber hinaus kann es einem Benutzer sehr schwer fallen, einen fixen Text in mittlerer Position auf der Benutzungsoberfläche konzentriert zu lesen, wenn beispielsweise ein Logo in der Ecke der Oberfläche permanent aufblinkt oder in einem Textfeld eine konstante Laufschrift erscheint.

Auditive Ausgaben

Soundeffekte, Sprache, Musik etc. sprechen einen anderen als den durch die Tätigkeit am Bildschirm stark beanspruchten visuellen Wahrnehmungskanal vom Menschen an. Nicht gesprochene Soundeffekte bieten eine zusätzliche Dimension der Informationsaufnahme, den Benutzer über Hintergrundprozesse zu informieren. Z.B. könnte die Ankunft neuer Informationen durch ein Rufzeichen angekündigt werden. Sprachdateien dienen dazu, Informationen, Kommentare oder Hilfetexte unabhängig von der visuellen Wahrnehmung des Benutzers zu übermitteln. Musikeinblendungen können eventuell zu einer attraktiven WWW-Seite führen. Die auditiven Elemente sollten jedoch nicht ausschließlich die einzige Form der Informationscodierung sein, sondern müssen aus verschiedenen Gründen (Schwerhörigkeit, fehlende Hardware) auch noch durch eine visuelle Darstellung unterstützt werden. Außerdem muss dem Benutzer die Möglichkeit gegeben sein, die Lautstärke zu variieren oder gegebenenfalls vorübergehend vollständig abzuschalten.

Videosequenzen, Konferenzsysteme

Neben dem rechnerunterstützten Abspielen bereits vorliegender Videosequenzen bzw. -filme können durch Video-Konferenzsysteme mit auditiver Einbindung neue Möglichkeiten der Echtzeit-

Zusammenarbeit bzw. Echtzeit-Kommunikation genutzt werden. Die Entwicklungen auf diesem Gebiet haben jedoch kaum den Forschungsstatus überschritten und sind sehr stark abhängig von der Bandbreite der Transportmedien (SCHÄTZLER, EILINGSFELD 1997). Gegebenenfalls lassen sich die bisherigen Erkenntnisse der Kommunikationsergonomie auch bei der Gestaltung von benutzungsfreundlichen Video-Konferenzsystemen anwenden (SHNEIDERMAN 1998).

Zusammenfassung und Ausblick

Im vorliegenden Beitrag wurde auf neuere Aufgabenfelder der Software-Ergonomie eingegangen. Wie gezeigt wurde, greifen Software-Produkte immer stärker nicht nur im Bereich der Arbeitswelt, sondern auch im privaten Bereich, insbesondere die Freizeitgestaltung ein. Eine adäquate Anwendung von Erkenntnissen der Software-Ergonomie kann auch in diesem Bereich helfen, die Beanspruchung des Benutzers zu reduzieren und die Attraktivität elektronischer Informations- und Kommunikationssysteme zu steigern.

Die zukünftigen Weiterentwicklungen neuester Informationstechnologien verlangen nach neuen Erkenntnissen der Software-Ergonomie. Steht gegenwärtig die systematische und vor allem benutzungsfreundliche Gestaltung graphischer Oberflächen von WWW-Seiten, wissensbasierten Expertensystemen oder Workflow-Managementsystemen (das sind Systeme zur Abwicklung, Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen) im Vordergrund software-ergonomischer Forschungsvorhaben, so sind zukünftig die Anstrengungen in die Erforschung der Mensch-Computer-Schnittstelle bei neu aufkommenden Computertechnologien zu forcieren. Zunehmend werden Computeranwendungen vorgestellt, bei denen die Informationen in einer Weise dargestellt werden, dass sie für den Benutzer eine scheinbar räumliche, möglichst umfassende Umgebung bilden. Spezielle Eingabegeräte erlauben es dem Benutzer, scheinbar mit dem vom Rechner generierten Projektionsraum zu verschmelzen und als ein autonomes Individuum innerhalb des Szenarios zu agieren (WEINERT, APPELT 1998). Diese Technologien, die sogenannten Methoden aus dem Bereich der Virtual Reality (Virtuelle Realität, VR) bieten neue Wege, die Kommunikation zwischen dem Menschen und den Computern effizienter zu gestalten, manche Autoren sprechen sogar von einer nicht abweisenden Revolution des menschlichen Lebens (BAUER 1996).

Literatur

BAUER, Christian:

Nutzenorientierter Einsatz von Virtual Reality im Unternehmen.
München: Computerwoche-Verlag, 1996.

DIN 66234, Teil 8:

Bildschirmarbeitsplätze.
Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung.
Februar 1988.

GEORGE, Helen:

The Good Usability Handbook.
London u.a.: McGraw-Hill, 1996.

KEHOE, Colleen; PITKOW, Jim; ROGERS, Juan:

SC Gvu's Ninth WWW User Survey Report.
Hrsg.: Office of Technology Licensing, Georgia Tech Research Corporation.
Atlanta GA, Juli 1998.

HASEBROOK, J.:

Multimedia-Psychologie.
Heidelberg, Berlin, Oxford: Spektrum Verlag, 1995.

HOFMANN, Martin; SIMON, Lothar:

Problemlösung Hypertext.
München, Wien: Carl Hanser Verlag, 1995.

NIEDERST, Jennifer; FREEDMAN, Edie:

Designing for the Web: Getting Started in a New Medium.
Sebastopol: O'Reilly & Associates, 1996.

SCHÄTZLER, Daniel; EILINGSFELD, Fabian:

Intranets.
Heidelberg: dpunkt-Verlag, 1997.

SHNEIDERMAN, Ben:

Designing the User Interface.
Reading MA u.a.: Addison-Wesley, 3. Auflage 1998.

WEINERT, K.; APPELT, H.:

Virtuelle Welten für die Produktionstechnik.

In: Werkstattstechnik,

Düsseldorf, 88(1998)3, S. 112-116.

WEINREICH, Harald:

Ein partizipatives Vorgehen zum Aufbau eines ergonomischen WWW-
Informationssystems.

In: GI Ergonomie & Informatik,

Hrsg.: Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation.

Stuttgart, 1998.

(=1998a)

WEINREICH, Harald:

Software-Ergonomie und das World Wide Web.

Hrsg.: Uni Hamburg, Fachbereich Informatik, Arbeitsbereich Verteilte Systeme.

Hamburg, 1998.

(=1998b)

WEINSCHENK, Susan; JAMAR, Pamela; YEO, Sarah C.:

GUI Design essentials for Windows 95, Windows 3.1, World Wide Web.

New York NY u.a.: John Wiley & Sons, 1997.

ZÜLCH, Gert; FISCHER, Axel E.; KELLER, Volker:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung.

Teil 3: Codierung von Informationen.

In: Ergo-Med,

Heidelberg, 22(1998)1, S. 36-40.

ZÜLCH, Gert; KIPARSKI, Rainer v.; GRIEBER, Klaus:

Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbedingungen.

Heidelberg: Dr. Curt Haefner Verlag, 1997.

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha; FISCHER, Axel E.:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung.

Teil 5: Gestaltung des Dialogs zwischen Benutzer und Rechner.

In: Ergo-Med,

Heidelberg, 22(1998)3, S. 154-159.

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha; KELLER, Volker:
Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung.
Teil 2: Ansätze aus der Psychologie der visuellen Wahrnehmung.
In: Ergo-Med,
Heidelberg, 21(1997)6, S. 194-199.