

Ryoko Fukuda

# Ergonomische Gestaltung der Webauftritte

Analyse des menschlichen Verhaltens  
bei der Webnutzung und darauf basierende  
nutzerspezifische Vorschläge



Herbert Utz Verlag · München

## **Ergonomie**

Zugl.: München, Techn. Univ., Diss., 2004

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek:  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation  
in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über  
<http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.  
Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die  
der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von  
Abbildungen, der Wiedergabe auf photomechani-  
schem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in  
Datenverarbeitungsanlagen bleiben – auch bei nur  
auszugsweiser Verwendung – vorbehalten.

Copyright © Herbert Utz Verlag GmbH · 2004

ISBN 3-8316-0337-5

Printed in Germany

Herbert Utz Verlag GmbH, München  
089-277791-00 · [www.utzverlag.de](http://www.utzverlag.de)

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
1.1	Bedeutung der Ergonomie für Senioren	1
1.2	Senioren und neue Technologien	4
1.3	Zielsetzung	8
<b>2</b>	<b>AUSGANGSSITUATION</b>	<b>10</b>
2.1	<b>Das World Wide Web</b>	<b>10</b>
2.1.1	Definition, Entwicklung und Funktionsweise des World Wide Webs	10
2.1.2	Webangebote und Nutzung	14
2.1.3	Nutzerprofil	16
2.1.4	Senioren im Internet	18
2.2	<b>Einzelne Probleme bei der Webgestaltung</b>	<b>21</b>
2.2.1	Allgemeine Bewertungskriterien für Webauftritte	21
2.2.2	Gestaltung der Webseiten	25
2.2.3	Navigationsdesign	30
2.2.4	Organisation eines Webauftritts	40
2.2.5	Seniorenorientierte Studien	41
2.3	<b>Fragestellung</b>	<b>45</b>
2.3.1	Problematik der herkömmlichen Gestaltungsprinzipien der Webauftritte	45
2.3.2	Problematik der herkömmlichen Untersuchungen	46
2.3.3	Was soll in dieser Arbeit geklärt werden?	47
2.4	<b>Hypothesen</b>	<b>52</b>
<b>3</b>	<b>VERSUCHSKONZEPT</b>	<b>58</b>
3.1	<b>Versuchsperson</b>	<b>58</b>
3.2	<b>Versuchsaufgabe</b>	<b>59</b>
3.2.1	Aufgabenauswahl	59
3.2.2	Teilaufgaben bei den elektronischen Fahrplanauskünften	61
3.2.3	Teilaufgaben beim Nachrichtenlesen in den Webauftritten der Tageszeitungen	64

<b>3.3</b>	<b>Versuchsablauf</b>	<b>68</b>
3.3.1	Elektronische Fahrplanauskünfte	68
3.3.2	Webauftritte der Zeitungen	70
<b>3.4</b>	<b>Angewendete Webauftritte</b>	<b>72</b>
3.4.1	Elektronische Fahrplanauskünfte (Webauftritte der Nahverkehrsverbunde)	72
3.4.2	Webauftritte der Zeitungen	82
<b>3.5</b>	<b>Versuchsaufbau</b>	<b>91</b>
<b>3.6</b>	<b>Auswertungsmethode</b>	<b>95</b>
3.6.1	Objektive Auswertung	95
3.6.2	Subjektive Bewertung	97
<b>4</b>	<b>VERSUCHSERGEBNIS</b>	<b>99</b>
<b>4.1</b>	<b>Visuelle Informationsaufnahme auf den Webseiten</b>	<b>100</b>
4.1.1	Blickverteilung	100
4.1.2	Blickbewegung	107
4.1.3	Fixierungsdauer	112
<b>4.2</b>	<b>Navigation, Informationseingabe und Informationserwerb</b>	<b>117</b>
4.2.1	Surfstrategie	117
4.2.2	Navigationsstrategien bei der gezielten Suche	120
4.2.3	Eingabe der Suchbedingungen	130
4.2.4	Interpretation der angezeigten Information	132
<b>4.3</b>	<b>Dauer</b>	<b>136</b>
<b>4.4</b>	<b>Subjektive Bewertung</b>	<b>141</b>
4.4.1	Profil der subjektiven Bewertung	141
4.4.2	Einzelne Bewertungen und Einflussfaktoren	144
4.4.3	Ursachen für eine schlechte subjektive Bewertung	149
<b>5</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>150</b>
<b>5.1</b>	<b>Ursachen für vom Ist-Ablauf abweichendes Verhalten</b>	<b>150</b>
5.1.1	Wo wurde ein abweichendes Verhalten häufig beobachtet?	150
5.1.2	Probleme in der Seitengestaltung – Abweichung in der Anordnung	155
5.1.3	Strukturelle Probleme – Abweichung im Ablauf	165
5.1.4	Entwicklung der eigenen Navigationsstrategie	176
<b>5.2</b>	<b>Unterschied zwischen den Nutzergruppen</b>	<b>179</b>

5.2.1	Unterschied je nach Alter	179
5.2.2	Unterschied je nach Erfahrung	181
<b>5.3</b>	<b>Beobachtete Schwierigkeiten und empfundene Schwierigkeiten</b>	<b>183</b>
5.3.1	Entstehen der Schwierigkeiten im menschlichen Verhalten	183
5.3.2	Subjektiv empfundene Schwierigkeiten	191
<b>5.4</b>	<b>Vorschläge zu einer guten Gestaltung der Webauftritte</b>	<b>194</b>
5.4.1	Vorschläge zur Seitengestaltung	194
5.4.2	Vorschläge zur Strukturierung eines Webauftritts	200
5.4.3	Vergleich mit den herkömmlichen Vorschlägen zur Webgestaltung	210
<b>5.5</b>	<b>Ausblick der Ergonomie für Senioren</b>	<b>212</b>
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>215</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>217</b>
	<b>ANHANG A IST-ABLAUF UND TATSÄCHLICH BETÄTIGTE SCHALTFLÄCHEN</b>	<b>235</b>
<b>A.1</b>	<b>Elektronische Fahrplanauskunft</b>	<b>236</b>
A.1.1	Teilaufgabe 1: Navigation von der Startseite zur Eingabeseite der elektronischen Fahrplanauskunft	236
A.1.2	Teilaufgabe 3: Abfrage der Verbindungsinformation	240
A.1.3	Teilaufgabe 5: Navigation von der Verbindungsinformation zur weiteren Verbindungsinformation	242
A.1.4	Teilaufgabe 6: Navigation von der Verbindungsinformation zur Eingabeseite der elektronischen Fahrplanauskunft	245
<b>A.2</b>	<b>Webauftritte der Zeitungen</b>	<b>247</b>
A.2.1	Teilaufgabe 1: Navigation von der Überblick- bzw. Volltextseite zur Startseite	247
A.2.2	Teilaufgabe 2: Navigation von der Startseite zu einem bestimmten Volltext	250
A.2.3	Teilaufgabe 3: Navigation von einer Volltextseite zur nächsten Volltextseite	253
A.2.4	Teilaufgabe 4: Navigation von der Volltextseite zur Überblickseite	256
	<b>ANHANG B BEOBACHTETE ABLÄUFE BEI DER GEZIELTEN SUCHE</b>	<b>258</b>
<b>B.1</b>	<b>Elektronische Fahrplanauskunft</b>	<b>259</b>
B.1.1	Teilaufgabe 1: Navigation von der Startseite zur Eingabeseite der elektronischen Fahrplanauskunft	259

B.1.2	Teilaufgabe 3: Navigation von der Eingabeseite zur Verbindungsinformationsseite	261
B.1.3	Teilaufgabe 5: Navigation von der Verbindungsinformation zur weiteren Verbindungsinformation	264
B.1.4	Teilaufgabe 6: Navigation von der Verbindungsinformation zur Eingabeseite der elektronischen Fahrplanauskunft	268
<b>B.2</b>	<b>Webauftritte der Zeitungen</b>	<b>271</b>
B.2.1	Teilaufgabe 1: Navigation von der Überblick- bzw. Volltextseite zur Startseite	271
B.2.2	Teilaufgabe 3: Navigation von einer Volltextseite zur nächsten Volltextseite	276
B.2.3	Teilaufgabe 4: Navigation von der Volltextseite zur Überblickseite	279
<b>ANHANG C</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG DER OBJEKTIVEN DATEN</b>	<b>281</b>
C.1	Blickspurlänge	282
C.2	Fixierungsdauer	284
C.3	Zahl der benötigten Navigationsschritte	288
C.4	Dauer zur Aufgabenerfüllung	290
<b>ANHANG D</b>	<b>KRITERIEN FÜR DIE SUBJEKTIVE BEWERTUNG</b>	<b>293</b>
<b>ANHANG E</b>	<b>FRAGEBOGEN ÜBER DIE BENUTZERFREUNDLICHKEIT DER ELEKTRONISCHEN FAHRPLANAUSKÜNFTE</b>	<b>297</b>
<b>ANHANG F</b>	<b>FRAGEBOGEN ÜBER DIE BENUTZERFREUNDLICHKEIT DER WEBAUFTRITTE DER ZEITUNGEN</b>	<b>302</b>
<b>ANHANG G</b>	<b>FRAGEBOGEN ZUR GRUNDINFORMATION VON TEILNEHMER/-IN</b>	<b>306</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Bedeutung der Ergonomie für Senioren

Der zentrale Gegenstand der Ergonomie ist, durch Analyse der Aufgabenstellung, der Arbeitsumwelt und der Mensch-Maschine-Interaktion sowohl zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des gesamten Arbeitssystems als auch zur Minderung der auf den arbeitenden Menschen einwirkenden Belastungen beizutragen (Schmidtknecht, 1993). Einfach gesagt, Ergonomie beschäftigt sich mit der Anpassung des Arbeitsplatzes und der Arbeitsmittel, also im weitesten Sinne der technischen Umwelt an den Menschen.

Für eine „menschgerechte“ Gestaltung sind, je nach Anwendungsfall, zunächst die entsprechenden Daten über den Menschen zu erfassen. So werden für die Gestaltung von Bedienelementen anthropometrische Messungen benötigt. Für Softwaregestaltung werden die Daten der visuellen Sinneswahrnehmung des Menschen aus besonderen Versuchen herangezogen. Solche Daten liegen besonders über jüngere Personen vor, denn in der Vergangenheit wurden hauptsächlich mit Soldaten Versuche und Messungen durchgeführt und für die Konstruktion von Waffensystemen oder Arbeitsstätten herangezogen. So wird das gängige Standardwerk der Ergonomie: „Handbuch der Ergonomie“ vom Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung herausgegeben (Schmidtknecht, 1993).

Die ergonomischen Daten über Senioren sind dagegen immer noch mangelhaft. Ein typisches Beispiel ist DIN 33402, die die Körpermaße behandelt. Unterteilt in Geschlecht und Altersgruppen zu je zehn Jahren werden die Daten aufgeführt. Allerdings werden hier die Männer über 60 Jahre zu einer Gruppe zusammengefasst, für Frauen über 60 Jahre gibt es gar kein Datenangebot. Um dieses Problem zu behandeln, ist zunächst der Begriff „Senioren“ zu definieren. Die Definitionen sind tatsächlich sehr verschieden. Das statistische Bundesamt Deutschland verwendet beispielsweise in seinem Bericht „Bevölkerungsentwicklung Deutschlands bis zum Jahr 2050“ zwei Abgrenzungen, die ab 60-Jährige und die ab 65-Jährige für die

Berechnung des Altenquotienten<sup>1</sup>. 60 Jahre entspricht dem gegenwärtigen durchschnittlichen Rentenzugangsalter und 65 Jahre der Altersgrenze für Regelaltersrente (Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, 2001). Die Vereinten Nationen (UN) definieren ältere Personen als ab 60-Jährigen und älteste Personen als ab 80-Jährigen (Population Division Department of Economic and Social Affairs United Nations, 2001) und in dem Bericht „Men ageing and health“ der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sind ältere Personen als ab 65-Jährige und älteste ältere Personen („oldest old“) als ab 80-Jährige definiert (WHO, 2001). Aus diesem Bericht geht deutlich hervor, dass der Begriff „alt“ abhängig von Individuen, Kulturen, Ländern und Geschlecht ist. Daher sind beispielsweise im Minimum Data Set (MDS) Projekt der WHO ältere Personen in Afrika als ab 50-Jährige beschrieben (WHO, 2001). In dieser Studie werden 60-jährige oder ältere Menschen als Senioren betrachtet.

Die menschlichen Funktionen verändern sich mit dem Alter. Am auffälligsten ist die nachlassende Muskelkraft, die unter anderem beim Auge zu Weitsichtigkeit führt. Die visuellen Funktionen werden außerdem durch grauen und grünen Star oder andere Erkrankungen vermindert. Diese Alterungsvorgänge sind seit langem bekannt (z.B. Corso, 1992; Kline und Scialfa, 1995) und beeinflussen die alltäglichen visuellen Tätigkeiten (z.B., Walsh, 1988). Trotzdem werden für die Entwicklung eines neuen Produkts in der Regel Daten von jüngeren Leuten gesammelt. Eine Folge ist, dass solche Produkte möglicherweise nicht den Senioren angepasst sind. Auch Forschungen, die auf die altersbedingte Veränderung der menschlichen Funktionen eingehen, machen nur allgemeine Angaben für Senioren, und geben selten konkrete Zahlen an. Beispielsweise weist in der Richtlinie zur empfohlenen Beleuchtungsstärke von Illuminating Engineering Society of North America (IESNA) lediglich eine Anmerkung darauf hin, dass für Senioren die Werte 1,5 mal stärker als für jüngere Leuten sein sollen (IESNA, 1993). Allerdings werden dabei keine detaillierten Daten bereitgestellt. In der heutigen Zeit, mit einer zunehmenden Anzahl von Senioren, sollte auf diesem Gebiet der Forschung einiges aufgeholt werden, somit seniorengerechte Produkte bzw. Umgebung entwickelt werden.

---

<sup>1</sup> Verhältnis der Erwerbstätigen zu Rentenempfängern



Dafür zeigen Fukuda et al. (1999) und Takahashi et al. (1999) ein Bestimmungsbeispiel der minimal benötigten Beleuchtungsstärke mit detaillierten Daten. Beim Textlesen ist bekannt, je schwieriger das Lesen physikalisch bzw. semantisch ist, desto länger wird die Fixierungsdauer und kürzer wird die Sakkadenlänge<sup>2</sup>. Bei einer ungenügenden Beleuchtungsstärke ist deshalb die Fixierungsdauer lang und die Sakkadenlänge kurz. Mit der zunehmenden Beleuchtungsstärke wird die Fixierungsdauer kürzer und die Sakkadenlänge wird länger. Über einer bestimmten Beleuchtungsstärke sättigen sich die beiden Indices. Die dem Sättigungspunkt entsprechende Beleuchtungsstärke ist als die minimal benötigte Beleuchtungsstärke beim normalen Lesen zu betrachten. Bezogen auf die Blickmessung beim Textlesen unter verschiedenen Beleuchtungsstärken wurde die minimal benötigte Beleuchtungsstärke für die jüngeren Leute (23 – 32 Jahre) auf 30 lx und für Senioren (65 – 81 Jahre) auf 200 lx bestimmt.

Bei der Durchführung dieser Versuche zeigte sich zudem, dass es schwer ist, alte Menschen als Versuchspersonen zu gewinnen, da nur wenige Interessen an der Forschung zeigen und viele Angst vor Untersuchungen haben. Darüber hinaus muss der Versuchsaufbau an die individuellen Gebrechen einiger Senioren angepasst werden. Um ein vollständiges Datenangebot über alle Altersgruppen zu erhalten, sollten aber diese Hürden bei Versuchsdurchführung überwunden werden.

Die zunehmende Überalterung der Bevölkerung und die damit verbundene größer werdende Anzahl der Senioren wird von Händlern als enormes Marktpotential gesehen (z.B. Yokoyama, 1998). Um diesen neuen Markt zu erreichen, müssen seniorengerechte Produkte angeboten werden. Doch aufgrund des oben gezeigten Datenmangels ist zunächst eine umfassende Grundlagenforschung und Datenerhebung von Nöten um diese Produkte zu entwickeln.

---

<sup>2</sup> Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Fixierungen