



JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN  
PROFESSUR BWL – WIRTSCHAFTSINFORMATIK  
UNIV.-PROF. DR. AXEL C. SCHWICKERT

Volckmann, Jörn; Lippert, Marco

## **Web Usability Testing**

ARBEITSPAPIERE WIRTSCHAFTSINFORMATIK

---

Nr. 1 / 2006  
ISSN 1613-6667



# Arbeitspapiere WI Nr. 1 / 2006

---

**Autoren:** Volckmann, Jörn; Lippert, Marco

**Titel:** Web Usability Testing

**Zitation:** Volckmann, Jörn; Lippert, Marco: Web Usability Testing, in: Arbeitspapiere WI, Nr. 1/2006, Hrsg.: Professur BWL – Wirtschaftsinformatik, Justus-Liebig-Universität Gießen 2006, 60 Seiten, ISSN 1613-6667.

**Kurzfassung:** "Bad usability equals no customers!" Auf diesen plakativen Slogan reduziert der amerikanische Usability-Experte Jakob Nielsen die Auswirkungen wenig benutzerfreundlicher Web Sites auf potentielle Kunden. Usability bedeutet wörtlich übersetzt „Verwendbarkeit“ und steht aus Sicht der Entwickler für das Erstellen „verwendungsfreundlicher“ Software. Die Ablehnung vieler Web-Präsenzen seitens der User in Form geringer Wiederbesuchsrate und damit fehlender Umsätze für Unternehmen hat viele Informationsmanager dazu bewogen, sich verstärkt mit Web Usability zu beschäftigen. Man hat erkannt, dass mehr Usability im Regelfall mehr Nutzer und dadurch mehr Umsatz bedeutet. Wie eine umfassende Studie von A.C. Nielsen zeigte, verdoppelte sich nach dem Einsatz von Usability-Techniken die „conversion rate“, also die Zahl der Besucher einer E-Commerce Web Site, die auch tatsächlich zu Kunden werden. Usability ist ohne Zweifel eine notwendige Bedingung für den Erfolg einer Web Site.

Bei der Entwicklung einer Web Site ist von Beginn an sicher zu stellen, dass grundlegende Aspekte der Usability berücksichtigt werden. Hierzu ist ein die Entwicklung kontinuierlich, begleitender Testprozess nötig. Im vorliegenden Arbeitspapier werden diesbezügliche Testverfahren, -prozesse und -objekte analysiert und bewertet. In Kapitel 2 wird zunächst der Usability-Begriff erläutert und strukturiert. Daraufhin werden in Kapitel 3 die externen Rahmenbedingungen und ihre Bedeutung für die Usability identifiziert. Im 4. Kapitel werden die Grundlagen zu Tests gelegt, die wichtigsten in der Praxis eingesetzten Testdesigns vorgestellt und in Ihrer Eignung bewertet. Schließlich wird in Kapitel 5 ein eigenständiger Testprozess hergeleitet und vorgestellt.

**Schlüsselwörter:** Web Site, Usability, Web Usability, Test, Web-Site-Dimensionen, Content-Test, Design-Test, Struktur-Test, Pretest, Posttest, Labortest, Feldtest, Panel-Untersuchung

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Inhaltsverzeichnis .....	2
Abkürzungsverzeichnis .....	4
<b>1 Problemstellung, Ziel und Aufbau .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Definition „Web Usability“ .....</b>	<b>6</b>
2.1 Strukturierung der Begriffe .....	6
2.2 Begriff „Content“ .....	8
2.3 Begriff „Design“ .....	11
2.4 Begriff „Struktur“ .....	16
<b>3 Rahmenbedingungen von Web Usability Testing .....</b>	<b>19</b>
3.1 Betriebswirtschaftliche Aspekte von Web Usability Testing .....	19
3.2 Institutioneller Rahmen .....	21
<b>4 Zur Konstruktion des Web Usability Testing .....</b>	<b>23</b>
4.1 Grundlagen des Testens und des Messens von Usability .....	23
4.2 Testmethoden .....	24
4.2.1 Befragungen .....	24
4.2.2 Beobachtung .....	29
4.2.3 Expertentests .....	32
4.3 Testzeitpunkte .....	36
4.3.1 Pretests .....	36
4.3.2 Posttests .....	37
4.3.3 Paneluntersuchungen .....	38
4.4 Testlokationen .....	39
4.4.1 Labortests .....	39
4.4.2 Feldtests .....	40
<b>5 Tests der Web-Site-Dimensionen .....</b>	<b>41</b>
5.1 Content-Usability-Tests .....	41
5.2 Design-Tests .....	42
5.3 Struktur-Tests .....	44
5.4 Tests interaktiver Abläufe .....	45

---

<b>6 Web-Usability-Testprozess .....</b>	<b>46</b>
6.1 Grundlagen des WSE-Vorgehensmodells.....	46
6.2 Statische Sicht des WSE-Usability-Testprozesses.....	47
6.3 Dynamische Sicht des WSE-Usability-Testprozesses .....	52
<b>7 Fazit .....</b>	<b>54</b>
Literaturverzeichnis .....	55

## Abkürzungsverzeichnis

DIN.....	Deutsches Institut für Normung
EN.....	Comité Européen de Normalisation
ISO.....	International Organization for Standardization
WSD .....	Web Site Design
WSE.....	Web Site Engineering
WSO .....	Web Site Online
WSR .....	Web Site Requirements

## 1 Problemstellung, Ziel und Aufbau

“Bad usability equals no customers!”<sup>1</sup> Auf diesen plakativen Slogan reduziert der amerikanische Usability-Experte Jakob Nielsen die Auswirkungen wenig benutzerfreundlicher Web Sites auf potentielle Kunden.<sup>2</sup> Usability bedeutet wörtlich übersetzt „Verwendbarkeit“ und steht aus Sicht der Entwickler für das Erstellen „verwendungsfreundlicher“ Software. Häufig wird der Begriff Usability noch mit weiteren Bedeutungen, wie Qualität, Benutzerfreundlichkeit oder Nützlichkeit übersetzt. Die ISO-Norm 9241 [11] definiert Usability als „das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem Benutzungskontext genutzt werden kann“.<sup>3</sup> Im Folgenden wird Usability gemäß dieser ISO-Norm verstanden.

Die Ablehnung vieler Web-Präsenzen seitens der User in Form geringer Wiederbesuchsraten und damit fehlender Umsätze für Unternehmen hat viele Informationsmanager dazu bewogen, sich verstärkt mit Web Usability zu beschäftigen.<sup>4</sup> Die oben zitierte Aussage von Jakob Nielsen tritt in dieser oder ähnlicher Form vermehrt in den Fokus von Unternehmen. Man hat erkannt, dass mehr Usability im Regelfall mehr Nutzer und dadurch mehr Umsatz bedeutet. Wie eine umfassende Studie von A.C. Nielsen<sup>5</sup> zeigte, verdoppelte sich nach dem Einsatz von Usability-Techniken die „conversion rate“, also die Zahl der Besucher einer E-Commerce Web Site, die auch tatsächlich zu Kunden werden.<sup>6</sup> Auch der Computersystemhersteller Dell Computer konnte u. a. durch die nutzerorientierte Umgestaltung seiner Web Site den dort getätigten Umsatz zwischen 1998

---

1 Nielsen, Jakob: Designing Web Usability, 2.überarb. Aufl., München: Markt + Technik Verlag München 2001, S. 14.

2 Vgl. Gizicki, Victoria von: Usability – Nutzerfreundliches Webdesign, in Usability – Benutzerfreundliches Webdesign, Hrsg: Gizicki, Victoria von; Beier, Markus, Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S. 2.

3 Gizicki, Victoria von: Usability – Nutzerfreundliches Webdesign, a. a. O., S. 2.

4 Vgl. Jacobsen, Jens: Usability-Tests – Der Weg zum Erfolg, Online im Internet: [http://www.contentmanager.de/magazin/artikel\\_339\\_usabilitytests.html](http://www.contentmanager.de/magazin/artikel_339_usabilitytests.html), 01.07.2004.

5 Die Studie wurde im Jahr 2003 durchgeführt und untersuchte 800 Web-Design-Projekte auf die Einhaltung von grundlegenden Usability-Standards.

6 Vgl. Velmeke, Frank: ROI von Web-Usability, Online im Internet: [http://www.die-besserwisser.de/Artikel\\_n/ROI\\_von\\_Usability/roi\\_von\\_usability.html](http://www.die-besserwisser.de/Artikel_n/ROI_von_Usability/roi_von_usability.html), 02.07.2004.

und 2000 von 1 Million auf 34 Millionen Dollar pro Tag steigern.<sup>7</sup> Usability ist ohne Zweifel eine notwendige Bedingung für den Erfolg einer Web Site.<sup>8</sup>

Für die Entwickler von kommerziellen E-Business-Präsenzen besteht demnach die zentrale Anforderung, Web Sites auf den Nutzer abzustimmen, will man auf potentielle Kunden nicht verzichten. Bei der Entwicklung einer Web Site ist von Beginn an sicher zu stellen, dass grundlegende Aspekte der Usability berücksichtigt werden. Hierzu ist ein die Entwicklung kontinuierlich, begleitender Testprozess nötig, in dem standardisierte sowie theoretisch und praktisch fundierte Usability-Testverfahren in geeigneter zeitlicher Abfolge zum Einsatz kommen.<sup>9</sup>

Im vorliegenden Arbeitspapier werden diesbezügliche Testverfahren, -prozesse und -objekte analysiert und bewertet. Ziel ist es, darauf aufbauend einen eigenständigen Testprozess zu entwickeln. In Kapitel 2 wird zunächst der Usability-Begriff erläutert und strukturiert. Daraufhin werden in Kapitel 3 die externen Rahmenbedingungen, wie finanzielle und institutionelle Aspekte, identifiziert und ihre Bedeutung für die Usability analysiert. Im 4. Kapitel werden die Grundlagen zu Tests gelegt, die wichtigsten in der Praxis eingesetzten Testdesigns vorgestellt und in Ihrer Eignung bewertet. Schließlich wird in Kapitel 5 der eigenständige Testprozess hergeleitet und vorgestellt.

## 2 Definition „Web Usability“

### 2.1 Strukturierung der Begriffe

Jede Web Site hat eine komplexe individuelle Struktur. Die einzelnen Web Pages werden auf viele Arten verlinkt und kombiniert, grafische Oberflächen werden nach unterschiedlichen Vorlagen gestaltet – Inhalte von Web Sites sind häufig so unterschiedlich wie ihre Autoren. Es ist deshalb schwierig, Web Sites und deren Usability mit ihrer

---

7 Vgl. Black, Jane: Usability Is Next to Profitability, Online im Internet: [http://www.businessweek.com/technology/content/dec2002/tc2002124\\_2181.htm](http://www.businessweek.com/technology/content/dec2002/tc2002124_2181.htm), 02.07.2004.

8 Vgl. Bittner, Dr. Andreas K.: Accessibility, Usability und Standardkonformität als Wettbewerbsfaktor, Online im Internet: [http://gkv-online.denkwerk.com/hintergrund\\_2.html](http://gkv-online.denkwerk.com/hintergrund_2.html), 02.07.2004.

9 Vgl. Grottenhoff Maria; Stylianakis, Anna: Web Site Konzeptionen, 1. Nachdruck, Bonn: Galileo Press GmbH 2002, S. 149.



Komplexität ganzheitlich zu erfassen. Zur Komplexitätsreduktion wird deshalb das Gesamtkonstrukt Web Site in die zentralen Web-Site-Dimensionen Content, Design und Struktur unterteilt. Dabei beinhalten die einzelnen Seiten einer Web Site jeweils Content- und Designaspekte, während die Struktur das systematische Zusammenwirken dieser Seiten im Gesamtsystem veranschaulicht. Die drei Dimensionen sind nach der ISO-Norm 9241 [10] nach Effektivität, Effizienz und Nutzerzufriedenheit zu beurteilen.

Effizienz besagt im Grundsatz, „Dinge richtig zu tun“, während Effektivität „die richtigen Dinge tun“ bedeutet.<sup>10</sup> Nach der ISO-Norm 9241 steht Effektivität für die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen“.<sup>11</sup> Das hinter Zielen stehende verhaltenswissenschaftliche Konstrukt ist die Motivation. Der User hat beispielsweise die Motivation, ein Produkt im Internet zu kaufen. Das Ziel ist dann effektiv erreicht, wenn der Kauf erfolgreich abgeschlossen wurde.<sup>12</sup> Wenn die zum Kauf aufzuwendenden Ressourcen möglichst gering sind, dann gilt der Akt des Kaufs als effizient. Ressourcen können nach der ISO 9241 „psychische und physische Beanspruchung, Zeit, Material und monetäre Kosten“<sup>13</sup> sein.

Die Zufriedenheit des Nutzers ist nach Kaas und Runow das „Ergebnis eines psychischen Soll-Ist-Vergleichs.“<sup>14</sup> Das „Soll“ steht bei diesem Vergleich für das individuelle und subjektive Anspruchsniveau des Nutzers.<sup>15</sup> Nach der ISO-Norm 9241 beinhaltet der Begriff Zufriedenheit unter anderem die Teilaspekte Akzeptanz, Erwartungen, Einstellungen und Benutzerurteile.<sup>16</sup> Da Web Sites nur in begrenztem Maß für jeden einzelnen Nutzer individualisierbar sind, empfiehlt es sich, zumindest Hauptzielgruppen zu identifizieren und die Web-Präsenzen an deren Vorstellungen auszurichten.

---

10 Vgl. Hannapi-Egger, Edeltraut: Organisationstheoretische Grundlagen der Softwareentwicklung, online im Internet: <http://www.vwl.tuwien.ac.at/hanappi/Edel/ORG-WINF2.PDF>, 25.07.2004.

11 Vgl. Deutsches Institut für Normung e.V.: Software-Ergonomie, a. a. O., S. 99.

12 Vgl. Kroeber-Riel, Werner; Weinberg, Peter: Konsumentenverhalten, 6., vollst. überarb. Aufl., München: Verlag Franz Vahlen 1996.S. 142 ff.

13 Vgl. Deutsches Institut für Normung e.V.: Leitsätze ISO 9241-10, -11, a. a. O., S. 99.

14 Kaas, K.; Runow, H.: Wie befriedigend sind die Ergebnisse der Forschung zur Verbraucherzufriedenheit, DBW- Die Betriebswirtschaft, 44/1984, S. 451 ff.

15 Vgl. Kaas, K.; Runow, H.: Wie befriedigend sind die Ergebnisse der Forschung zur Verbraucherzufriedenheit, DBW- Die Betriebswirtschaft, 44/1984, S. 451 ff.

16 Vgl. Gizycki, Vittoria von: Usability – Nutzerfreundliches Webdesign, a. a. O., S. 3 f.

Die drei Dimensionen Effizienz, Effektivität und Nutzerzufriedenheit sind in der Regel voneinander abhängig. So führen hohe Effektivität und Effizienz zu Zufriedenheit. Die Bedeutung der Aspekte lässt sich für die genannten Web-Dimensionen wie in Tab. 1 gezeigt zusammenfassen.

In den folgenden Unterkapiteln werden die drei Web-Site-Dimensionen Content, Design und Struktur nach den Aspekten Effizienz und Effektivität zur Verdeutlichung skizziert. Auf Nutzerzufriedenheit wird wegen des hohen Maßes an Subjektivität nur implizit über Zielgruppen eingegangen.

	<b>Content</b>	<b>Design</b>	<b>Struktur</b>
<b>Effektivität</b>	Vorhandensein der gewünschten Inhalte	Vorhandensein einer gestalteten Web Site	Flow, offensichtliche Trennung zwischen Content und Navigation
<b>Effizienz</b>	Scanbarkeit, unterschiedliche Aufbereitung der Inhalte	Berücksichtigung von Erlerntem, visuelle Hierarchien	Eindeutigkeit in der Navigation, erkennbare Navigationshierarchie
<b>Zufriedenheit</b>	Individualisierung der Inhalte	Visuelle, nutzerorientierte Progressivität	Leicht erlernbare Navigation, die evtl. auch verschiedene Wege ermöglicht

Tab. 1: Usability-Kriterien für die Dimensionen einer Web Site<sup>17</sup>

## 2.2 Begriff „Content“

Nach einer Definition von Contentmanager.de ist Content „Information in strukturierter, schwach strukturierter und unstrukturierter Form, die in elektronischen Systemen zur Nutzung bereitgestellt wird.“<sup>18</sup> Analysiert man die Vermittlung von Content bezüglich dessen Effektivität, so ist die Vermittlung dann effektiv, wenn der Nutzer den erwarteten Inhalt auf den Seiten einer Web Site auch tatsächlich vorfindet. Für die Auswahl des Content bedeutet Effektivität folglich, dass möglichst nur für die Zielgruppen relevante Inhalte eingestellt werden. Der Content ist also bezüglich der Vorstellungen der Ziel-

<sup>17</sup> Modifiziert nach: Gizycki, Vittoria von: Usability – Nutzerfreundliches Webdesign, a. a. O., S. 11.

<sup>18</sup> Contentmanager.de, o.V.: Definition Content, online im Internet: [http://www.contentmanager.de/magazin/artikel\\_398-97\\_ecm\\_zwischen\\_vision\\_und\\_realitaet.html](http://www.contentmanager.de/magazin/artikel_398-97_ecm_zwischen_vision_und_realitaet.html), 27.07.2004.

gruppen aufzubereiten und zu selektieren. Zur Gewährleistung einer effizienten Informationsaufnahme sollten Inhalte hierarchisch dargeboten werden. Wichtige Informationen sollten zuerst aufgenommen werden können, weniger wichtige auf weiterführende Seiten ausgelagert werden, um so relevante von weniger relevanten Inhalten zu trennen.<sup>19</sup>

Abb. 1a zeigt die Seite des Anlegerportals Boerse.de. Hier wurde auf die Trennung von relevanten und weniger relevanten Inhalten komplett verzichtet. Das Resultat ist eine mit Informationen überladene Site, die jeden Nutzer bei der gezielten Content-Suche überfordern dürfte. Dass sich eine große Menge an Content auch besser vermitteln lässt, zeigt die Seite der Deutschen Börse AG (Abb. 1b). Hier wurde der Content nach Wichtigkeit selektiert.

Auch bei der Gestaltung der einzelnen Sätze eines Textes sollten die Grundregeln der einfachen Informationsaufnahme befolgt werden. So sollten die Sätze kurz und prägnant,<sup>20</sup> die Wortwahl möglichst konkret sein. Überschriften sollten, ebenso wie besonders wichtige Informationen, fett und größer als der Fließtext sein. Bei Überschriften sollten vorrangig Versalschriftarten verwendet werden, da diese besonders gut lesbar sind und zusätzlich auch von jedem Browser korrekt dargestellt werden können. Die Verwendung von Nicht-Standard-Schriften ist zu unterlassen, da der User auf seinem Client in der Regel diese Schriftarten nicht zur Verfügung hat.

Als Unterstützung der schriftlichen Content-Vermittlung sollten, wenn immer möglich, Bilder oder andere graphische Objekte eingesetzt werden. Bilder eignen sich vor allem zur schnellen Orientierung und Informationsvermittlung bei Low-Involvement-Bedingungen<sup>21</sup>. Bei komplexen Sachverhalten ist die Tauglichkeit der Informationsvermittlung durch Bilder gezielt zur Visualisierung einzusetzen. Dabei sollten Bild und Text die gleichen Inhalte vermitteln und eine Bild-Text-Schere<sup>22</sup> vermieden werden.

---

19 Vgl. Esch, Franz Rudolf; Hardimann, Marco; Wicke, Andreas: Markenwirksames Web-Design, a. a. O. S. 691.

20 Vgl. Esch, Franz Rudolf: Strategie und Technik der Werbung, a. a. O., S. 240.

21 Kurze, wenig intensive Betrachtung von Sachverhalten

22 Bei einer Bild-Text-Schere haben Bild und Text unterschiedliche semantische Aussagen. Vgl. Esch, Franz Rudolf: Strategie und Technik der Werbung, a. a. O., S. 244.

The screenshot shows the Boerse.de website with a top navigation bar including 'Werben in boerse.de', 'in Kooperation mit LYCOS', and 'Webstuche'. A main banner advertises a book 'Das neue Buch von Thomas Müller: Gewinnen mit Börsenzyklen'. Below this is a navigation menu with categories like 'boerse.de-Aktienbrief', 'Langfristanlage', and 'Trends & Tradings'. A search bar and a 'BAC-Login' button are visible. The main content area features a 'boerse.de-Kursabfrage' section with market indices (DAX, TecDAX, MDAX, L-DAX, Bund, Dow Jones, Nasdaq, SDAX, L-MDAX, EUR-USD) and their respective changes. There are also sections for 'boerse.de-Aktienclub (BAC)', 'boerse.de-Tops/Flops > 5€', 'boerse.de-Tagestrends', and 'Expertenkolumnen'. A large blue banner reads 'Verdoppeln Sie Ihr Depot alle 4 Jahre!'. The bottom section includes 'boerse.de-Top-Stories', 'Kurs-Highlights', and 'Champions-Highlights'.

Abb. 1a: Die Web Site von Boerse.de

The screenshot shows the Deutsche Börse AG website. At the top, there is a navigation bar with links like 'Über uns', 'Investor Relations', 'Karriere', 'Info-Center', 'Presse', and 'English Version'. Below this is a header with 'Deutsche Börse AG' and 'Aktueller Preis 85,88 €'. A main navigation bar lists services: 'Listing', 'Privatanleger', 'Trading & Clearing', 'Market Data & Analytics', 'Settlement & Custody', and 'Technology Services'. The main content area features a 'Home' section with 'Deutsche Börse Group' and an 'Indexübersicht' table. The table lists various indices with their current values, changes, and absolute differences. To the right, there is a 'News' section with several articles dated from 2005. At the bottom, there are sections for 'DAX® im Sekundentakt' and 'Änderungen in Aktienindizes entschieden'.

Name	Letzter Stand	Differenz Vortag %	Differenz Absolut	Umsatz in €	Datum, Zeit	Watchlist
DAX	5.273,52	+0,13%	+6,66	289,17	06.12. 09:35	[x]
DJ Euro Stoxx 50	3.498,23	-0,03%	-1,170	-	06.12. 09:20	[x]
DJ Stoxx 50	3.332,84	+0,06%	+2,14	-	06.12. 09:20	[x]
MDAX	7.173,03	-0,42%	-30,680	41,29	06.12. 09:35	[x]
SDAX	4.162,47	-0,17%	-7,080	4,04	06.12. 09:35	[x]
TecDAX	591,23	-0,18%	-1,040	4,97	06.12. 09:35	[x]

Abb. 1b: Die Web Site der Deutsche Börse AG

### 2.3 Begriff „Design“

Betrachtet man den Aspekt Effektivität als Anforderung für Design, bedeutet das im engen Sinne lediglich, dass ein bewußtes Design vorliegt. Erweitert man die Betrachtungsweise auf das Vorhandensein von bestimmten Elementen, ist vor allem auf die Relevanz der Designelemente zu achten. Wie bei der Vermittlung von Content sollten folglich nur wichtige Designelemente, die für den Aufbau einer angemessenen Atmosphäre oder zur Initialaktivierung unbedingt nötig sind, auf der Web Site platziert werden. Der Designer muss eine Schnittmenge zwischen Design und Usability finden.

Effizienz bedeutet in Bezug auf das Design, gute Orientierungsmöglichkeiten auf den Seiten zu schaffen. Der Nutzer soll möglichst leicht und schnell das für ihn wesentliche erfassen. Um dies zu gewährleisten, sind die Erkenntnisse aus der Forschung zu Blickverhalten und Hemisphärenforschung zu berücksichtigen und die Designelemente dementsprechend anzuordnen – mentale Einfachheit wirkt sich auch positiv auf die Orientierungsmöglichkeiten aus.

Zur Erhöhung der Effizienz sollte der Webdesigner folgende wichtige Designanforderungen umsetzen:

- Schemakonforme Anordnung der Navigations- und Bildelemente
- Einsatz von Bild-Text-Links

Für die schemakonforme Anordnung von Navigationselementen ergeben sich z. B. folgende Anforderungen: Ist lediglich eine Primärnavigationsleiste auf der Seite vorhanden, sollte diese links oder oben positioniert werden. Kommen Sekundärnavigationsleisten hinzu, sollten diese oben, die Primärnavigation links stehen. Ein gutes Beispiel einer kombinierten, schemakonformen Navigation stellt die Web Site von Spiegel-Online in Abb. 2 dar.

Eine weitere Möglichkeit, die Effizienz zu steigern, ist der Einsatz von Bildern zur schnellen Orientierung. So werden z. B. häufig Navigationsmetaphern in Form von verbildlichten Links (Icons) eingesetzt. Bei der Erstellung der Icons ist jedoch vorab immer zu klären, ob die Metaphern verstanden werden. Bei kombinierten Bild-Text-Links ist ferner zu gewährleisten, dass eine Kongruenz zwischen Bild und Text besteht. Abb. 3 zeigt einen Ausschnitt der Web Site von Yahoo Deutschland, auf dem diese Techniken

mit mehr und weniger Erfolg eingesetzt wurden. Die Icons auf der linken Seite sind verständlich und mit dem Text kongruent. Die Bild-Links auf der rechten Seite hingegen sind schlecht verständlich und teilweise zu abstrakt

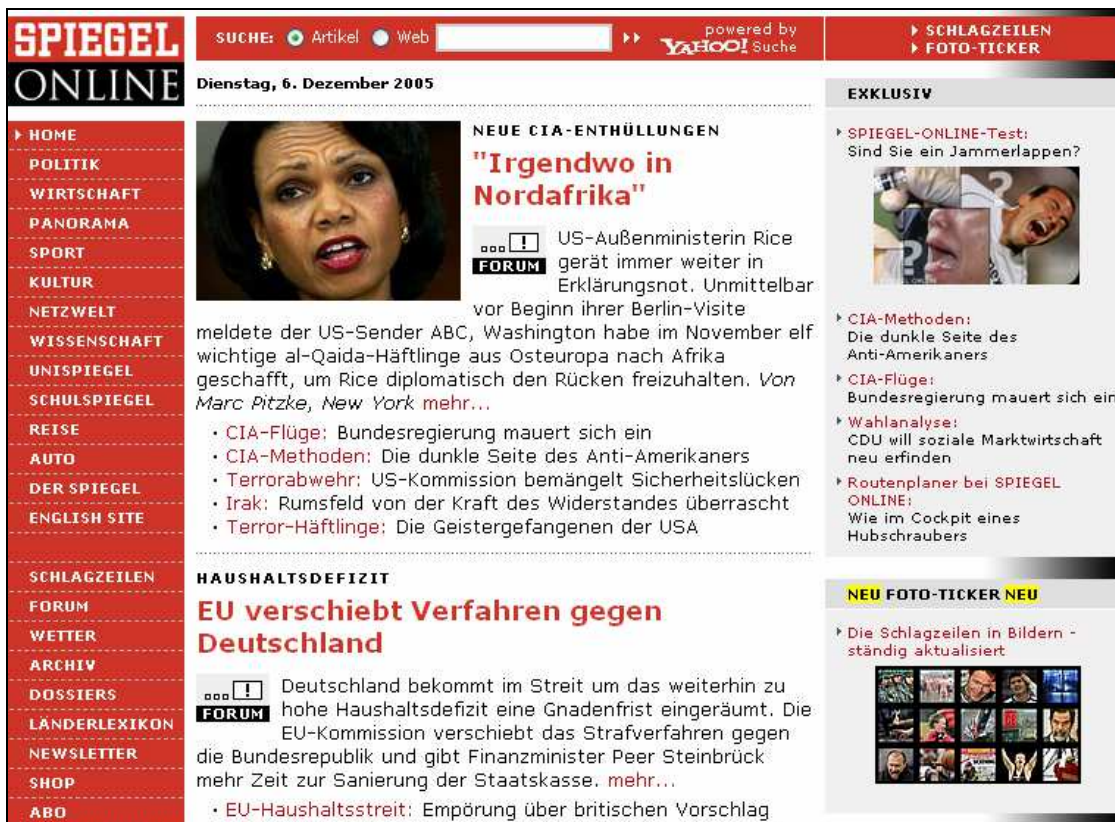


Abb. 2: Web Site „http://www.spiegel.de“



Abb. 3: Sekundäre Navigationsleiste Yahoo

Abschließend soll noch kurz auf die Konflikte zwischen Design und Content-Vermittlung eingegangen werden. Unter Designaspekten werden zur Aktivierung oder zur Vermittlung einer angemessenen Atmosphäre häufig grafische Instrumente und Tools wie Flash-Animationen oder DHTML-Anwendungen eingesetzt. Statt nutzerfokussierte Auftritte zu entwickeln, ist es leider derzeit bei Designern en vogue, einen designorien-

tierten „Abenteuerspielplatz“ zu kreieren.<sup>23</sup> Der Web-Auftritt von Hugo Boss ist ein Negativbeispiel, wie Design auf Kosten der Usability umgesetzt wurde (siehe Abb.4).

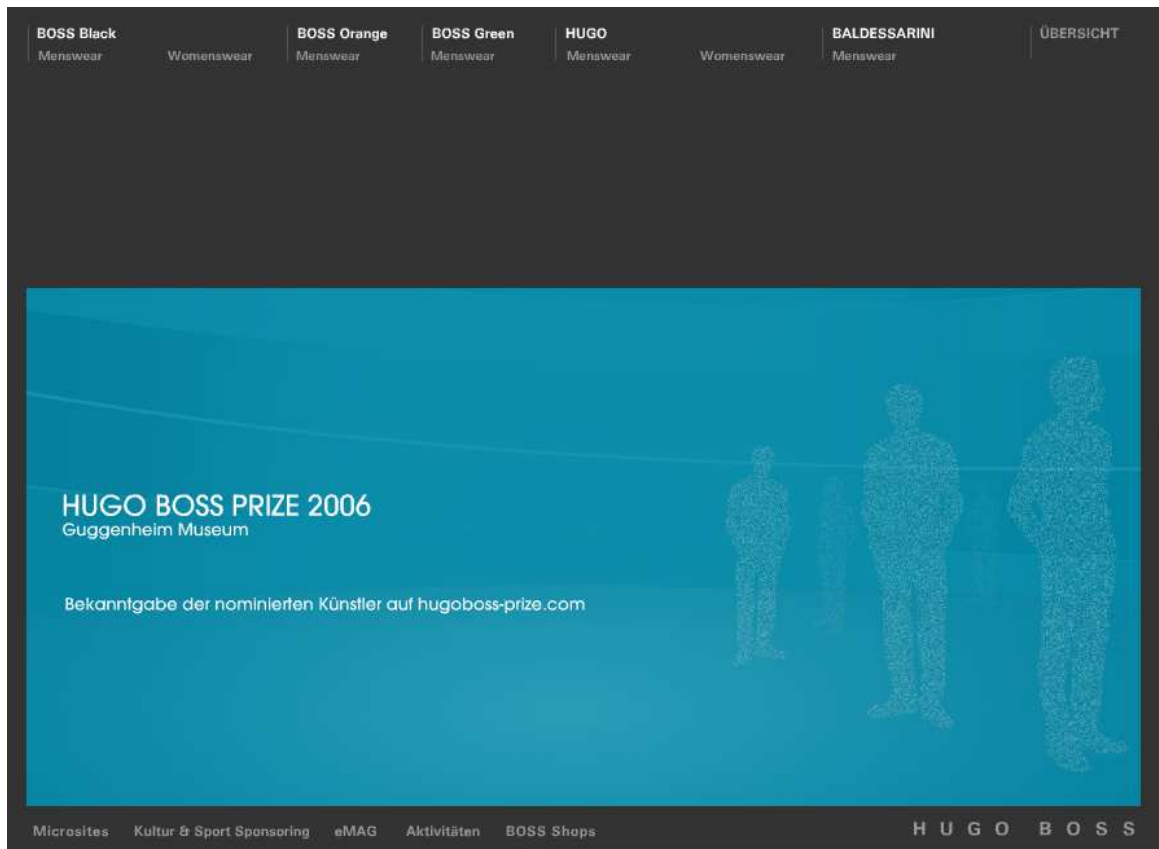


Abb. 4: Web Site „<http://www.hugo-boss.de>“

Neben der fehlenden mentalen Einfachheit verlängern viele designorientierte Seiten die Ladezeiten teilweise auf drastische Weise. Die in Abb. 5 gezeigte Bacardi-Site war optisch äußerst angenehm und aktivierend gestaltet. Zum Seitenaufbau wurden jedoch wegen der nicht abschaltbaren Flash-Animationen trotz schneller DSL-Leitung ca. 15 Sekunden benötigt. Vor allem bei Wiederholungsbesuchen, die durch die aktivierende Gestaltung forciert werden sollen, dürfte die lange Ladezeit auf wenig Akzeptanz stoßen. Generell gelten lange Ladezeiten als Quelle der Unzufriedenheit und sind zu vermeiden.<sup>24</sup>

23 Vgl. Beier, Markus: Usability und die Legende von der Raketenwissenschaft, a. a. O. S. 249 ff.

24 Vgl. Esch, Franz Rudolf; Hardimann, Marco; Wicke, Andreas: Markenwirksames Web-Design, a. a. O., S. 686.



Abb. 5: Web Site „<http://www.bacardi.de>“

Das fundamentale Gegenstück der designorientierten Gestaltung ist der pragmatische Ansatz von Jakob Nielsen. Er plädiert für eine weitreichende Standardisierung von Web-Site-Designs.<sup>25</sup> Der Vorteil solcher Web Sites besteht nach Ansicht Niensens darin, dass sie bereits bestehende Schema-Erwartungen der Nutzer sehr genau treffen. Die Resultate der schemakonformen Entwicklung sind bis in das letzte Pixel optimierte, wenig unterhaltsame Sites, die so gut wie keine Differenzierungskraft entwickeln. Maximale Austauschbarkeit ist dann die negative Folge. Die Abb. 6a und 6b zeigen die Web Sites von Amazon.de und Buecher.de als Beispiele einer hohen Standardisierung. Einen Lösungsansatz zeigt die Verhaltenswissenschaft. Esch et al. empfehlen eine schemakongruente, aber in Details eigenständige Gestaltung, um Schemakonformität mit Differenzierungskraft zu kombinieren.<sup>26</sup>

25 Vgl. Grottenhoff Maria; Stylianakis, Anna: Web Site Konzeptionen, a. a. O., S. 148.

26 Vgl. Esch, Franz-Rudolf: Wirkung integrierter Kommunikation, 3., aktualisierte Aufl., Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler GmbH und Deutscher Universitätsverlag GmbH 2001, S. 109 ff.





Abb. 6a: Web Site „http://www.amazon.de“



Abb. 6b: Web Site „http://www.buecher.de“

Generell gilt das Web jedoch als primär Content-orientiertes Medium.<sup>27</sup> Der exzellenten Vermittlung von Inhalten sollte folglich mindestens die gleiche Bedeutung beigemessen werden wie anspruchsvollem Design. In einem Forschungsprojekt der Stanford-University wurde die These der Content-Orientierung mittels Blickaufzeichnung untersucht und bestätigt.<sup>28</sup> Im Versuch wurden lediglich 22% aller Grafiken überhaupt beachtet. Zusammenfassungen und Überschriften wurden dagegen von 82% der Nutzer wahrgenommen.<sup>29</sup> Als Konsequenz dieser Forschungsergebnisse sollten Designelemente folglich zweckgebunden der Content-Vermittlung untergeordnet werden. Ein genereller Verzicht auf gutes Design erscheint wegen der Differenzierung von Auftritten nicht ratsam. Eine grundlegende Orientierung in dieser Dualität kann eine Analyse der Zielgruppe bieten. Geht man vom höher involvierten „Searcher“-Typ als Nutzer aus, der vornehmlich an Content interessiert ist, empfiehlt es sich, Designelemente eher sparsam einzusetzen. Sind in der Zielgruppe eher die gering involvierten „Browser“-Typen, die an Unterhaltung interessiert sind, sollte nicht auf atmosphärische oder aktivierende Reize besonders geachtet werden.

## 2.4 Begriff „Struktur“

Jeder Web-Auftritt hat eine spezielle, eigene Struktur. Die Gesamtstruktur einer Web Site bezeichnet man als Architektur.<sup>30</sup> Spricht man über die Struktur von Web Sites, so meint man im Regelfall die Struktur der Links, also die Anordnung und Verknüpfung der Seiten untereinander. Eine Web-Site-Struktur ist dann effektiv, wenn sie es dem Nutzer generell ermöglicht, seine Ziele beim Betreten der Web Site zu erreichen. Dafür

---

27 Vgl. Schwickert, Axel: Web Site Engineering, a. a. O., S. 135.

28 Vgl. Schwörer, Heidrun; Success-design.de: Was interessiert Web-Nutzer am meisten?, online im Internet: <http://www.success-design.de/usability/online-leser.htm>, 11.08.2004. Vgl. dazu auch Stanford Pointer Project; o.V.: Front Page Entry Points (Initial Analysis), online im Internet: <http://www.poynterextra.org/et/i.htm>, 11.08.2004.

29 Zur Studie muss allerdings kritisch angemerkt werden, dass lediglich erfahrene Nutzer befragt wurden. Laut der Involvementforschung sind diese aber vor allem an Content interessiert (Searcher). Dies kann zu einer Verzerrung der Ergebnisse geführt haben.

30 Vgl. Hüttel, Rainer: Methodik der Software-Entwicklung und DV-Organisation, online im Internet: <http://www.fh-rosenheim.de/~gki/pdf/inf8a.pdf>, 20.08.2004. Vgl. dazu auch Heinrich, Lutz; Roithmayr, Friedrich: Wirtschaftsinformatik-Lexikon, 6., vollst. überarb. und erw. Auflage, München; Wien: R.Oldenbourg Verlag München Wien 1998. S. 60.

müssen Links zu den gesuchten Seiten vorhanden sein (über den Grad der Effektivität ist damit noch nichts ausgesagt). Ferner ist eine Web-Site-Struktur effizient, wenn die Navigation konsistent und nachvollziehbar ist.<sup>31</sup> Als Grundformen der Navigation auf Web Sites gelten die lineare Struktur, die Netzstruktur und die Baumstruktur.<sup>32</sup>

Die lineare Form ist eine Anordnung von Seiten, bei der es als Alternativen nur Vor und Zurück gibt (siehe Abb. 7). Aus Usability-Sicht ist sie zumeist lediglich als ein Bestandteil der Gesamtarchitektur akzeptabel. Sie eignet sich z. B. für sequentielle Abläufe bei Bestellvorgängen mit festgelegten Pfaden.

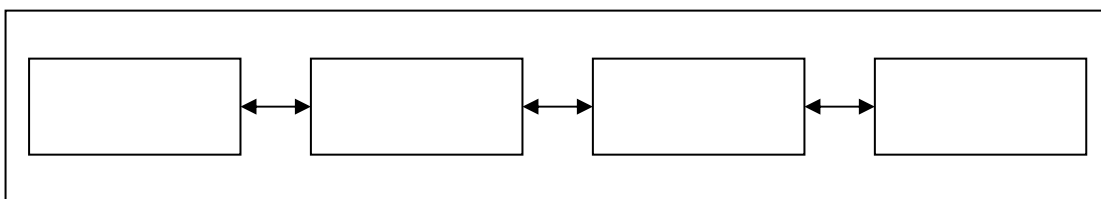


Abb. 7: Lineare Architektur

Die Netzstruktur entspricht der Aufbauorganisation des Internets. Innerhalb von Web-Auftritten werden Unterseiten gegenseitig per Link matrixartig in n:m-Kardinalität miteinander vermascht. Wie im „Chaosraum“ WWW wird die Struktur schnell sehr komplex, so dass eine Orientierung in der Site unmöglich wird („Lost in Hyperspace“). Der Nutzer kann sich in Netzstrukturen nur begrenzte mentale Modelle bilden, da sein persönliches Wissen üblicherweise hierarchisch geordnet ist.<sup>33</sup>

Nach Langner et al. ist deshalb die hierarchische Baumstruktur wegen ihrer Anlehnung an die hierarchische Anordnung von Wissen im Gedächtnis die optimale Form einer Verlinkung (siehe Abb. 8). Auch ermöglichen Baumstrukturen im Sinne einer hierarchischen Informationsvermittlung eine Trennung der Inhalte nach Wichtigkeit, indem man weniger wichtige Inhalte auf Unterseiten auslagert. Dabei ist immer die Tiefe der Link-Struktur zu beachten. Zwar gibt es keine allgemeingültige Vorgabe für die maximale

---

31 Vgl. Gizycki, Vittoria von: Usability – Nutzerfreundliches Webdesign, a. a. O., S. 10 f.

32 Vgl. Manhartberger, Martina; Musil, Sabine: Web usability – Das Prinzip des Vertrauens, a. a. O., S. 122 ff. Vgl. dazu auch Esch, Franz Rudolf; Hardimann, Marco; Wicke, Andreas: Markenwirksames Web-Design, a. a. O., S. 688.

33 Vgl. Langner, Tobias; Esch, Franz Rudolf; Jungen, Patrick: Verkaufsauftritt im Internet, in: Der Markt, 3/1998, S. 137.

Tiefe einer Link-Struktur, aber die meisten Usability-Autoren empfehlen eher eine flache und breite Architektur.<sup>34</sup> Da die hierarchische Struktur relativ starr ist, bieten sich Querlinks an, um themenverwandte Unterseiten miteinander zu verbinden.

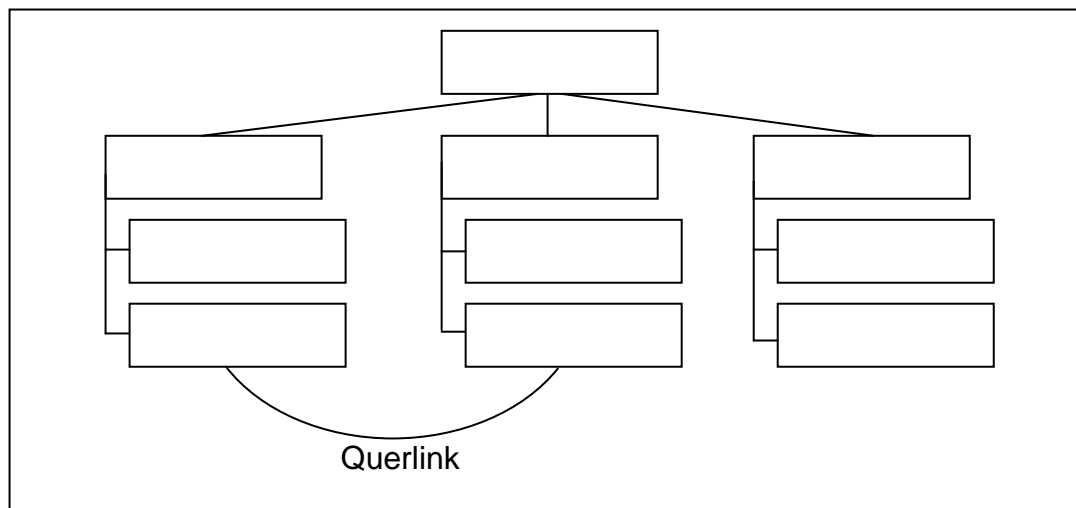


Abb. 8: Hierarchische Baumstruktur mit Querlink

Die hier vorgestellten Konzepte sollten sich bei der Umsetzung immer am Nutzer orientieren und auf seine Erwartungen abgestimmt werden. Aufgabe einer effizienten und transparenten Navigationsarchitektur ist es, dem Nutzer einen Überblick über die Informationen zu geben und ihn jederzeit zu informieren, welche Navigationsoptionen bestehen. Als Basisanforderung an eine gelungene Benutzerführung sieht Diezmann deshalb die vier „W’s“.<sup>35</sup> Der Nutzer sollte demnach jederzeit wissen:

- wo er ist,
- woher er kommt,
- wohin es geht,
- was es sonst noch gibt.

34 Vgl. Schulz, Ursula: Kriterien für gute Navigation, online im Internet: [http://www.techcomm-online.org/shared/special\\_col/quicklists/navigation.html](http://www.techcomm-online.org/shared/special_col/quicklists/navigation.html), 30.7.2004. Vgl dazu auch Farkas, David; Farkas Jean: Quicklist for Web Navigation, online im Internet: [http://www.techcomm-online.org/shared/special\\_col/quicklists/navigation.html](http://www.techcomm-online.org/shared/special_col/quicklists/navigation.html), 30.07.2004.

35 Vgl. Diezmann, Tanja: Usability und Navigation, in Usability – Benutzerfreundliches Webdesign, Hrsg: Gizicki, Victoria von; Beier, Markus, Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S. 102 f.

Im Gegensatz zu den oben erläuterten Standardarchitekturen fordert Diezmann dynamische Strukturen. Sie sieht die mangelnde Flexibilität und vorgegebene Wege der hierarchischen Standardnavigation als Grund, warum viele Web Sites nicht gut benutzbar sind.<sup>36</sup> Unabhängig von der Architektur sollte die Navigation den Nutzer mit weiteren Instrumenten unterstützen, wie z. B. Sitemaps, Direkteinstiege oder intelligente Agenten.<sup>37</sup>

### 3 Rahmenbedingungen von Web Usability Testing

#### 3.1 Betriebswirtschaftliche Aspekte von Web Usability Testing

In der Praxis werden Tests auf Usability häufig kritisch betrachtet. Grund hierfür ist, dass während des Entwicklungsprozesses von Web Sites meist nur die Kosten für die Tests sichtbar sind, denen lediglich potentielle Nutzengrößen gegenüberstehen. Messbar werden diese Nutzengrößen erst, wenn nach einem Relaunch die Usability der Web Site vom Nutzer besser oder schlechter beurteilt wird als vorher. Bei E-Commerce-Präsenzen wirkt sich eine verschlechterte Usability mithin negativ auf die durch die Web Site induzierten Umsätze aus. Die (Opportunitäts-) Kosten für die Tests können dann mit den fehlenden Umsätzen und den Kosten für einen erneuten Relaunch aufgerechnet werden. Die Effekte bei Nicht-E-Commerce-Präsenzen sind hingegen schwer messbar. Faktoren wie Servicequalität oder Imageverbesserung sind allenfalls argumentativ zu belegen oder zu schätzen.

Nach Raijmakers wirkt Usability unter anderem positiv auf die messbaren Größen Kosten, Zeit und Rentabilität, was durch mehrere Studien belegt wurde.<sup>38</sup> So untersuchte z. B. die Nielsen-Norman-Group in einer an 14 mittelständischen Unternehmen durchgeführten Studie die Effizienzwirkungen von Usability in Intranets. Das Ergebnis

---

36 Vgl. Diezmann, Tanja: Usability und Navigation, a. a. O., S. 104.

37 Intelligente Agenten sammeln sowohl Wissen über den Benutzer als auch Wissen über die Struktur der aktuellen Suchumgebung. Dies ermöglicht es ihnen, den Benutzern durch Vorschläge zu seiner vermutlich gewünschten Information zu führen. Vgl. Forstinger, Harald: Analyse gegenwärtiger Suchdienste und Konzepte für künftige Wissensauffindung, online im Internet: <http://www.icm.edu/thesis/hforstinger/Kapitel%205.html>, 30.07.2004.

38 Vgl. Raijmakers, Bas: Usability ist ein Mittel, kein Ziel, a. a. O., S. 132 ff.

der Studie war überraschend. Durch die Usability-gerechte Gestaltung des Intranets ließen sich die Kosten der Intranet-Nutzung um bis zu 1500\$ pro Mitarbeiter und Jahr reduzieren – überwiegend aufgrund von Zeitersparnissen und durch die Deckung von vormals offenen Informationsbedarfen. Die positive Wirkung auf den ROI (Return on Investment) in Usability beziffert die Studie zwischen 10 % und 20 %, je nach erreichtem Usability-Grad vor der Investition.<sup>39</sup> Das Ergebnis der Studie ist umso beachtenswerter, da lediglich die in Geldeinheiten messbaren, unternehmensinternen Effekte erfasst wurden. Zusätzliche qualitative Nutzenzuwächse in der Außenwirkung wie z. B. Qualitätssteigerung der Services und Kundenzufriedenheit wurden nicht erfasst.

Ähnlich kontrovers wie der Faktor Kosten wird der Faktor Zeit diskutiert, da natürlich für die diversen Testprozesse zusätzliche Zeit veranschlagt werden muss. Da viele Web-Präsenzen unter massiven Zeitdruck und nicht im vorgegebenen Zeitrahmen fertiggestellt werden, wird häufig auf Tätigkeiten wie Controlling, Dokumentation und Testen verzichtet. Entwickler sind häufig der Meinung, die Nutzungsgewohnheiten der User ausreichend genau zu kennen und verzichten auf Usability-Tests – insbesondere mit Nutzerpartizipation.<sup>40</sup> Rajmakers hält dem entgegen, dass die Nutzerbeteiligung bei Tests die oft langwierigen Debatten zwischen den am Entwicklungsprozess der Web Site beteiligten Entwicklern, Eignern und Betreibern verkürzt und zusätzliche Orientierung schafft.<sup>41</sup> Der Zeitersparniseneffekt wird vor allem dann relevant, wenn in späten Entwicklungsphasen festgestellt wird, dass man grundlegende Probleme übersehen oder nicht gelöst hat. Eine nachträgliche Änderung kostet dann überproportional viel Zeit und damit auch Geld.

Als Fazit der betriebswirtschaftlich-quantitativen Bewertung bleibt, dass Usability-Tests zwingend notwendig sind und Durchführungskosten verursachen, aber auch die Kosten der Web-Site-Nutzung reduzieren. Der Zeitaufwand für Usability-Tests muß auch unter Zeitdruck in Kauf genommen werden. Je später die Tests im Entwicklungsprozeß statt-

---

39 Vgl. Nielsen-Norman Group: Intranet Usability: Die Billionen-Dollar Frage, online im Internet: <http://www.usability.ch/Alertbox/20021110.htm>, 23.07.2004.

40 Vgl. Bawa, Johanna; Dorazio, Pat; Trenner, Lesley: The Usability Business - Making the web work, a. a. O., S. 11.

41 Vgl. Rajmakers, Bas: Usability ist ein Mittel, kein Ziel, in Usability – Nutzerfreundliches Webdesign, Hrsg: Gizicki, Victoria von; Beier, Markus, Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S. 133 f.

finden, desto stärker werden die Testresultate den Zeitdruck erhöhen und die Kostenreduzierungen durch überproportionale Mehrarbeit kompensieren. Die qualitativen Effekte von Usability-Tests und deren Unterlassung sind zusätzlich bei den Zielgruppen der Web Site zu ermitteln.

Das Ausmaß und die Intensität von Usability-Tests werden dabei durch die Bedeutung der Web Site und ihres Entwicklungsprozesses für ein Unternehmen relativiert. Bei kleineren Web-Projekten muss nicht die ganze Palette der zur Verfügung stehenden Testverfahren wie z. B. Benutzerbefragungen, Gruppendiskussionen oder Feldforschung durchgeführt werden.<sup>42</sup> Eine kostengünstige Alternative stellen hier Experten-tests bzw. heuristische Verfahren dar, bei denen Usability-Experten Web-Projekte anhand von vorgegebenen Kriterien beurteilen.<sup>43</sup> Auf die einzelnen Testverfahren mit ihren Vor- und Nachteilen wird in Kapitel 4 noch näher eingegangen.

### 3.2 Institutioneller Rahmen

Bei der Betrachtung der institutionellen Vorgaben für Usability kommt der ISO-Norm 9241<sup>44</sup> eine zentrale Bedeutung zu. Die „International Organization for Standardization“ (ISO), ist ein nichtstaatliches Netzwerk für internationale Standardisierungseinrichtungen von 148 Ländern. Die ISO macht sich seit 1947 zur Aufgabe, internationale Qualitätsstandards in meist technisch orientierten Wirtschaftszweigen durchzusetzen, um dadurch Sicherheit für die Nutzer von Technologien zu gewährleisten.<sup>45</sup> In engem Zusammenhang mit der ISO stehen die europäische Organisation, „Comité Européen de Normalisation“ (EN) und das „Deutsche Institut für Normung“ (DIN), das die weltweiten und europäischen Vorgaben in deutsche Normen umsetzt.

---

42 Krug, Steve: Don't make me think, a. a. O., S. 139 ff.

43 Vgl. Stoessel, Sabine: Methoden des Testings im Usability Engineering, a. a. O., S. 89 f.

44 Die DIN EN ISO-Norm 9241 besteht aus 17 Einzelnormen, die sich allesamt mit den ergonomische Anforderungen fuer Buerotaetigkeiten mit Bildschirmgeraeten auseinandersetzen. In dieser Arbeit wird die DIN EN ISO-Norm 9241 lediglich als ISO 9241-Norm bezeichnet, da sich diese Vereinfachung in der Usability-Forschung durchgesetzt hat.

45 Vgl. ISO.org, o.V. : Who ISO is, online im Internet: <http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html#two>, 23.07.2004.

Die für Usability im allgemeinen relevanten Bestandteile der sehr umfassenden ISO-Norm 9241 sind die Teile 10 (Grundsätze der Dialoggestaltung) und 11 (Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit).<sup>46</sup> Die ISO definiert die Benutzbarkeit eines Gegenstandes als „Ausmaß, in dem es von bestimmten Benutzern verwendet werden kann, um bestimmte Ziele in einem bestimmten Kontext effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.“<sup>47</sup> Als Operationalisierungen dieser Grundanforderungen werden in der ISO-Norm 9241 [10] Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlertoleranz, Individualisierbarkeit und Lernförderlichkeit aufgeführt.<sup>48</sup> In einem weiteren Abschnitt der Norm werden die teils sehr detailliert beschriebenen Grundsätze allerdings relativiert: „Weil die relative Bedeutung dieser Komponenten der Gebrauchstauglichkeit sowohl vom Nutzungskontext abhängt als auch vom Zweck, für den die Gebrauchstauglichkeit zu beschreiben ist, gibt es keine allgemeine Regel dafür, wie Maße ausgewählt oder kombiniert werden sollen.“<sup>49</sup> Die ISO-Norm stellt also frei, wie die vorher genannten Kriterien auf Web Sites umgesetzt werden. Usability ist somit ein gradueller Begriff mit mehreren möglichen Ausprägungen.

Abschließend muss noch erwähnt werden, dass es neben der freiwillig einzuhaltenden ISO-Norm noch gesetzliche Regelungen für Softwareergonomie gibt. Diese in der Bildschirmarbeitsverordnung niedergeschriebenen Grundsätze spielen trotz ihrer Gesetzesverbindlichkeit und Einforderbarkeit bei Zuwiderhandlung in der Praxis eine geringe Rolle. Grund für den geringen Stellenwert ist, dass es im Gegensatz z. B. zum TÜV bei KFZ keine Betriebszulassungsinstanz mit Bezug auf Softwareergonomie gibt. Auch wird, sollten überhaupt ergonomische Standards an Arbeitsplätzen diskutiert werden,

---

46 Vgl. Deutsches Institut für Normung e.V.: Über DIN, online im Internet: <http://www2.din.de/sixcms/detail.php?id=980>, 24.07.2004.

47 Vgl. Deutsches Institut für Normung e.V.: Software-Ergonomie, Empfehlungen für die Programmierung und Auswahl von Software, DIN-Taschenbuch 354, Berlin: Beuth Verlag 2004. Elektronische Ressource auf CD-ROM.

48 Vgl. Ansorge, Peter et al : Ergonomie geprüft – Das Ende der Benutzungsprobleme?, online im Internet: [http://www.akziv.com/Dokumente/Ansorge\\_Frick\\_Friedrich\\_Haupt\\_1999\\_Ergonomie\\_geprueft.pdf](http://www.akziv.com/Dokumente/Ansorge_Frick_Friedrich_Haupt_1999_Ergonomie_geprueft.pdf) , 24.04.2004.

49 Gizicki, Victoria von: Usability – Nutzerfreundliches Webdesign, a. a. O., S. 2.



Software meist ausgeblendet.<sup>50</sup> Ein Grund hierfür ist, dass die Benutzbarkeit von Software schwer bestimmbar ist. Noch schwieriger ist es, allgemeingültige Standards für Web Sites etwa in Form von gesetzlich verbindlichen Einzelnormen zu entwickeln. Ergonomieanforderungen an Software sind, durch das Fehlen einer Kontrollinstanz und rechtlich bindender Instrumente im Regelfall in privatrechtlichen Verträgen zur Auftragsentwicklung von Software-Produkten geregelt. Als Konsequenz aus der institutionellen Situation sollten sowohl für Web Sites als auch für klassische Software-Produkte Usability-Normen im Projektvorfeld definiert und deren Einhaltung in Verträgen festgehalten werden.

## 4 Zur Konstruktion des Web Usability Testing

### 4.1 Grundlagen des Testens und des Messens von Usability

Messinstrumente für Konstrukte, wie die Einstellung zu Web Sites oder Benutzerverhalten, umfassen meist eine Vielzahl von Indikatoren und werden in der Psychologie und Verhaltenswissenschaft als Tests bezeichnet. Die hierbei gemessenen Werte bilden Konstrukte ab, die sich einer direkten Messung wie z. B. des Gewichts eines physischen Gegenstandes entziehen. Aus diesem Grund müssen Ersatzgrößen gemessen werden, die man als Indikatoren für das anvisierte Konstrukt interpretiert.<sup>51</sup>

Bei Testsituationen wirken verschiedene externe Störgrößen z. B. auf befragte Personen ein. Klassische externe Störgrößen sind hier z. B. Ablenkung durch unerwünschte Umweltreize oder der Einfluss des Interviewers auf die Erhebung. Die Befragungssituation an sich kann ebenfalls problematisch sein. Befragungen erzeugen immer eine High-Involvement-Situation im Vergleich zur realüblichen Nutzung des Befragungsgegenstandes, so dass hieraus ebenfalls Verzerrungen entstehen können.<sup>52</sup> Ein weiteres Problem ist die oft eingeschränkte Verbalisierungsfähigkeit der Befragten, die nicht immer in der

---

50 Vgl. Ansorge, Peter et al : Ergonomie geprüft – Das Ende der Benutzungsprobleme?, a. a. O., 24.07.2004.

51 Vgl. Hamann, Peter; Erichson, Bernd: Marktforschung, 4., überarb. und erw. Aufl., Stuttgart: Lucius & Lucius 2002, S. 93 f.

52 Vgl. Trommsdorf, Volker: Konsumentenverhalten, a. a. O., S. 54 ff.

Lage sind, ihre Eindrücke in Worte zu fassen. Grund hierfür ist, dass Befragte bei der Bewertung von Untersuchungsgegenständen häufig von Gefühlen oder Einstellungen geleitet werden.<sup>53</sup> Generell wird der Transfer von visuellen Eindrücken in sprachliche Informationen problematisch sein.<sup>54</sup> Neben den genannten Störgrößeneinflüssen nennt die Literatur eine Vielzahl weiterer Probleme mit Messungen. Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich nur auf einige zentrale Probleme.

Um die multiplen Störgrößeneinflüsse einzudämmen, muss die Güte der Messung überprüft und Fehler gegebenenfalls behoben werden. Zentrale Gütemaße zur Beurteilung von Messinstrumenten sind Validität (Gültigkeit), Reliabilität (Zuverlässigkeit) und Praktikabilität (Durchführbarkeit). Dabei bezieht sich Validität auf systematische Fehler, wie z. B. falsches Eichen des Messinstruments. Reliabilität hingegen bezieht sich auf zufällige Fehler, z. B. versehentliches falsches Ankreuzen auf einer Skala. Während nicht-valide Messungen in Frage zu stellen sind, können zufällige Fehler durch Vergrößern des Stichprobenumfangs verringert werden. Praktikabilität bezieht sich auf die Durchführbarkeit und Sinnhaftigkeit eines Tests und wird bestimmt durch Kosten, Nutzen und Zeitbedarf.<sup>55</sup> Im Zusammenhang mit Kosten und Nutzen ist auch die Größe der Stichprobe relevant. Es ist also die Balance zu finden zwischen steigendem Aufwand und sinkender Reliabilität.

## 4.2 Testmethoden

### 4.2.1 Befragungen

Koch definiert die Befragung als „eine Erhebungsmethode, bei der man durch mündliche oder schriftliche Fragen und andere Stimuli (z. B. Bildvorlagen) Informationen von ausgewählten Zielgruppen erhalten will.“<sup>56</sup> Eine explizite Forderung ist bei dieser Defi-

---

53 Vgl. Werner; Weinberg, Peter: Konsumentenverhalten, 7., verbess. und erg. Aufl., München: Verlag Franz Vahlen 1999, S. 64.

54 Vgl. Werner; Weinberg, Peter: Konsumentenverhalten, a. a. O., S. 243 f.

55 Vgl. Hamann, Peter; Erichson, Bernd: Marktforschung, a. a. O., S. 93.

56 Koch, Jörg: Marktforschung, a. a. O., S. 65.

nition der Zielgruppenbezug. Befragungen lassen sich demzufolge nach folgenden Merkmalen unterscheiden:<sup>57</sup>

- nach Zielperson/-gruppe (Einzelpersonen, Gruppen, Unternehmen, Haushalte, Experten etc.),
- nach der Kommunikationsweise (mündlich, schriftlich, computergestützt etc.),
- nach der Befragungsart (direkt, indirekt),
- nach dem Standardisierungsgrad (freies Interview, strukturiertes Interview, standardisiertes Interview),
- nach der Befragungshäufigkeit (Ad-hoc-Befragung, Wiederholungsbefragung, Panel),
- nach dem Themenumfang (Einthemenbefragung, Mehrthemenbefragung).

Nachfolgend wird auf die für Web Usability typischen Befragungsformen eingegangen:

- Standardisierte Interview
- Think-Aloud-Methode
- Gruppendiskussionen

#### *Standardisiertes Interview*

Die für das Usability-Testing bedeutendste Form quantitativer Studien ist das standardisierte Interview. Das standardisierte Interview ist eine gängige Interviewmethode und wird in der Praxis häufig gleichgesetzt mit „Fragebogen“. Dabei sind die Fragen vorformuliert und die Antwort wird meist in Form von ankreuzbaren Ratingskalen in Itembatterien<sup>58</sup> vorgegeben. Neben dem Fragewortlaut sind auch Reihenfolge und Zahl der Fragen exakt festgelegt. Das begünstigt eine hohe Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

---

57 Vgl. Koch, Jörg: Marktforschung, a. a. O., S. 65.

58 Als Item bezeichnet man „Aussagen (...) zu einem Untersuchungsgegenstand, (...), die bereits a priori dichotom als „günstig“ bzw. „ungünstig“ klassifiziert wurden.“, Hamann, Peter; Erichson, Bernd: Marktforschung, a. a. O., S. 343.

Weitere Vorteile sind der geringe kognitive Aufwand für den Interviewer und den Befragten sowie die einfache Datenerfassung und Auswertbarkeit mittels EDV.<sup>59</sup>

Dem stehen jedoch einige schwerwiegende Nachteile gegenüber. Die drei meistgenannten Nachteile von Ratingskalen sind Nachsichtseffekt, Zentralitätseffekt und Halo-effekt. Der Nachsichtseffekt besagt, dass Probanden bekannte Web-Auftritte tendenziell besser einschätzen als unbekannte. Der Zentralitätseffekt meint ein Ausweichen zur Skalenmitte, wenn Objekte nicht richtig eingeschätzt werden können oder die Items unklar formuliert sind. Beim Haloeffekt lassen sich Versuchspersonen von übergeordneten Sachverhalten leiten. So kann z. B. eine positive Einstellung zu BMW die Beurteilung der Web-Präsenz von BWM beeinflussen.<sup>60</sup> Als Gegenmaßnahmen sollten Items innerhalb der Batterien zufällig rotiert werden. Auch der Einsatz von Anonymisierungstechniken bietet sich an, um die Haloeffekte starker Marken auf Befragungen auszuschalten.

Ein weiteres Problem ist die Verhaltensrelevanz der Items. Manche Items sind für bestimmte Probanden nicht relevant, während für sie relevante Items in der Skala fehlen. Im Vorfeld einer Erhebung sollten also, etwa mit Hilfe qualitativer Befragungen für die Zielgruppe, relevante Items bestimmt werden. Auch stark metaphorische, schwer interpretierbare Items gelten als Fehlerquelle. Items sind also stets klar und prägnant zu formulieren.<sup>61</sup> Einsatzgebiete von standardisierten Interviews im Usability-Testing sind quantitative Erhebungen wie die Beurteilung der Web-Site-Dimensionen Content, Struktur und Design nach bestimmten Usability-Kriterien, wie mentale Einfachheit oder hierarchische Informationsaufnahme. Lösungsmöglichkeiten bei schlecht beurteilter Usability lassen sich wegen des hohen Standardisierungsgrades der Befragung kaum erfahren. Hierzu ist die Ergänzung der Befragung mit qualitativen Methoden notwendig, auf die nachfolgend näher eingegangen werden soll.

---

59 Vgl. Koch, Jörg: Marktforschung, a. a. O., S. 69.

60 Vgl. Hamann, Peter; Erichson, Bernd: Marktforschung, a. a. O., S. 342.

61 Vgl. Esch, Franz-Rudolf: Moderne Markenführung, Wiesbaden: Dr. Th. Gabler Verlags GmbH 1999, S. 1074 f.

### *Think-Aloud-Methode*

Die für das Usability-Testing wichtigste qualitative Methode ist das „Protokoll lauten Denkens“ (Think-Aloud-Methode). Häufig wird diese Methode zur Exploration neuen Wissens oder zur Ermittlung grundlegender Erkenntnisse in Vorstudien benutzt. Bei diesem Verfahren werden die Befragten vom Versuchsleiter aufgefordert, ihre Gedanken beim Benutzen der Web Site laut zu äußern. Der Interviewer versucht so, weitreichende Einsichten in die Psyche der Probanden zu bekommen.<sup>62</sup> Dabei ist im Vorfeld festzulegen wie weit oder eng die Fragen gestellt werden. Mit weiten Fragen provoziert man sehr breit gestreute Antworten, wohingegen sich mit eng gestellten Fragen spezifische Bereiche untersuchen lassen. Ein Beispiel für eine sehr weite gestellte Frage wäre z. B.: „Bitte beurteilen sie die emotionalen Eindrücke, die die Web Site bei Ihnen hervorruft.“ Eine engere Fragestellung könnte wie lauten: „Wie beurteilen sie die Site-Navigation in Bezug auf ihre Konsistenz.“

Vorteil dieses Verfahrens ist, dass es dem Befragten keine Restriktionen auferlegt und er sich vollkommen frei äußern kann.<sup>63</sup> Der Vorteil der relativ tiefen Erkenntnisse wird jedoch durch einige schwerwiegende Nachteile erkauft, vor allem bei sehr offenen Fragestellungen. Die Marktforscher Hamann und Erichson sehen vor allem folgende Negativaspekte offener Fragestellungen:<sup>64</sup>

- mangelnde Stichhaltigkeit,
- Formulierungsprobleme,
- geringe Vergleichsmöglichkeit,
- ausufernde Antworten,
- zeitraubende Auswertung.

Trotz dieser Nachteile vor allem bei der Auswertung der gesammelten Daten erfreut sich die Think-Aloud-Methode einiger Beliebtheit, da sie sowohl sehr umfangreiche als auch zum Teil unerwartete Ergebnisse liefert. Diese Ergebnisse können dann als neue

---

62 Vgl. Stoessel, Sabine: Methoden des Testings im Usability Engineering, a. a. O., S. 79.

63 Vgl. Esch, Franz-Rudolf: Strategie und Technik der Markenführung, a. a. O., S. 492 ff.

64 Vgl. Hamann, Peter; Erichson, Bernd: Marktforschung, a. a. O., S. 107.

Annahmen in quantitativen Studien mit großer Stichprobe empirisch getestet und validiert werden.

### *Gruppendiskussionen*

Die Gruppendiskussion ist ein qualitatives Instrument, mit dem man „in relativ kurzer Zeit ein breites Spektrum an Meinungen und Einstellungen über ein Thema (...) erheben kann.“<sup>65</sup> Gruppendiskussionen werden meist zu explorativen Zwecken als Pilotstudien und zur grundlegenden Erkenntnisgewinnung eingesetzt. Vorteile von Gruppenexplorationen gegenüber Einzelinterviews sind laut Koch:<sup>66</sup>

- spontane Reaktionen,
- Erörterung vieler Aspekte,
- flexible Gesprächsführung,
- positive Gruppendynamik,
- Aufzeichnungsmöglichkeit per Video.

Ein weiterer Vorteil sind die geringen Kosten einer Gruppendiskussion. Es werden neben den teilnehmenden Personen lediglich Räume und ggfs. eine Videoanlage für die spätere Gesprächsanalyse benötigt.<sup>67</sup> Dem stehen einige Nachteile wie negative Gruppeneffekte durch Meinungsführer, zu intensive Steuerung des Moderators und Gesprächsbarrieren gegenüber.<sup>68</sup>

Um gute Ergebnisse zu erzielen, sollten einige Regeln beachtet werden. So sollten sich die Gruppen aus 4-12 Personen zusammensetzen und weder zu homogen noch zu heterogen sein.<sup>69</sup> Sind Gruppen zu homogen, neigen die Gruppenmitglieder dazu, sich gegenseitig zu bestätigen, sind sie zu heterogen, können angeregte Diskussionen zu hitzigen Debatten umschwenken.

---

65 Koch, Jörg: Marktforschung, a. a. O., S. 68.

66 Koch, Jörg: Marktforschung, a. a. O., S. 69 f.

67 Vgl. Kühn, Richard; Fankhauser, Katrin: Marktforschung, a. a. O., S. 70 f.

68 Vgl. Koch, Jörg: Marktforschung, a. a. O., S. 68.

69 Vgl. Koch, Jörg: Marktforschung, a. a. O., S. 68.

## 4.2.2 Beobachtung

### *Blickaufzeichnung*

Die Beobachtung ist eine gute Alternative zur Befragung. Mit Beobachtungen ist man in der Lage, die negativen Aspekte von Befragungen wie Transferleistungen oder Verbalisierungsprobleme zu verhindern. Das Verhalten der Nutzer wird direkt von technischen Instrumenten gemessen. Die Blickaufzeichnung (Eye-Tracking) wird in der Praxis häufig als Beobachtungsmethode angewendet. Mit diesem Verfahren lässt sich feststellen welche Bild- und Textelemente wie lange fixiert werden.<sup>70</sup> Hierzu wird mittels einer Brille mit integrierten Videokameras registriert, welche Objekte die Untersuchungsperson während des Betrachtens einer Web Site ansieht (siehe Abb. 9).

Beim Betrachten einer Web Site zerfällt die Aufnahme von Informationen in Fixationen und Saccaden.<sup>71</sup> Informationsaufnahme setzt ein klares Bild des betrachteten Reizes voraus. Dabei dienen die Saccaden der Orientierung auf der Web Site. Der Betrachter tastet zur Orientierung die Vorlage mit kurzen Augensprüngen (Saccaden) ab. Durch die Saccaden lassen sich also Rückschlüsse auf die Orientierungshilfen ziehen, die die Web Site gewährt.<sup>72</sup> Längere Fixationen der Vorlage deuten auf erhöhte Aufmerksamkeit und Informationsaufnahme hin. So können Rückschlüsse gezogen werden, welche Informationen ausselektiert und welche aufgenommen wurden. Eine weitere Auswertungsmöglichkeit der Ergebnisse der Blickaufzeichnung ist die Analyse des Konkurrenzverhaltens zwischen reizgesteuerten und gewohnheitsmäßigem Blickverlauf. Konflikte zwischen beiden Blickverläufen sollten vermieden werden.<sup>73</sup>

Vorteile von Blickkontaktaufzeichnung sind laut dem Arbeitsbereich Usability-Engineering der Universität des Saarlandes:<sup>74</sup>

---

70 Vgl. Kühn, Richard; Fankhauser, Katrin: Marktforschung, a. a. O., S. 83 f.

71 Vgl. dazu auch Kroeber-Riel, Werner: Konsumentenverhalten, a. a. O., S. 261 ff.

72 Vgl. Stoessel, Sabine: Methoden des Testings im Usability Engineering, a. a. O., S. 80.

73 Vgl. Esch, Franz-Rudolf: Strategie und Technik der Werbung, a. a. O., S. 188.

74 Vgl. Universität des Saarlandes, Arbeitsbereich Usability-Engineering, o.V.: Methoden und Verfahren- Eyetracking, online im Internet: <http://usability.is.uni-sb.de/methoden/eyetracking.php>, 04.08.2004.

- Gewinnung von harten, statt von heuristischen Daten,
- Unmittelbare Rückschlüsse auf kognitive Vorgänge (noch effizienter als bei der Think-Aloud-Methode),
- Negativeffekte wie etwa soziale Erwünschtheit oder der Versuchsleitereffekt werden beim Aufzeichnen der Blickrichtung ausgeschlossen bzw. minimiert,
- Unterscheidung, ob eine Versuchsperson liest oder Text nur nach bestimmten Wörtern scannt,
- Evaluation, auf welche Bereiche der Web Site (Navigationsleisten, Werbeaner, etc.) sich die Aufmerksamkeit der Versuchsperson richtet,
- Nachvollziehbarkeit des Suchverhaltens.



Abb. 9: Blickaufzeichnung im Labor<sup>75</sup>

Als größte Nachteile des Verfahrens werden genannt:

- nur indirekte Messung der Informationsaufnahme über Zeit,
- keine volle Sicherheit über die Informationsaufnahme,
- keine Rückschlüsse möglich, warum ein Element fixiert wurde,

---

<sup>75</sup> Vgl. Max Planck Institut für Psycho-linguistik, o.V.: Eye tracking labs at the MPI, online im Internet: <http://www.mpi.nl/world/tg/eye-tracking/eye-tracking.html>, 20.09.2004.



- verstärkte Laboreffekte bei älteren Kameras (z. B. durch das Gewicht),
- aufwendige Auswertbarkeit und damit hohe Kosten.

Eine kostengünstige Alternative zum Eye-Tracking stellt das so genannte Mouse-Tracking dar. Hierbei werden nicht die Augenbewegungen, sondern lediglich die Mausebewegungen protokolliert. Die Nachteile dieses Verfahrens sind in etwa dieselben wie beim Eye-Tracking. Allerdings ist die Unsicherheit des Mouse-Tracking-Verfahrens ungleich größer. Aus den Bewegungen der Augen läßt sich auf eine direkte Aufnahme von Informationen schließen, die Bewegung der Mouse kann hingegen auch andere Gründe, wie z. B. Nervosität oder Langeweile, haben.

### *Usability-Labor*

Eine alternative Beobachtungsmethode, die mehrere der bereits vorgestellten Verfahren kombiniert, ist das Usability-Labor. Zum Test werden einzelne Testpersonen eingeladen und in ein mit entsprechender Hard- und Software und einer „typischen Atmosphäre“<sup>76</sup> ausgestattetes Labor geführt. Zum Test empfiehlt es sich, 6-12 Personen pro Zielgruppe einzuladen, um verwertbare Ergebnisse zu erhalten. Die maximale Testdauer sollte 90 Minuten nicht überschreiten, da der kognitive Aufwand für alle Beteiligten recht hoch ist. Die Mindestausstattung des Labors besteht aus Kameras, Mikrofonen und Versuchsleiter – alle drei agieren als Beobachter. Die Kameras filmen die Mimik und Gestik der Probanden und deren Aktionen am Bildschirm, ähnlich der Aufnahme mittels Eye-Tracking-Technik. Das Mikrofon nimmt sowohl die Anweisungen des Versuchsleiters als auch die Kommentare der Testperson auf.<sup>77</sup> Abb. 10 zeigt einen symbolischen Aufbau eines Usability-Labors.

Um die Tests zielgerichtet zu gestalten, werden den Probanden Aufgabenszenarien, sogenannte Tasks, vorgelegt, die dann bearbeitet werden müssen. Hier bietet es sich an,

---

76 Die Atmosphäre sollte zielgruppenspezifisch gestaltet werden. Dies kann z.B. bei Tests von Intranet-Anwendungen eine Büroatmosphäre sein. Bei Tests von öffentlichen Web-Präsenzen empfiehlt sich grundsätzlich eine entspannte Atmosphäre.

77 Vgl. Radke, Sabine; Universität Rostock: Usability Lab, online im Internet: <http://wwwswt.informatik.uni-rostock.de/deutsch/Mitarbeiter/sabine/usabilit.htm>, 04.08.2004.

das Verfahren mit den „Protokollen lauten Denkens“ zu kombinieren, um die Gedankengänge zu verbalisieren und den Vorgang transparenter zu machen.

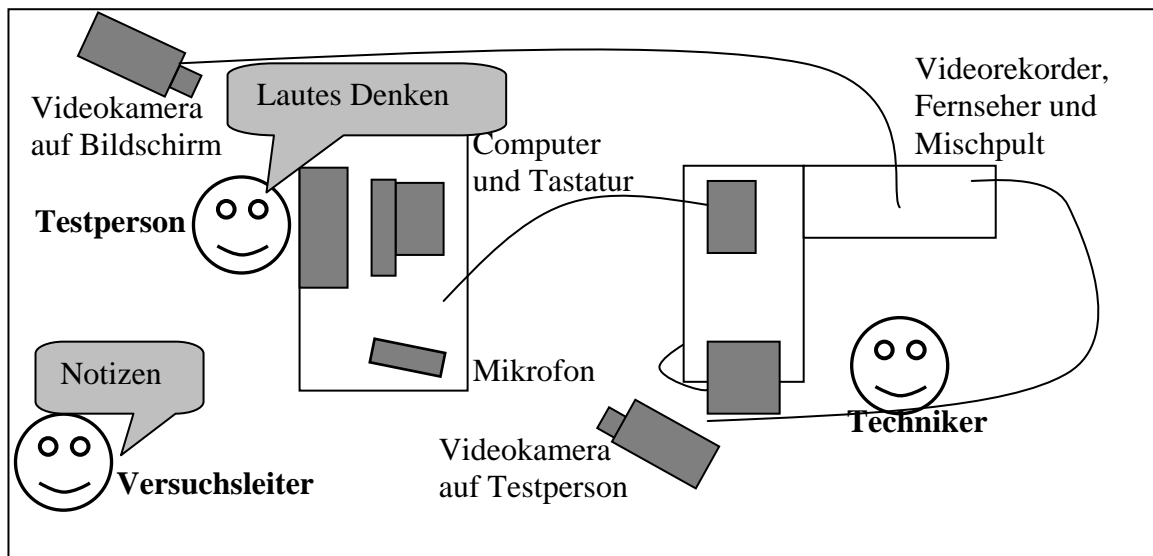


Abb. 10: Aufbau eines Usability-Labors<sup>78</sup>

Ein großer Vorteil des Usability-Labors ist es, dass eine kombinierte Auswertung der Beobachtungs- und Befragungsergebnisse möglich ist und damit die Schwächen der beiden Erhebungsformen verringert werden können. Größter Nachteil des Usability-Labors ist der hohe Kosten- und Zeitaufwand.<sup>79</sup> Ein weiterer Nachteil von Labortests ist die künstliche Situation, in der die Tests stattfinden. Als Alternative bieten sich hier Feldtests an, also Tests in der gewohnten Umgebung des Nutzers. Auf Vor- und Nachteil von Labor- und Feldtests wird in Kapitel 4.4 noch näher eingegangen.

### 4.2.3 Expertentests

#### *Heuristische Tests und Checklistenverfahren*

Eine Alternative zu den vorgenannten Benutzerbefragungen stellen Tests durch Usability-Experten dar. Das Testen mittels Experten geht von der Annahme aus, dass es Gutachtern möglich ist, Probleme von Nutzern zu antizipieren. Als Experten eignen sich

78 Vgl. Universität des Saarlandes, Arbeitsbereich Usability-Engineering, o.V.: Werkzeuge - Usability-Labor, [http://usability.is.uni-sb.de/werkzeuge/usability\\_lab.php](http://usability.is.uni-sb.de/werkzeuge/usability_lab.php), 04.08.2004.

79 Vgl. Stoessel, Sabine: Methoden des Testings im Usability Engineering, a. a. O., S. 83 f.

besonders Personen, die sowohl eine fundierte verhaltenswissenschaftliche als auch eine informationstechnische Ausbildung besitzen. Auf Experten aus dem Web-Site-Entwicklungsprojekt oder seinem direkten Umfeld sollte hingegen verzichtet werden, da durch die Projektnähe die Objektivität häufig verloren geht.<sup>80</sup>

Ein Vorteil von Expertentests sind die im Vergleich zu Befragung oder Beobachtung relativ geringen Kosten. Auch kann Zeitdruck das Hinzuziehen eines Experten erfordern, da sie in kurzer Zeit relativ hochwertige Ergebnisse liefern können. In einer Studie von Jakob Nielsen erkannten einzelne Usability-Experten durchschnittlich 35% aller Fehler, zehn Experten schafften kumuliert immerhin eine Fehlererkennungsrate von 90%. Diese beachtlichen Werte wurden durch eine Studie der Universität Regensburg in wesentlichen Teilen bestätigt.<sup>81</sup> Abb. 11 zeigt die Relation der Zahl der Prüfer zu erkannten Problemen. Trotz der zu erkennenden Grenzabnahme gilt: je mehr Tester, desto mehr Fehler werden gefunden. Die am weitesten verbreitete Art von Usability-Expertentests ist das heuristische Verfahren<sup>82</sup>, wonach mehrere Usability-Experten die Ziel-Webpräsenz nach vorher festgelegten Kriterien untersuchen. Jeder Prüfer agiert dabei für sich alleine. Im Anschluss an die Untersuchungen werden die Einzelergebnisse in einer Sitzung verglichen und diskutiert.<sup>83</sup>

Für komplexere Web-Präsenzen empfiehlt es sich, mehrere Durchläufe zu machen und Struktur, Content und Design getrennt zu untersuchen.<sup>84</sup> Nachteil des Verfahrens ist, dass es keine Lösungen zu den erkannten Problemen liefert. Auch liefert das Verfahren keine Anhaltspunkte, wenn Web-Präsenzen trotz guter Usability von Besuchern abgelehnt werden. Aus diesem Grund sollten Expertentests immer mit qualitativen Methoden ergänzt werden, da nur diese Methoden zusätzliche Erkenntnisse jenseits der Usa-

---

80 Vgl. Stoessel, Sabine: Methoden des Testings im Usability Engineering, a. a. O., S. 89 f.

81 Vgl. Eichinger, Armin: Usability Inspection, online im Internet: <http://pcptpp030.psychologie.uni-regensburg.de/student2001/Skripten/Zimmer/u-inspection.html>, 04.08.2004.

82 Heuristik bezeichnet die Lehre zur methodischen Gewinnung neuer Erkenntnisse, mit Hilfe der Erfahrung. Sie beruht in der Künstlichen Intelligenz meist auf Faustregeln bzw. Algorithmen. Heuristiken liefern in der Informatik häufig keine optimalen, aber meist gute Lösungen und kommen insbesondere dann zum Einsatz, wenn der Aufwand zur Berechnung der optimalen Lösung zu hoch wäre. Vgl. Wikipedia- Die freie Enzyklopädie, o.V.: Heuristik, online im Internet: <http://de.wikipedia.org/wiki/Heuristik>, 04.04.2004.

83 Vgl. Eichinger, Armin: Heuristische Evaluation, online im Internet: <http://pcptpp030.psychologie.uni-regensburg.de/student2001/Skripten/Zimmer/u-evaluation.html>, 04.04.2004.

bility liefern. So sieht Ursula Schulz von der Universität Hamburg Benutzertests und dazu ergänzende Expertentests als sinnvolle Variante an.<sup>85</sup>

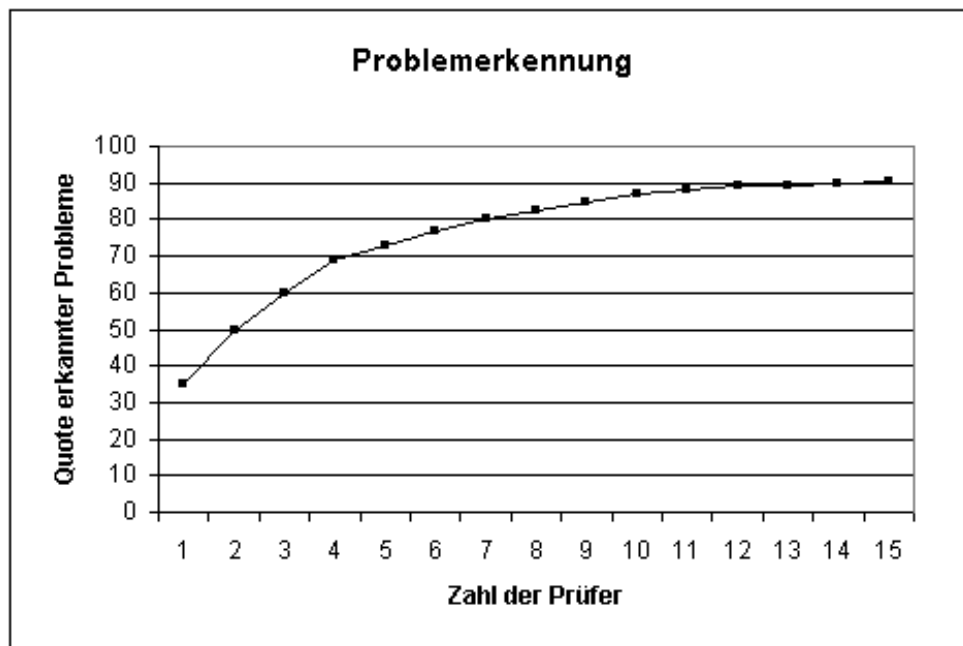


Abb. 11: Relation von Anzahl der Prüfer zu erkannten Problemen<sup>86</sup>

Eine den heuristischen Verfahren ähnliche Methode ist die Checklisten-Technik. Hierbei orientieren sich die Experten an einem Katalog von Anforderungen, der in Checklistenform gestaltet ist. Dabei enthalten die Checklisten alle für die Usability-Betrachtung als relevant erachteten Parameter. Diese Liste wird dann von Experten Punkt für Punkt abgearbeitet. Vorteil der Checklisten ist ein hoher Standardisierungsgrad, der verhindern soll, dass wesentliche Probleme vergessen werden. Auch wird durch die Checklisten die Vergleichbarkeit der Ergebnisse erhöht – zusätzlich besteht noch die Möglichkeit einer quantitativen Auswertung, etwa in Form eines Punktbewertungsverfahrens.

Nachteil der Listen ist es, dass sie die Vollständigkeit der aufgeführten Kriterien impliziert. Usability-Probleme jenseits der Kriterien werden nicht erfasst. Ein derart starres

84 Vgl. Stoessel, Sabine: Methoden des Testings im Usability Engineering, a. a. O., S. 90.

85 Vgl. Schulz, Ursula: Heuristische Evaluation, online im Internet: <http://www.bui.fh-hamburg.de/pers/ursula.schulz/webusability/methheuristic.html>, 04.08.2004.

86 Eichinger, Armin: Usability Inspection, online im Internet: <http://pcptpp030.psychologie.uni-regensburg.de/student2001/Skripten/Zimmer/u-inspection.html>, 04.08.2004.

Korsett dürfte der Dynamik der Web-Site-Designentwicklungen nicht gerecht werden. Durch jedes neue Design können neue Probleme auftreten, die durch die Kriterien der Checkliste nicht erfasst werden. Das Verfahren ist jedoch ausreichend für hochgradig standardisierte Web Sites.

### *Cognitive Walkthrough*

Eine andere Möglichkeit von Expertentests ist der Cognitive Walkthrough. Der Ursprung dieser Technik liegt in der kognitiven Psychologie und beruht auf Handlungsabläufen (Scripts<sup>87</sup>). Ziel ist es, festzustellen, ob der Nutzer forcierte Abläufe auf Web Sites im Geiste mit bereits bestehenden kognitiven Abläufen auf Web Sites verknüpfen kann. Dazu darf nur minimaler Aufwand seitens des Nutzers nötig sein, weil bei komplexen Abläufen und damit hohem kognitiven Aufwand die Zufriedenheit der Nutzer abnehmen dürfte. Beim Testverfahren vergleichen Experten dynamische Abläufe auf Web-Seiten mit vom Nutzer erwarteten Abläufen, die vorher z. B. mittels einer Pilotstudie entwickelt wurden.<sup>88</sup> Bei der Evaluation dokumentieren die Experten die erkannten Benutzungsprobleme und schlagen den Entwicklern Lösungen vor.

Eine Variante des Cognitive Walkthrough ist der Pluralistic Walkthrough. Bei diesem Verfahren untersuchen die Anspruchsgruppen einer Web Site, wie z. B. Entwickler, Auftraggeber und Nutzer, gemeinsam die Ziel-Webpräsenz. Das Vorgehen gleicht ansonsten dem Cognitive Walkthrough. Vorteil dieses Verfahrens ist, dass mehrere Analyseperspektiven bei der Lösung eines Usability-Problems in Betracht gezogen werden können.<sup>89</sup>

---

87 Scripts stellen die dynamische Variante von Schemata (siehe Kapitel 2.3.3) dar. Im Gegensatz zu Schemata, die sich auf standardisierte Vorstellungen von Objekten beziehen, beschreiben Scripts Vorstellungen über standardisierte Handlungsabläufe. Beispielsweise hat man von einem Einkauf das Einkaufsscript Laden betreten – Waren aussuchen – zur Kasse gehen – bezahlen. Vgl. dazu auch Krober-Riel, Werner Konsumentenverhalten, a. a. O., S. 233.

88 Vgl. Eichinger, Armin: Cognitive Walkthrough, online im Internet: <http://pcptpp030.psychologie.uni-regensburg.de/student2001/Skripten/Zimmer/u-walkthrough.html>, 07.08.2004.

89 Vgl. Usabilityfirst.com, o.V.: Pluralistik Walkthrough, online im Internet: [http://www.usabilityfirst.com/glossary/main.cgi?function=display\\_term&term\\_id=493](http://www.usabilityfirst.com/glossary/main.cgi?function=display_term&term_id=493), 07.08.2004.

## 4.3 Testzeitpunkte

### 4.3.1 Pretests

Klassifiziert man Tests nach dem Untersuchungszeitpunkt, so unterscheidet man zwischen Pretests und Posttests. Als Trennlinie gilt dabei die Online-Schaltung (Launch) der Web-Präsenz. Vor dem Launch spricht man von Pretests, danach von Posttests. Bei Pretests handelt es sich um Tests, „mit denen man Konzepte sowohl auf strategischer (...) wie auch auf operativer Ebene – vor (= pre) ihrem eigentlichen Einsatz (...) untersucht.“<sup>90</sup> Posttests werden eingesetzt, um Maßnahmen nach einer „gewissen Einsatzzeit im Hinblick auf ihre Wirkung zu überprüfen.“<sup>91</sup> Neben diesen beiden Punkttestverfahren gibt es noch die Möglichkeit regelmäßige Kontrollen in Form von Paneluntersuchungen durchzuführen. Diese werden zwar im Regelfall als Posttests durchgeführt, können aber auch kontinuierlich den Testprozess vor dem Launch begleiten. Da prinzipiell beide Möglichkeiten bestehen, wird auf Panelerhebungen gesondert eingegangen.

Pretests werden in der Usability-Forschung bereits in der Konzeptionsphase eingesetzt. In dieser Phase werden sie häufig zur Analyse der Zielgruppe einer Web-Präsenz durchgeführt. Aus der Zielgruppenanalyse können dann grundlegende Gestaltungskonzepte abgeleitet werden.<sup>92</sup> Um weitere Erkenntnisse zu Gestaltungsmöglichkeiten zu erhalten, können in den Folgephasen qualitative Testverfahren wie Interviews und Beobachtungsverfahren eingesetzt werden. Auch können die identifizierten Zielgruppen bei der Entwicklung der Web-Präsenz aktiv mit einbezogen werden. Qualitative Pretests stellen also ein gutes Verfahren dar, um Web-Präsenzen frühzeitig zielgerichtet zu entwickeln, und helfen Kosten zu minimieren, die von nicht beachteten grundlegenden Problemen verursacht werden.

In den späteren Phasen der Web-Site-Entwicklung können dann auch quantitative Verfahren, wie standardisierte Fragebögen, zum Einsatz kommen. Mit ihrer Hilfe kann überprüft werden, ob die Implikationen aus den qualitativen Studien von den Entwick-

---

90 Kühn, Richard; Fankhauser, Katrin: Marktforschung, a. a. O., S. 15 f.

91 Kühn, Richard; Fankhauser, Katrin: Marktforschung, a. a. O., S. 16.

92 Vgl. dazu auch Theuner, Gabriele: Erfolgsfaktoren User-orientierter Web Sitesgestaltung, Praxis der Wirtschaftsinformatik: online im Internet: <http://hmd.dpunkt.de/215/07.html>, 08.08.2004.

lern umgesetzt wurden. Wichtig hierbei ist, dass auch der Einsatz quantitativer Verfahren möglichst vor dem Launch erfolgt. Werden sie erst eingesetzt, wenn die Site online verfügbar ist, besteht die Gefahr hoher Kosten und Imageverlusten bei nachträglichen Korrekturen. Bei einer zielgruppenorientierten Entwicklung einer Web Site sollte weder auf qualitative noch auf quantitative Pretestverfahren verzichtet werden.

#### 4.3.2 Posttests

Bei den für Usability relevanten Posttestverfahren kann man grundsätzlich unterscheiden zwischen punktuellen Tests (Ad-Hoc-Tests) und periodischen Befragungen, den im folgenden Kapitel genauer beschriebene Paneluntersuchungen. Da Paneluntersuchungen aber auch vor dem Launch einer Web Site durchgeführt werden können, werden sie gesondert behandelt. Mittels Posttests können nach dem Launch der Präsenz alle Usability-Dimensionen erneut überprüft werden. Dadurch lässt sich feststellen, ob die Implikationen aus den Pretests auch im Online-Betrieb Gültigkeit haben. Dazu eignen sich vor allem quantitative Methoden, da diese relativ leicht nach diskriminierenden Merkmalen (pre gegen post) ausgewertet werden können. Interessant aus Usability-Sicht ist auch, dass es mittels Posttests möglich ist, die vorher anvisierte Zielgruppe mit der tatsächlichen Nutzergruppe zu vergleichen. Vor allem, wenn Web Sites trotz gut beurteilter Usability in den Pretests nicht die erwarteten Erfolge erzielen, können falsch bestimmte Zielgruppen der Grund für diese Diskrepanz sein. Desweiteren lässt sich mit Posttests die vollständige Web-Präsenz im Vergleich zu Konkurrenz-Web-Sites testen. Der Nachteil von Ad-Hoc-Posttests ist, dass sie nur einen einzigen Messpunkt liefern und sich aus diesem Messpunkt nicht immer gesicherte Aussagen ableiten lassen. Soll z. B. der Inhalt einer Web Site untersucht werden, bei der der Content täglich wechselt, benötigt man mehr als einen Messpunkt, da sonst der Zufall bestimmt, ob beim Test gerade guter oder schlechter Content im Netz steht. Ad-Hoc-Posttests eignen sich also nur bedingt für einige Aspekte der Usability.

### 4.3.3 Paneluntersuchungen

Periodische Panelerhebungen sind wegen ihrer kontinuierlichen Datenbasis für die Usability-Forschung meist informativer als punktuelle Untersuchungen. Eine Paneluntersuchung ist definiert als „Erhebung bei einem bestimmten gleich bleibenden Kreis von Personen über einen längeren Zeitraum bzw. in regelmäßigen zeitlichen Abständen über im Prinzip den gleichen Untersuchungsgegenstand.“<sup>93</sup> Dabei sind Panels keine eigene Erhebungsform, sondern benutzen bekannte Erhebungsformen wie Online- oder schriftliche Befragung. Der Vorteil von Panelerhebungen gegenüber Ad-Hoc-Tests ist eine kontinuierliche Überprüfung der Web Site. Die wichtigste Anwendung von Paneluntersuchungen im Usability Testing ist die kontinuierliche Überprüfung der ins Netz gestellten Inhalte, da sich deren Qualität und Relevanz nicht vor dem Launch überprüfen lässt und Ad-Hoc-Posttests aus den bereits genannten Gründen nicht dafür geeignet sind.

Die bei Paneluntersuchungen generierten Daten sind vielfältig und liefern auch Daten jenseits der Usability-Erkenntnisse. Diese reichen von soziodemografischen Daten der Nutzer über Internet-Verbindungsart und technischer Ausstattung bis hin zu Surfverhalten, Web-Site-Präferenzen usw. Durch die Periodizität und den gleichen Adressatenkreis können Art und Richtung von Strömungen und Tendenzen in den untersuchten Parametern sehr gut abgebildet werden. Paneluntersuchungen haben folglich eine größere Aussagekraft als rein punktuelle Untersuchungen. Auch können schwache Signale<sup>94</sup> relativ frühzeitig erkannt werden. Trends lassen sich somit eventuell sogar vor ihrem Durchbruch auf dem Markt antizipieren. Neben Art und Richtung der Veränderungen lassen sich nach Weis und Steinmetz auch die Ursachen und die Bedingungen dieser Veränderungen feststellen.<sup>95</sup> Durch die große Vielfalt und Periodizität der erhobenen Daten ergeben sich auch durch Kombination der Rohdaten Möglichkeiten, neue Usability-Erkenntnisse zu generieren. Ein weiterer Vorteil von Paneluntersuchungen wird

---

93 Weis, Hans Christian; Steinmetz, Peter: Marktforschung, a. a. O., S. 165.

94 Schwache Signale sind vorauslaufende Indikatoren, die zukünftige, diskontinuierliche Veränderungen anzeigen. Sie sind gekennzeichnet durch relativ geringe Eintrittswahrscheinlichkeit und trotzdem hoher Bedeutung für Unternehmen. Vgl dazu auch Pepels, Werner: Marketing, 2., bearbeitete und erw. Aufl., München, Wien: R. Oldenburg Verlag 1998, S. 911 f.

95 Vgl. Weis, Hans Christian; Steinmetz, Peter: Marktforschung, a. a. O., S. 166.



durch eine große Stichprobe erreicht, wobei hochgradig valide Messungen entstehen können.<sup>96</sup>

Die wichtigsten Arten von Panelerhebungen sind schriftliche, telefonische und Online-Panels. Wegen ihrer Medienverwandtschaft dominieren beim Usability Testing Online-Panels. Online-Panels werden vom User entweder im Labor oder im Feld (Kap 4.4) ausgefüllt. Bei im Labor durchgeführten Online-Panels besteht neben der Erhebung des Fragebogens die Möglichkeit der Antwortzeitmessung. Sie lässt Rückschlüsse auf die Sicherheit der gegebenen Antwort zu. Man geht dabei von der These aus, dass sichere Antworten schneller gegeben werden als unsichere.<sup>97</sup> Den positiven Aspekten von Paneluntersuchungen stehen auch einige negative Begleiterscheinungen gegenüber. Die Gültigkeit und Repräsentanz (externe Validität) von Paneluntersuchungen schmälern laut Hammann und Erichson vor allem folgende Probleme:<sup>98</sup>

- hohe Verweigerungsrate der ausgewählten Teilnehmer,
- Panelsterblichkeit durch geringer werdende Teilnahmebereitschaft (Ermüdungserscheinungen),
- falsche oder keine Angaben,
- Underreporting durch unvollständige Angaben,
- Overreporting aus Prestige Gründen.

## 4.4 Testlokationen

### 4.4.1 Labortests

Kategorisiert man Tests nach Testlokationen, so lassen sie sich diese in Labortests und Feldtests einteilen. Dabei finden Labortests in einer künstlich geschaffenen Laborumgebung statt, während Feldtests unter „natürlichen“ Bedingungen durchgeführt werden.

---

96 Vgl. Weis, Hans Christian; Steinmetz, Peter: Marktforschung, 3., erw. und überarb. Auflage, Ludwigshafen, Friedrich Kiehl Verlag GmbH 1998, S. 154.

97 Vgl. Stoessel, Sabine: Methoden des Testings im Usability Engineering, a. a. O., S. 86 f.

98 Vgl. Hamann, Peter; Erichson, Bernd: Marktforschung, a. a. O., S. 143 f.

Usability-Tests werden, egal ob Befragung oder Beobachtung, meist in Labors durchgeführt. Zu den Tests werden potentielle Anwender eingeladen, um die Web-Präsenz vor Ort zu testen. Vorteil der künstlichen Testumgebung ist, dass sie konstante Bedingungen gewährleistet und dadurch unerwünschte externe Einflüsse, wie Ablenkung oder Bezugsgruppeneffekte, auf die Ergebnisse klein hält. Die interne Validität der Testergebnisse ist unter diesen Voraussetzungen entsprechend hoch, da das Ergebnis des Tests nur auf den Stimulus (die Web-Präsenz) zurückzuführen ist. Bei hoher interner Validität sind Störgrößen also weitgehend ausgeschaltet. Von hoher externer Validität spricht man, wenn die Ergebnisse aus den Tests gut auf die Realität übertragbar sind. Diese Übertragbarkeit ist bei Tests in künstlicher Umgebung meist nicht gegeben. Man erwirkt sich also hohe interne Validität oftmals durch geringe externe Validität und umgekehrt.<sup>99</sup> Eine hohe externe Validität lässt sich vor allem durch Feldtests in natürlicher Umgebung gewährleisten. Nachteil von Labortests sind typische Laboreffekte, die durch die High-Involvement Situation bedingt sind.

#### 4.4.2 Feldtests

Feldtests finden im Gegensatz zu Labortests in natürlichen Umgebungen statt. Der Feldforscher begibt sich zum Benutzer und beobachtet oder befragt ihn in seiner gewohnten Umgebung. Der Forscher erhält so neben den eigentlichen Testergebnissen auch Informationen über die Umstände und den Ort der Nutzung.<sup>100</sup> Der Vorteil von Feldtests ist, dass im Testergebnis die wahre Situation abgebildet wird und die externe Validität dadurch sehr hoch ist. So finden sich die Einflüsse von quengelnden Kindern ebenso in den Ergebnissen wieder, wie klingelnde Telefone und Meetings, die auch bei der realen Nutzung einer Web-Präsenz den Nutzungsvorgang unterbrechen. Mit Feldtests können die Folgen von Unterbrechungen in sequentiellen Abläufen, wie z. B. Kreditkartentransaktionen, analysiert werden. Auch ist es möglich, Erkenntnisse über die Tauglichkeit der Navigation und Navigationshilfen zu erhalten, wenn der Nutzer den Bezug zum Kontext kurzfristig verloren hat und nach Wiedereinstiegspunkten sucht.

---

<sup>99</sup> Vgl. Koch, Jörg: Marktforschung, a. a. O., S. 218.

<sup>100</sup> Vgl. Stoessel, Sabine: Methoden des Testings im Usability Engineering, a. a. O., S. 85.

Nachteile von Feldtests sind deren geringe interne Validität. Da die Störgrößen nicht zu kontrollieren sind, kann nicht gewährleistet werden, dass wirklich die Web-Präsenz und nicht die Störgrößen zum Testergebnis geführt haben. Beispielsweise kann die Beurteilung einer Web-Präsenz schlecht ausfallen, weil z. B. ein Kind schreit und der Proband dadurch schlechte Laune hat. Aus Gründen der anzuzweifelnden Validität der Ergebnisse und vor allem aus Kosten- und Praktikabilitätsgründen werden Labortests den Feldtests vorgezogen. Trotzdem stellen Feldtests ein gutes Instrument zur Generierung explorativer Testergebnisse oder als Ergänzung qualitativer Laborexperimente dar. Auch eine detaillierte Zielgruppenanalyse ist mit dieser Technik möglich, wenn man nach Variablen sucht, die der Zielgruppe nicht bewusst sind oder worüber sie in künstlichen Situationen keine Auskunft geben würden.

## 5 Tests der Web-Site-Dimensionen

### 5.1 Content-Usability-Tests

Nachdem in den Kapiteln 4.1 bis 4.4 die Grundlagen und die verschiedenen Ausprägungen von Tests näher erläutert wurden, werden diese nun auf die wichtigsten Usability-Testobjekte angewendet. Dabei werden die Tests nach den in Kapitel 3 erläuterten Web-Site-Dimensionen Content, Design und Struktur klassifiziert. Im Anschluss daran wird auf Tests von interaktiven Abläufen einer Web Site, wie z. B. Finanztransaktionen, eingegangen. Allen Arten von Tests sollte unbedingt eine Zielgruppenanalyse vorausgehen, da, je nach Erwartung der Zielgruppe, Design- oder Content-Tests stärker gewichtet werden sollten. So ist nicht angebracht, umfangreiche Design-Tests durchzuführen, wenn der Nutzer als Searcher hauptsächlich Interesse am Content der Web Site hat.

Bei Tests auf Content-Usability kann man zwischen Tests auf die Relevanz und Qualität der über die Web Site dargebotenen Inhalte (Effektivität der Content-Vermittlung) und Tests auf die Mental Convenience der Inhalte (Effizienz der Content-Vermittlung) unterscheiden. Effektivitätstests auf Relevanz und Qualität der auf der Web Site verfügbaren Inhalte werden meist als Posttests durchgeführt, da eine Vorabuntersuchung der ins Netz gestellten Inhalte nur bei statischen, nach dem Launch nicht mehr wechselnden Texten sinnvoll ist. Da dynamische Web-Präsenzen statische Auftritte weitgehend abge-

löst haben, wird nur auf sinnvolle Posttestvarianten eingegangen. Prinzipiell besteht bei Posttests die Möglichkeit von einmaligen Ad-Hoc-Untersuchungen und periodischen Paneluntersuchungen. Ad-hoc Content-Tests eignen sich nur bedingt, da die Relevanz der untersuchten Inhalte stark vom Zufall abhängig ist. Auch könnten vorsätzlich nur besonders gute Inhalte einem Test unterzogen werden, um einer potentiell schlechten Beurteilung zu entgehen. Die am besten geeignete Testart zur inhaltlichen Untersuchung von publiziertem Content ist daher eine periodische Beurteilung durch Nutzer der Web Site. Die Tests können dabei sowohl qualitativer und quantitativer Natur sein, wobei quantitative Tests den Vorteil einer leichteren Auswertbarkeit haben. Sinnvollerweise sollten die Tests von Nutzern und nicht von Experten durchgeführt werden, da die Anforderungen an Content stark von den Präferenzen der Zielgruppe abhängen.

Bei Effizienztests der Contentvermittlung soll vor allem überprüft werden, ob die eingestellten Inhalte den Anforderungen der Mental Convenience genügen. Hierzu eignen sich Experten- und Benutzertests gleichsam, da beide Gruppen aus ihren unterschiedlichen Perspektiven Usability-Probleme aufdecken können. Werden Benutzertests durchgeführt, sollte darauf geachtet werden, qualitative Tests einzusetzen oder zumindest qualitative Elemente in quantitativen Tests zu implementieren, da sonst eventuelle Probleme zwar erkannt werden, Lösungsmöglichkeiten aber aus rein quantitativen Tests nicht ableitbar sind. Setzt man Experten zur Untersuchung der Content-Vermittlungseffizienz ein, sollte darauf geachtet werden, dass die Experten neben der Fehleranalyse auch Vorschläge zur Lösung der erkannten Fehler liefern. Dazu eignet sich z. B. das Verfahren des Cognitive Walkthrough.

## 5.2 Design-Tests

Bei Tests des Design kann man prinzipiell unterscheiden zwischen evaluierenden Tests im engeren Sinne, bei denen von den Entwicklern ausgewählte Designs nach bestimmten Kriterien untersucht werden, und Tests im weiteren Sinne, mit denen versucht wird, den Benutzer aktiv in den Entwicklungsprozess einzubeziehen. Beide Testarten sollten als Pretests durchgeführt werden. Mit evaluierenden Tests können z. B. Designs nach Aktivierungs- und Gefallenswirkungen beurteilt werden. Auch Tests der atmosphärischen Wirkungen sind denkbar. Dazu werden klassische verhaltenwissenschaftliche

Testverfahren wie etwa Einstellungs- und Aktivierungsmessungen eingesetzt.<sup>101</sup> Aus Usability-Sicht interessanter ist die Anordnung der Designelemente, die schemakonform und frei von Wahrnehmungsbarrieren sein sollte. Zur Analyse der Schemakonformität reichen im Regelfall Expertenanalysen aus, da die empirischen Erkenntnisse zu Elementanordnungen Experten zugänglich und daher bekannt sind.<sup>102</sup> Zur Evaluation der Wahrnehmungsbarrierefreiheit können sowohl Experten, z. B. in Form heuristischer Verfahren, als auch Benutzer zu Rate gezogen werden. Da die Anforderungen an Expertentests im vorherigen Kapitel detailliert beschrieben wurden, wird hier nur auf Benutzertests eingegangen. Als Testmethoden eignen sich besonders Beobachtungsverfahren wie z. B. die Blickaufzeichnung. Mit diesem Verfahren lassen sich zum einen Wahrnehmungsbarrieren identifizieren, aber auch die Sinnhaftigkeit der auf den Seiten befindlichen Elemente überprüfen.

Durch Design-Tests im weiteren Sinne lassen sich Nutzer aktiv in den Entwicklungsprozess einbinden. Eine Möglichkeit dazu ist das Papier-Prototyping. Im Gegensatz zum konventionellen Prototyping, bei dem von Entwicklern angefertigte Prototypen, z. B. mittels Präsentationen, von Nutzern lediglich evaluiert werden, können die Nutzer beim Papier-Prototyping selbst aktiv am Design mitarbeiten,<sup>103</sup> z. B. über die Erstellung eigener Grobentwürfe. Die Web-Designer erhalten so Anhaltspunkte über individuelle Vorstellungen, die in das Designkonzept einfließen können. Das Papier-Prototyping bietet sich vorrangig als explorative Methode in der Phase der Anforderungsanalyse an.<sup>104</sup>

---

101 Die Aktivierung läßt sich am besten durch physiologische Techniken wie elektrothermale Hautreaktion oder Gehirnströme messen. Die Einstellung zu Websiten misst man z. B. mittels semantischen Differentialen oder Multiattributmodellen wie das Trommsdorf- oder Fishbein-Modell. Vgl. Krober-Riel, Werner: Konsumentenverhalten, a. a. O., S. 63 und 188 ff.

102 Vgl. Nielsen, Jakob; Tahir, Marie: Homepage Usability 50 Webpages Deconstructed, a. a. O., S. 40 ff. und 57 ff.

103 Vgl. Manhartsberger, Martina: Prototyping - Theorie und Praxis, in Ergonomie & Informatik, 33/1998. S. 19 ff.

104 Vgl. Institut für Software-Ergonomie und Usability; o.V.: Papier-Prototyping, online im Internet: <http://www.usability.ch/Alertbox/20030414.htm>, 16.08.2004. Vgl. dazu auch Bawa, Johanna; Dora-zio, Pat; Trenner, Lesley: The Usability Bussiness- Making the web work, a. a. O., S. 92 ff.

### 5.3 Struktur-Tests

Mittels Struktur-Tests lassen sich die Navigationsstrukturen von Web-Präsenzen auf Effektivität und Effizienz prüfen. Dabei besteht wieder die Möglichkeit, Experten- und/oder Benutzertests durchzuführen. Als Expertentests werden hierzu die bekannten Testmethoden, heuristische Verfahren und Cognitive Walkthroughs, eingesetzt. Laut Manhartsberger und Musil sollten eher Benutzertests zur Strukturfindung eingesetzt werden, da „nur Personen aus der Zielgruppe (...) die Web Site so strukturieren, dass die Struktur auch für typische Benutzer leicht verständlich sein wird.“<sup>105</sup>

Eine explorative Methode, die zur Entwicklung einer benutzerorientierten Struktur eingesetzt wird, ist das „Card Sorting“. Mit diesem Verfahren lassen sich Benutzer bereits in frühen Stadien des Entwicklungsprozesses mit einbinden. Da der Test relativ aufwendig ist, eignet er sich vor allem zur Entwicklung größerer Web-Site-Architekturen. Zum Test werden Personen aus der Zielgruppe eingeladen. Ihnen werden Kärtchen mit Begriffen aus dem Inhalt der zu entwickelnden Web Site ausgehändigt, die sie dann nach vorgegebenen Oberbegriffen ordnen sollen. Als Oberbegriffe können etwa die Bezeichnungen der Hauptnavigationsleiste vorgegeben werden. Die Usability-Forscher erhoffen sich durch dieses Verfahren Erkenntnisse über die erwartete Web-Site-Struktur und die dahinter stehenden mentalen Modelle der Nutzer. Ein Vorteil des Tests ist, dass er auch in Gruppen durchgeführt werden kann. So können Versuchspersonen animiert werden, sich gegenseitig zu unterstützen.<sup>106</sup> Dadurch ergibt sich eine weitere Auswertungsmöglichkeit. Anhand der dabei getätigten Gespräche kann der Testleiter Erkenntnisse über Zuordnungsprobleme erhalten. Als Variation des Tests können die Probanden die Kärtchen auch völlig frei, ohne Vorgabe von Oberbegriffen, ordnen. Die Oberbegriffe müssen dann von den Nutzern selbst erdacht werden. Dadurch kann man zusätzlich Erkenntnisse zu den vom Nutzer erwarteten Bezeichnungen der Hauptnavigation erhalten. Nachteil dieser Testvariation ist der hohe kognitive Aufwand für die Probanden, denen jeder Anhaltspunkt für eine sinnvolle Ordnung der Kärtchen fehlt. Die Aus-

---

105 Manhartsberger, Martina; Musil, Sabine: Web usability – Das Prinzip des Vertrauens, a. a. O., S. 118.

106 Vgl. Kroeber-Riel, Werner; Weinberg, Peter: Konsumentenverhalten, a. a. O., S. 191.

wertung erfolgt bei beiden Verfahren nach Häufigkeit der Zuordnung, entweder zu den vorgegebenen Themen oder beim freien Verfahren nach Gruppen von Oberbegriffen.<sup>107</sup>

#### 5.4 Tests interaktiver Abläufe

Ein wichtiger Aspekt, der getrennt berücksichtigt werden sollte, ist die Untersuchung der interaktiven Abläufe auf Web Sites. Interaktive Abläufe werden deshalb gesondert behandelt, weil sie Aspekte aller drei Web-Site-Dimensionen beinhalten und keiner der Dimensionen Content, Design oder Struktur gänzlich zugeordnet werden können. Laut Manhartsberger und Musil sind vor allem interaktive Abläufe, bei denen Nutzer z. B. ein Produkt über die Web Site bestellen, Zugangsdaten für ihren Mailaccount konfigurieren oder ihre Kundendaten pflegen, diejenigen Bereiche einer Web Site, auf denen die größten Usability-Probleme auftreten.<sup>108</sup> Eine Ursache für die Probleme ist, dass zwar über die grundlegenden Funktionalitäten von Web Sites mentale Modelle bei den Benutzern existieren, bei komplexeren, dynamischen Abläufen diese Modelle jedoch meist fehlen. Der kognitive Abgleich mit bestehendem Wissen kann somit schwer oder nicht erfolgen. Aus diesem Grund ist es nötig, den für die Nutzer intuitiv eingängigsten Ablauf zu finden.

Dafür bietet sich wiederum die Möglichkeit, Expertentests und Nutzertests einzusetzen. Die am häufigsten verwendete Methode von Expertentests ist dabei der Cognitive Walkthrough, da sich mit ihm besonders gut sequentielle Abläufe darstellen lassen. Nachteil dieses Verfahrens ist, dass wegen des geringen Standardisierungsgrades von interaktiven Abläufen meist trotzdem eine Benutzerbefragung stattfinden muss. Nur so ist es möglich, den beim Cognitive Walkthrough geforderten und von Experten durchgeführten Vergleich zwischen tatsächlichem und dem intuitiv eingängigsten Ablauf sinnvoll anzustellen. Es ist somit fraglich, ob ein Expertentest in diesem Fall wirklich die weniger aufwendige Alternative ist. Ein Verfahren, das an Stelle von Expertentests eingesetzt werden kann, ist das Card Sorting. Diese Methode eignet sich auch, um se-

---

107 Vgl. Manhartsberger, Martina; Musil, Sabine: Web usability – Das Prinzip des Vertrauens, a. a. O., S. 119 ff.

108 Vgl. Manhartsberger, Martina; Musil, Sabine: Web usability – Das Prinzip des Vertrauens, a. a. O., S. 236.

quentielle Abläufe aus Benutzersicht darzustellen. Allerdings muss dabei beachtet werden, dass die von Benutzern entworfenen Vorgänge meist nicht vollständig sind, da in Testsituationen wichtige Informationen häufig vergessen werden. Empfehlenswert wäre folglich, wegen der Schwächen beider Verfahren, eine Kombination von Experten- und Benutzertests. Bei einem kombinierten Testdesign könnten Benutzer mittels Card Sorting grobe Abläufe gestalten, die dann von Experten vervollständigt und von diesen oder wiederum Benutzern im Ganzen getestet werden. Generell sollte auf Usability-Tests in sensiblen Bereichen, wie Kundendatenpflege oder Kreditkartentransaktionen nicht verzichtet werden. Neben den obligaten Sicherheitsanforderungen wie Einhaltung des Datenschutzes und Verschlüsselung von Transaktionen mittels kryptografischer Verfahren, die nicht Gegenstand dieser Arbeit sind, baut auch gute Usability Vertrauen beim Nutzer auf.

## 6 Web-Usability-Testprozess

### 6.1 Grundlagen des WSE-Vorgehensmodells

Auf der Grundlage der bisherigen Erkenntnisse wird nachfolgend ein Web-Usability-Testprozess entwickelt. Der Testprozess lehnt sich an das Web-Site-Engineering-Vorgehensmodell (WSE-Vorgehensmodell) von Schwickert an, das nachfolgend in Grundzügen erläutert wird.<sup>109</sup> In Kapitel 5.2 werden die statischen Aspekte und in Kapitel 5.3 die dynamischen Aspekte des Web-Usability-Testprozesses betrachtet.

Das WSE-Vorgehensmodell ist ein speziell für die Entwicklung von Web Sites ausgeichtetes Vorgehensmodell. Das Modell gliedert sich in die Phasen Web Site Requirements (WSR), Web Site Design (WSD) und Web Site Online (WSO). Die drei genannten Phasen folgen auf einer Zeitachse nacheinander. Die Grundstruktur des Modells ist somit an sequentielle Phasenmodelle angelehnt, wobei die Folgephase erst beginnt, wenn die Vorphase abgeschlossen ist. Innerhalb dieser Phasen hat das Modell jedoch in den Phasen WSD und WSO rekursiv-iterativen Charakter und wird im Sinne des Böhm-

---

<sup>109</sup> Vgl. Schwickert, Axel: Web Site Engineering, a. a. O., S. 158 ff.



schen Spiralmodells<sup>110</sup> evolutionär vorangetrieben. Auch zwischen den sequentiellen Phasen sind jeweils Rücksprünge möglich (Abb.12), um im Entwicklungsprozess und Online-Betrieb erkannte Änderungen zeitnah berücksichtigen zu können.<sup>111</sup>

Die Phase WSR beinhaltet die Situationsanalyse, die Festlegung strategischer Ziele und die Anforderungsanalyse an die zu entwickelnde Web-Präsenz. In der Phase WSD werden Layout/Design und Navigationsstruktur entwickelt. Ferner erfolgen das Codieren der Anwendungen und der Test der Web Site als iterativer Prozess. Einen Teilaspekt dieses Tests stellt das Web-Usability-Testing dar. Der Phase des WSD folgt die Phase des WSO. Diese Phase beinhaltet die Teilaufgaben Promotion, Controlling, Pflege und Weiterentwicklung und ist ebenfalls iterativ gestaltet. Innerhalb der Aufgabe des Controllings wird auch hier ein kontinuierlicher Web-Usability-Test integriert.<sup>112</sup>

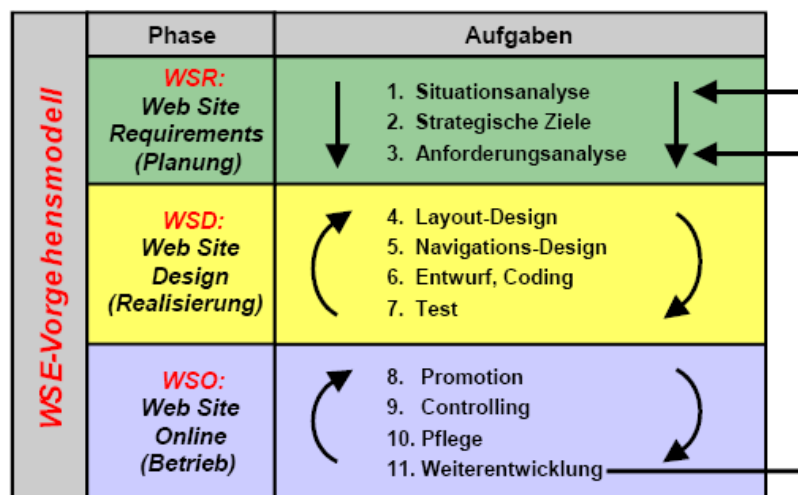


Abb. 12: Das WSE-Vorgehensmodell<sup>113</sup>

## 6.2 Statische Sicht des WSE-Usability-Testprozesses

Der WSE-Usability-Testprozess erstreckt sich über alle drei Phasen des WSE-Vorgehensmodells, wobei der eigentliche Schwerpunkt der Tests im Bereich des WSD liegt.

110 Vgl. Kargl, Herbert: Management und Controlling von IV-Projekten, a. a. O., S. 81.

111 Vgl. Schwickert, Axel: Web Site Engineering, a. a. O., S. 158 ff.

112 Vgl. Schwickert, Axel: Web Site Engineering, a. a. O., S. 158 ff.

113 In Anlehnung an: Schwickert, Axel: Web Site Engineering, a. a. O., S. 159.

Aber auch innerhalb der Phasen WSR und WSO werden einige Tests implementiert. Generell ist der Testprozess wegen der zum Teil aufwendigen Verfahren für mittelgroße bis große Web-Präsenzen ausgelegt. Für kleinere Web Sites können alternativ verkürzte Testprozesse oder Expertentests zum Einsatz kommen.

Im Folgenden wird der Testprozess als statisches Modell dargestellt. Tab. 2 zeigt den in das WSE-Vorgehensmodell integrierten WSE-Usability-Testprozess. Die statische Sicht des Testprozesses besteht aus den Spalten Phase, Testobjekt, Testmethoden und Testpersonen. In der Spalte Phase ist jeweils der aktuelle Teilabschnitt (WSR, WSD, WSO) des WSE-Vorgehensmodells eingetragen. Innerhalb der drei Phasen erfolgt die Einordnung der Tests. Die Spalte Testobjekt beinhaltet sowohl das Testobjekt selbst, also z. B. die Konkurrenz-Web-Site, als auch die zu testenden Web-Site-Dimensionen. In der Spalte Testmethoden wird jeweils die am besten geeignete Testmethode unterstrichen und die alternativen Testmethoden aufgeführt. In der Spalte Testpersonen lässt sich die empfohlene Anzahl der Tests und Nutzer ablesen. Die Zahlen verstehen sich als Richtwerte und können bei kleineren Web-Präsenzen geringer, bei größeren höher angesetzt werden.<sup>114</sup>

Der Testprozess startet mit einem Test der Web Site der direkten Konkurrenten. Dieser Test findet bereits in der Phase Web Site Requirements (WSR), also innerhalb der Situationsanalyse, statt. Grund hierfür ist, dass die Konkurrenzanalysen in der Situationsstudie erfolgen sollten, um schon auf strategischer Ebene Erkenntnisse über Wettbewerbsvor- oder Wettbewerbsnachteile zu erhalten.<sup>115</sup> Dabei empfiehlt es sich, alle drei Dimensionen Content, Design und Struktur zu testen. Auch sollte ein Test der interaktiven Abläufe durchgeführt werden. Die qualitative Befragung ist dabei eine geeignete Testmethode, die es ermöglicht alle Dimensionen der Konkurrenz-Web-Sites zu testen. Ferner ist es mit qualitativen Befragungen möglich, Erkenntnisse jenseits der Usability zu erhalten, wie z. B. Gefallen, Aktivierungskraft oder Wahrnehmungsatmosphäre. Will man noch weiter reichende Erkenntnisse in diesen Bereichen erhalten, bietet sich als Al-

---

114 Die empfohlene Anzahl von Testpersonen wurde jeweils in Anlehnung an Praxiswerte gewählt. Vgl. Interface Consult, o.V.: Usability Test Beschreibung, online im Internet: [http://www.usability.at/produkte/usabilitytest\\_beschreibung.html](http://www.usability.at/produkte/usabilitytest_beschreibung.html), 09.09.2004. Vgl. dazu auch Harms Ilse et al: Testing Web Usability, online im Internet: <http://www.phil.uni-sb.de/fr/infowiss/projekte/usability/testwebu.pdf>, 09.09.2004.

115 Vgl. Schwickert, Axel: Web Site Engineering, a. a. O., S. 166 f.

ternative zu Befragungen das Usability-Labor an. Ist man hingegen ausschließlich an Usability-Problemen interessiert, kann als Alternative zum Usability-Labor oder Befragungen die Blickaufzeichnung zum Einsatz kommen. Die Anzahl der Tests wurde mit ca. 10 Benutzern angegeben. Je nach Größe und Anzahl der Konkurrenz-Web-Sites kann diese Zahl vergrößert oder verkleinert werden.

Phase	Testobjekt ( <i>Testdimension</i> )	Testmethoden	Anzahl der Tests (Anzahl Testpersonen)
<b>WSR</b>	Konkurrenz-Web-Sites  <i>alle Web-Site-Dimensionen</i>	<u>Qualitative Befragung</u>  Blickaufzeichnung  Usability Labor	Bis zu ca. 10 Nutzer
<b>WSD</b>	Papierprototyp eigene Web Site  <i>Layout/Design</i>  <i>Navigationsstruktur</i>  Interaktive Elemente	<u>Papierprototyping</u>  <u>Card Sorting Test</u>  Card Sorting Test	Bis zu ca. 5 Testpersonen aus jeder Zielgruppe
	HTML-Prototyp eigene Web Site  <i>alle Web Site-Dimensionen</i>	<u>Usability-Labor</u>  Qualitative Befragung  Gruppenexploration  Protokolle lauten Denkens  Blickaufzeichnung	Bis zu ca. 10 Nutzer pro Zielgruppe  (bei quantitativen Befragungen deutlich mehr Nutzer)
	Letzter Prototyp eigene Web Site  <i>alle Web Site-Dimensionen</i>	<u>Heuristische Evaluation</u>  Checklisten	Bis zu ca. 10 Experten
<b>WSO</b>	Online-Version eigene Web Site  <i>alle Web Site-Dimensionen (speziell Content)</i>	<u>Panelerhebung</u>    Quantitative Befragung	Soviel wie möglich (bei repräsentativen Studien min. 2000 Nutzer)    min. 30 Nutzer, soviel wie möglich

Tab. 2: Statische Sicht des WSE-Usability-Testprozesses

In die Phase Web Site Design (WSD) des WSE-Vorgehensmodells werden drei unterschiedliche Usability-Tests integriert. Die Tests reihen sich jeweils sequentiell aneinander. Innerhalb der Sequenzen sind die Tests der HTML-Prototypen inklusive des letzten HTML-Prototypen jedoch inkrementell-iterativ gestaltet. Zwischen den Tests der HTML-Prototypen und des letzten Prototypen wird lediglich deshalb unterschieden, da sich die geeigneten Testverfahren und die Testpersonen unterscheiden. Der erste Test in der Phase Web Site Design (WSD) sollte anhand von Papierprototypen durchgeführt werden. Die Tests sollten sinnvollerweise noch vor dem Coding der Seiten stattfinden. Für eine benutzerorientierte Entwicklung von Web Sites sind besonders das Papierprototyping (für das Layout/Design) und das Card-Sorting (für die Navigationsstruktur) geeignet. Die Anzahl der Testpersonen wurde mit 5 pro Zielgruppe hier relativ klein gewählt. Grund hierfür ist, dass die Auswertung und vor allem die Aggregation der Testergebnisse relativ aufwendig sind. Vor allem bei einem heterogenem Adressatenkreis mit mehreren Zielgruppen dürfte die Auswertung bei zu vielen Testpersonen zu langwierig und komplex ausfallen.

Der Test an den HTML-Prototypen ist der erste von zwei iterativ-rekursiven Testverfahren in der Phase WSD. Die iterative Gestaltung der Testprozesse folgt der Annahme, dass Web Sites während der Entwicklung oft permanenten Veränderungen unterliegen, die im Vorfeld schwer zu prognostizieren sind. Gründe hierfür können im direkten Projektumfeld liegen, wie etwa neue oder veränderte Kundenwünsche. Denkbar sind aber auch technische Aspekte, wie z. B. die Nichtrealisierbarkeit bestimmter Funktionalitäten. Evolutionär-iterative Vorgehensmodelle wie das Prototyping eignen sich daher besonders, auf derartige Veränderungen flexibel zu reagieren.<sup>116</sup> Empfehlenswert ist in dieser Phase der Test aller Web Site-Dimensionen, soweit es der Projektfortschritt zulässt. Als die am besten geeignete Testmethode gilt hier das Usability-Labor, da es die Vorteile von Beobachtungen und Befragungen kombiniert und sehr umfassende Ergebnisse liefert. Die Anzahl der zu befragenden Nutzer ist mit 10 pro Zielgruppe höher als in den Testverfahren an Papierprototypen. Grund hierfür ist, dass mit dem Projektfortschritt der Detaillierungsgrad der zu beurteilenden Seiten und damit der kognitive Auf-

---

116 Vgl. Stahlknecht, Peter; Hasenkamp, Ulrich: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, a. a. O., S. 222 f.

wand pro Benutzer zunimmt. Dem einzelnen Nutzer dürfte es bei komplexeren Web-Präsenzen nicht möglich sein, alle Seiten in einer zumutbaren Testzeit zu sichten. Bei qualitativen Befragungen empfiehlt es sich wegen der sonst fehlenden Validität, mindestens 30 Befragungen durchzuführen.

Der Test an dem letzten geplanten HTML-Prototyp vor dem Launch ist das zweite iterativ-rekursive Testverfahren in der Phase WSD. Wie bereits erwähnt, wird es getrennt aufgeführt, da sich die dafür am besten geeignete Testmethode von den vorherigen Prototypentests unterscheidet. Der Test ist im Sinne einer Abschlussevaluation zu sehen, die von Usability-Experten durchgeführt werden sollte. Der rekursive Charakter tritt folglich nur zu Tage, wenn von den Testern bisher noch unerkannte Usability-Probleme erkannt werden. Der Grund für den Einsatz von Experten ist, dass sie unter dem Druck des nahenden Fertigstellungstermins schneller Ergebnisse liefern als Nutzer, da die aufwendige Auswertung von Befragungen oder Beobachtungen entfällt. Idealerweise sind die Tests so zu gestalten, dass neben der reinen Problemerkennung auch gleichzeitig Lösungsansätze von den Experten mitentwickelt werden, um schnell reagieren zu können. Als geeignetes Verfahren bietet sich vor allem die heuristische Evaluation an, da sie schnell brauchbare Ergebnisse liefert. Als Alternative für kleinere oder hochgradig standardisierte Web-Präsenzen kann auch die Checklisten-Technik zum Einsatz kommen.

In der letzten Phase (WSO) des WSE-Vorgehensmodells wird im Gegensatz zu den Vorphasen an der sich im Web befindlichen Online-Version getestet. Ziel von Usability-Tests in dieser Phase ist es, vor allem die bisher schwer zu bewertende Web-Site-Dimension Content zu testen. Dies gilt vor allem für dynamische Web Sites mit häufig wechselnden Inhalten. Daneben können natürlich auch die anderen Dimensionen, vor allem bei Erweiterungen mit verändertem Layout oder mit neuen Navigationszweigen, getestet werden. Beim Launch kompletter neuer Teilstrukturen sollte allerdings generell auf Tests in den Phasen WSR und WSD zurückgegriffen werden. Das WSE-Vorgehensmodell und damit auch der WSE-Usability-Prozess fordern hier Rücksprünge in die Vorphasen WSR und WSD. Die für Posttests beste, weil umfassendste Testmethode, ist die Paneluntersuchung. Sie ermöglicht die Usability aller Web-Site-Dimensionen zu evaluieren. Daneben liefert sie auch weiterreichende Erkenntnisse z. B. zur technischen Ausstattung der Nutzer oder zur Gefallenswirkung der Web Site. Auch lassen sich mit

Paneluntersuchungen kontinuierliche Veränderungen der Nutzergewohnheiten gut erfassen. Idealerweise sollten die Paneluntersuchungen wegen ihrer Medienverwandtschaft als Onlinepanels durchgeführt werden. Auch sind die Kosten von Onlinepanels im Vergleich zu anderen Panelarten relativ gering. Die Anzahl der Panelteilnehmer sollte so groß wie möglich sein. Sollen repräsentative Daten erhoben werden, ist eine Zahl von mehreren tausend Teilnehmern nötig.<sup>117</sup> Als Alternativverfahren können auch einmalige quantitative Befragungen nach dem Launch zum Einsatz kommen. Dieses Verfahren eignet sich allerdings nur für kleinere Web Sites oder Web Sites mit selten wechselnden Content. Hier sollte eine Anzahl von 30 Nutzern pro Zielgruppe nicht unterschritten werden.

### 6.3 Dynamische Sicht des WSE-Usability-Testprozesses

Nachdem im vorigen Kapitel die statische Ansicht des WSE-Usability-Testprozess erläutert und in das WSE-Vorgehensmodell eingeordnet wurde, folgen nun die dynamischen Aspekte des Usability-Testprozesses. Die grafische Darstellung des Testprozesses erfolgt in Anlehnung an einen Programmablaufplan<sup>118</sup> (siehe Abb.13). Dabei stellen jeweils die Quader die Testobjekte, die Rauten die zu erfüllenden Bedingungen der Testobjekte und die abgerundeten Quader die Haupttestmethode dar. Die Tests der Konkurrenz-Web-Sites und der Papierprototypen (eigen Web Site) erfolgen als sequentielle Einzeltests und beginnen jeweils, wenn der vorige Test komplett abgeschlossen ist. Die Ergebnisse der Testverfahren gehen dann in die Phasen WSR (Ergebnisse der Konkurrenztests) und WSD (Ergebnisse des Papierprototyping) ein. Im Anschluss erfolgt nach Fertigstellung der ersten HTML-Prototypen die rekursiv-iterative Testphase in einem Usability-Labor. Dabei sollte jeder Prototyp mit größeren Veränderungen in den jeweils veränderten Web-Site-Dimensionen getestet werden. Ist der Kreislauf des HTML-Prototypings mit der geplanten fertigen Online-Version abgeschlossen, sollte im Sinne einer Abschlussevaluation diese Online-Version nochmals mittels Expertentests (heuristische

---

117 Das NetRatings-Panel von A.C. Nielsen arbeitet z.B. mit 8000 Teilnehmern. Vgl. Fokus Medialine: NetMatrix-Panel, online im Internet: <http://medialine.focus.de/PM1D/PM1DB/PM1DBF/pm1dbf.htm?snr=6520>, 10.09.2004.

Tests) inspiziert werden. Sollten von den Experten noch unbemerkte Usability-Probleme entdeckt werden, ist dieser Vorgang ebenfalls mit Testmethoden iterativ zu begleiten, bis die Online-Version frei von grundlegenden Fehlern ist. Im Online-Betrieb erfolgen dann sinnvollerweise periodische Paneluntersuchungen, um die Web Site einer kontinuierlichen nutzerfokussierten Prüfung aller Web-Site-Dimensionen zu unterziehen. Dieser Testprozess sollte iterativ gestaltet werden. Bei z. B. größere Änderungen in den Nutzergewohnheiten oder länger anhaltender Unzufriedenheit seitens der Nutzer, sind Rücksprünge in die WSE-Phasen WSD oder bei grundlegenden Problemen in die Phase WSR angebracht.

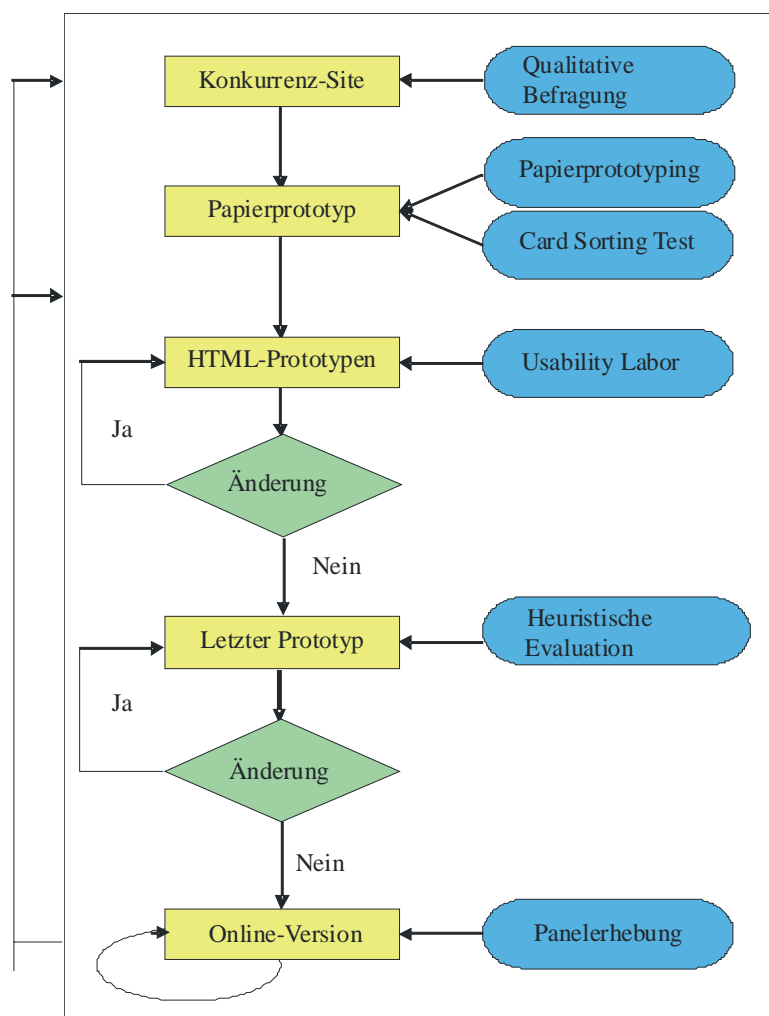


Abb. 13: Dynamische Sicht des WSE-Usability-Testprozesses

118 Vgl. Stahlknecht, Peter; Hasenkamp, Ulrich: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, a. a. O., S. 269.

## 7 Fazit

Betrachtet man die Entwicklung des Webs-Usability-Testings in den letzten Jahren, fällt auf, dass trotz der höheren Kosten ein Trend von Expertentests hin zu Nutzertests besteht. Ein Grund hierfür mag die Kommerzialisierung des Internets mit seiner Entwicklung zu absatz- und marketingorientierten Web Sites sein. Im Zuge dieser Entwicklung wurden die verhaltenswissenschaftlichen Testmethoden des Marketings auf das Usability-Testing übertragen. So sind auch alle im nutzerzentrierten Usability-Testing verwendeten Testmethoden wie Blickaufzeichnung, Think-Aloud-Method oder Befragungen im engen Sinne Testmethoden der Werbeforschung. Die meisten Testmethoden sind somit auch nur für die Werbeforschung empirisch auf Relevanz validiert. Ihre Eignung für Usability-Betrachtungen wird zwar angenommen, ist jedoch nicht vollständig gesichert. Die Testverfahren wurden im Rahmen des vorliegenden Arbeitspapiers Arbeit vorgestellt, jedoch nicht empirisch validiert. In diesem Zusammenhang besteht sicher noch Forschungsbedarf, welche Methode am besten für welche Aufgabe geeignet ist. Dies sollte jedoch nicht zu der Schlussfolgerung führen, auf Usability-Tests könne wegen mangelnder empirischer Verankerung verzichtet werden. Ein Usability-Testprozess, der die Entwicklung einer Web Site begleitet, ist zwingend nötig, will man eine gute Web Site entwickeln.

Bei vielen Web-Präsenzen, auch von großen Unternehmen, ist offenkundig, dass sie ohne grundlegende Analyse der Usability entwickelt wurden. Die in der vorliegenden Arbeit gezeigten Negativbeispiele sind nur ein kleiner Ausschnitt von vielen, schlecht entwickelten Web Sites. Dabei sind die genannten Gründe für fehlende Usability häufig hohe Kosten und Zeitdruck bei der Web-Site-Entwicklung. Eine betriebswirtschaftliche Analyse und viele Studien zeigen, dass sich gute Web-Usability überproportional positiv auf den Return on Investment einer Web Site auswirken. Auch Expertentests, für die z. B. Jakob Nielsen lange Zeit plädierte, sind ein Mittel, um Kosten und Zeit zu sparen. Ein grundlegendes Problem von Expertentests ist jedoch, dass sich die Entwickler im Regelfall für Experten und damit für geeignet halten, Usability-Tests auf ihren Kreis begrenzt durchzuführen. Auf projektinterne/-nahe Experten sollte jedoch wegen ihrer mangelnden Objektivität verzichtet werden. Stattdessen sollten externe Experten oder Usability-Agenturen hinzugezogen werden. Dass das Problem fehlender Usability zumindest von IT-Dienstleistungsanbietern aufgegriffen wurde, zeigt die Vielzahl der Anbieter von Dienstleistungen rund um dieses Thema (eine Google-Suche liefert hierzu Aufschluß).



## Literaturverzeichnis

1. **About IT - Stefan Bachert GmbH, o.V.:** Informationstechnik, online im Internet: <http://thema.aboutit.de/view.php?ziel=/thema/informationstechnik/dau.html>, 20.07.2004.
2. **Ansorge, Peter et al:** Ergonomie geprüft – Das Ende der Benutzungsprobleme?, online im Internet: [http://www.akziv.com/Dokumente/Ansorge\\_Frick\\_Friedrich\\_Haupt\\_1999\\_Ergonomie\\_geprueft.pdf](http://www.akziv.com/Dokumente/Ansorge_Frick_Friedrich_Haupt_1999_Ergonomie_geprueft.pdf) , 24.04.2004.
3. **Bawa, Johanna; Dorazio, Pat; Trenner, Lesley:** The Usability Bussiness- Making the web work, London et al., Springer Verlag Limited 2001, S.13, 92f.
4. **Beier, Markus:** Usability und die Legende von der Raketenwissenschaft, in Usability – Benutzerfreundliches Webdesign, Hrsg: Gizicki, Victoria von; Beier, Markus, Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S.253.
5. **Bernard, Michael:** Criteria for optimal web design (designing for usability), online im Internet: <http://psychology.wichita.edu/optimalweb/structure.htm>, 8.7.2004.
6. **Bittner, Dr. Andreas K.:** Accessibility, Usability und Standardkonformität als Wettbewerbsfaktor, Online im Internet: [http://gkv-online.denkwerk.com/hintergrund\\_2.html](http://gkv-online.denkwerk.com/hintergrund_2.html), 2.7.2004.
7. **Black, Jane:** Usability Is Next to Profitability, Online im Internet: [http://www.businessweek.com/technology/content/dec2002/tc2002124\\_2181.htm](http://www.businessweek.com/technology/content/dec2002/tc2002124_2181.htm), 02.07.2004.
8. **Blaschek, G.:** Prototyping, online im Internet: [http://www.soft.unilinz.ac.at/Teaching/Begleitmaterial/Vorlesungen/\\_Software\\_Engineering\\_2/PDF/10-Prototyping.pdf](http://www.soft.unilinz.ac.at/Teaching/Begleitmaterial/Vorlesungen/_Software_Engineering_2/PDF/10-Prototyping.pdf), 23.08.2004.
9. **Burns, Patrick; Bare, Katie:** Quarterly Domain Report, online im Internet: [http://www.verisign.com/corporate/news/2004/pr\\_20040608.html?sl=070801](http://www.verisign.com/corporate/news/2004/pr_20040608.html?sl=070801), 19.07.2004.
10. **Contentmanager.de, o.V.:** Definition Content, online im Internet: [http://www.contentmanager.de/magazin/artikel\\_398-97\\_ecm\\_zwischen\\_vision\\_und\\_realitaet.html](http://www.contentmanager.de/magazin/artikel_398-97_ecm_zwischen_vision_und_realitaet.html), 27.07.2004.
11. **Deutsches Institut für Normung e.V.:** Über DIN, online im Internet: <http://www2.din.de/sixcms/detail.php?id=980>, 24.07.2004.
12. **Deutsches Institut für Normung e.V.:** Software-Ergonomie, Empfehlungen für die Programmierung und Auswahl von Software , DIN-Taschenbuch 354, Berlin: Beuth Verlag 2004, Elektronische Ressource auf CD-ROM.
13. **Diehl, Sandra:** Erlebnisorientiertes Internetmarketing, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-verlag GmbH 2002, S.96ff.

14. **Diezmann, Tanja:** Usability und Navigation, in Usability – Benutzerfreundliches Webdesign, Hrsg: Gizicki, Victoria von; Beier, Markus, Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S.102f.
15. **D-Science Lab, o.V.:** Eye Tracking, online im Internet: <http://www.d-sciencelab.com/news/index.cfm>, 20.09.2004.
16. **Dustin, Elfriede et al:** Quality Web Systems, Boston et al: Addison Wesley 2002, S.199.
17. **Gizicki, Victoria von:** Usability – Benutzerfreundliches Webdesign, in Usability – Benutzerfreundliches Webdesign, Hrsg: Gizicki, Victoria von; Beier, Markus, Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S.2, 3f, 5, 10f, 13.
18. **Grottenhoff Maria; Stylianakis, Anna:** Web Site Konzeptionen, 1. Nachdruck, Bonn: Galileo Press GmbH 2002, S.148, 149.
19. **Eichinger, Armin:** Cognitive Walkthrough, online im Internet: <http://pcptpp030.psychologie.uni-regensburg.de/student2001/Skripten/Zimmer/u-walkthrough.html>, 07.08.2004.
20. **Eichinger, Armin:** Usability Inspection, online im Internet: <http://pcptpp030.psychologie.uni-regensburg.de/student2001/Skripten/Zimmer/u-inspection.html>, 04.08.2004.
21. **Eichinger, Armin:** Heuristische Evaluation, online im Internet: <http://pcptpp030.psychologie.uni-regensburg.de/student2001/Skripten/Zimmer/u-evaluation.html>, 07.08.2004.
22. **Esch, Franz-Rudolf:** Moderne Markenführung, Wiesbaden: Dr. Th. Gabler Verlags GmbH 1999, S. 1074f.
23. **Esch, Frank Rudolf; Kroeber-Riel, Werner:** Strategie und Technik der Werbung, 5., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart et al.: W. Kohlhammer GmbH 2000. S.133ff., 165, 188, 204, 211, 244.
24. **Esch, Franz-Rudolf:** Wirkung integrierter Kommunikation, 3., aktualisierte Auflage, Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler GmbH und Deutscher Universitätsverlag GmbH 2001, S.109ff.
25. **Esch, Franz Rudolf; Hardimann, Marco; Wicke, Andreas:** Markenwirksames Web-Design, in: Raodm@p to E-Bussiness, Schlögel, Markus; Tomczak, Torsten; Belz, Christian, St. Gallen: Thexis 2002, S.670ff, 686, 687, 688, 694.
26. **Esch, Franz Rudolf:** Strategie und Technik der Markenführung, München: Verlag Franz VahlenGmbH 2002, S.237ff, 362f, 493ff.
27. **Faller, Adolf:** Der Körper des Menschen, 13., komplett überarbeitete und neu gestaltete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag 1999, S.333.
28. **Fokus Medialine:** NetMetrix-Panel, online im Internet: <http://medialine.focus.de/PM1D/PM1DB/PM1DBF/pm1dbf.htm?snr=6520>, 10.09.2004.

29. **Hamann, Peter; Erichson, Bernd:** Marktforschung, 4., überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Lucius & Lucius 2002, S.93f, 107, 143f, 177f, 342, 343.
30. **Hannapi-Egger, Edeltraut:** Organisationstheoretische Grundlagen der Softwareentwicklung, online im Internet: [http://www.vwl.tuwien.ac.at/hanappi/ Edel/ORG-WINF2.PDF](http://www.vwl.tuwien.ac.at/hanappi/Edel/ORG-WINF2.PDF), 25.07.2004.
31. **Harms Ilse et al:** Testing Web Usability, online im Internet: [http://www.phil.uni-sb.de/fr/infowiss/ projekte/usability/testwebu.pdf](http://www.phil.uni-sb.de/fr/infowiss/projekte/usability/testwebu.pdf), 09.09.2004.
32. **Heinrich, Lutz; Roithmayr, Friedrich:** Wirtschaftsinformatik-Lexikon, 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, München; Wien: R.Oldenbourg Verlag München Wien 1998, S.60.
33. **Hüttl, Rainer:** Methodik der Software-Entwicklung und DV-Organisation, online im Internet: <http://www.fh-rosenheim.de/~gki/pdf/inf8a.pdf>, 20.08.2004.
34. **Hynek, Tom:** User Experience Research – treibende Kraft der Designstrategie, in Usability – Benutzerfreundliches Webdesign, Hrsg: Gizicki, Victoria von; Beier, Markus, Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S.54, 72.
35. **IHK Nordschwarzwald, o.V.:** DIN-Normen – Wissenswertes, online im Internet: [http://www.nordschwarzwald.ihk24.de/PFIHK24/PFIHK24/produktmarken/index.jsp?url=http%3A//www.nordschwarzwald.ihk24.de/PFIHK24/PFIHK24/produktmarken/innovation/innovation/Aktuelles/DIN\\_Normen.jsp](http://www.nordschwarzwald.ihk24.de/PFIHK24/PFIHK24/produktmarken/index.jsp?url=http%3A//www.nordschwarzwald.ihk24.de/PFIHK24/PFIHK24/produktmarken/innovation/innovation/Aktuelles/DIN_Normen.jsp), 24.07.2004.
36. **ISO.org, o.V. :** Who ISO is, online im Internet: <http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html#two>, 23.07.2004.
37. **Institut für Software-Ergonomie und Usability; o.V.:** Papier-Prototyping, online im Internet: <http://www.usability.ch/Alertbox/20030414.htm>, 16.08.2004.
38. **Interface Consult, o.V.:** Usability Test Beschreibung , online im Internet: [http://www.usability.at/produkte/usabilitytest\\_beschreibung.html](http://www.usability.at/produkte/usabilitytest_beschreibung.html), 09.09.2004.
39. **Jacobsen, Jens:** Usability-Tests – Der Weg zum Erfolg, Online im Internet: [http://www.contentmanager.de/magazin/artikel\\_339\\_usabilitytests.html](http://www.contentmanager.de/magazin/artikel_339_usabilitytests.html), 01.07.2004.
40. **Jarchow, C.; Marrucia, F.:** Zur Wirkung von Bannerwerbung auf Werbeawareness und Markenimage, in: Planung & Analyse 2/2000, S.68ff.
41. **Kaas, K.; Runow, H.:** Wie befriedigend sind die Ergebnisse der Forschung zur Verbrauchenzufriedenheit, DBW- Die Betriebswirtschaft, 44/1984, S.451ff.
42. **Kargl, Herbert:** Management und Controlling von IV-Projekten, München et al: Oldenburg Wissenschaftsverlag GmbH 2000, S.74, 75, 80ff, 81, 82.
43. **Koch, Jörg:** Marktforschung, 3., völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, München Wien, Oldenburg Wissenschaftsverlag GmbH, 2001, S.15, 65, 68, 69, 89, 218.

44. **Kroeber-Riel, Werner:** Bildkommunikation, München: Verlag Franz Vahlen 1996, S.7, 24ff, 55ff.
45. **Kroeber-Riel, Werner; Weinberg, Peter:** Konsumentenverhalten, 6., völlig überarbeitete Auflage, München: Verlag Franz Vahlen 1996, S.49f, 79, 99, 142ff, 275f, 227, 337f, 345ff.
46. **Kroeber-Riel, Werner; Weinberg, Peter:** Konsumentenverhalten, 7., verbesserte und ergänzte Auflage, München: Verlag Franz Vahlen 1999, S.64, 191, 233, 234f, 261ff.
47. **Krug, Steve:** Don't make me think, Indiana USA: New Riders Publishing Indianapolis 2000, S.11, 139ff, 142, 143, 143ff, 146f, 152.
48. **Kühn, Richard; Fankhauser, Katrin:** Marktforschung, Bern: Haupt Verlag 1996, S.15f, 16, 70f, 131.
49. **Kurz, H.:** Determinanten der Akzeptanz von Firmenauftritten im Internet, in : Der Markt 4 /1996, S.215f.
50. **Langner, Tobias; Esch, Franz Rudolf; Jungen, Patrick:** Kundenorientierte Gestaltung von Verkaufsauftritten im Internet, in Der Markt, 3/1998, S.137.
51. **Manhartsberger, Martina:** Prototyping - Theorie und Praxis, in Ergonomie & Informatik, 33/1998. S.19ff.
52. **Manhartsberger, Martina; Musil, Sabine:** Web usability – Das Prinzip des Vertrauens, 2. Auflage, Bonn; Galileo Press GmbH 2002, S.18, 22, 26, 28, 29, 45ff, 76, 110ff, 118, 119ff, 122ff,146ff, 239.
53. **Mayr, Herwig:** Projekt Engineering, Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2001. S.70f, 75, 76.
54. **Max Planck Institut für Psycho-Linguistik, o.V.:** Eye tracking labs at the MPI, online im Internet: <http://www.mpi.nl/world/tg/eye-tracking/eye-tracking.html>, 20.09.2004.
55. **Nielsen, Jakob:** Designing Web Usability, 2.überarb. Aufl., München: Markt + Technik Verlag München 2001, S.14.
56. **Nielsen, Jakob; Tahir, Marie:** Homepage Usability 50 Webpages Deconstructed, USA: New Riders Publishing 2002, S.40ff, 43, 57ff.
57. **Nielsen, Jakob:** Trust or Bust: Communicating Trustworthiness in Web Design, online im Internet: <http://www.useit.com/alertbox/990307.html>, 19.7.2004.
58. **Nielsen, Jakob:** Why You Only Need to Test With 5 Users, online im Internet: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>, 03.09.2004.
59. **Nielsen-Norman Group:** Intranet Usability: Die Billionen-Dollar Frage, online im Internet: <http://www.usability.ch/Alertbox/20021110.htm>, 23.07.2004.
60. **Nieschlag, Robert; Dichtl, Erwin; Hörschgen, Hans:** Marketing, 19., überarb. und erg. Auflage, Berlin, Duncker und Humblot GmbH 2002, S.510.

61. **Pepels, Werner:** Marketing, 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, München Wien: R. Oldenburg Verlag 1998, S.911f.
62. **Raijmakers, Bas:** Usability ist ein Mittel, kein Ziel, in Usability – Nutzerfreundliches Webdesign, Hrsg: Gizicki, Victoria von; Beier, Markus, Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S.132, 132 ff.
63. **Radke, Sabine; Universität Rostock:** Usability Lab, online im Internet: <http://wwwswt.informatik.uni-rostock.de/deutsch/Mitarbeiter/sabine/usabilit.htm>, 04.08.2004.
64. **Schürr, Andy:** Software- Entwicklung, -Wartung und (Re)-Engineering, online im Internet: [http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/ws0304/se\\_ii/SE2-1.pdf](http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/ws0304/se_ii/SE2-1.pdf), 02.08.2004.
65. **Schulz, Ursula:** Heuristische Evaluation, online im Internet: <http://www.bui.fh-hamburg.de/pers/ursula.schulz/webusability/methheuristic.html>, 04.08.2004.
66. **Schulz, Ursula:** Kriterien für gute Navigation, online im Internet: [http://www.techcomm-online.org/shared/special\\_col/quicklists/navigation.html](http://www.techcomm-online.org/shared/special_col/quicklists/navigation.html), 04.08.2004.
67. **Schwan, Ben:** Google durchsucht inzwischen 4,28 Milliarden Internetseiten, online im Internet: <http://www.netzeitung.de/internet/273835.html>, 19.07.2004.
68. **Schwickert, Axel:** Electric Business und Web Site Engineering – SS 2003, online im Internet: [http://wi.uni-giessen.de/gi/dl/showfile/Schwickert/4086/WI\\_VL\\_e\\_Business\\_SS2003\\_264\\_334.pdf](http://wi.uni-giessen.de/gi/dl/showfile/Schwickert/4086/WI_VL_e_Business_SS2003_264_334.pdf), S.296.
69. **Schwickert, Axel:** Web Site Engineering, Stuttgart et al, B.G. Teubner GmbH 2001, S.78, 132, 135, 140, 152, 157, 158ff, 159.
70. **Schwörer, Heidrun; Success-design.de:** Was interessiert Web-Nutzer am meisten?, online im Internet: <http://www.success-design.de/usability/online-leser.htm>, 11.08.2004.
71. **Stahlknecht, Peter; Hasenkamp, Ulrich:** Einführung in die Wirtschaftsinformatik, Zehnte, überarbeitete und aktualisierte Auflage, Berlin et al: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S. 222f, 269.
72. **Stanford Pointer Project; o.V.:** Front Page Entry Points (Initial Analysis), online im Internet: <http://www.poynterextra.org/et/i.htm>, 11.08.2004.
73. **Steinborn, Dirk:** Textgestaltung, online im Internet: [http://www.design-usability.de/webdesign\\_text.html](http://www.design-usability.de/webdesign_text.html), 08.07.2004.
74. **Stoessel, Sabine:** Methoden des Testings im Usability Engineering, in Usability – Nutzerfreundliches Webdesign, Hrsg: Gizicki, Victoria von; Beier, Markus, Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S.77f, 80, 83f, 85, 86f, 89ff, 90.
75. **Sulzmaier, Sonja:** E-Usability, in Usability – Nutzerfreundliches Webdesign, Hrsg: Gizicki, Victoria von; Beier, Markus, Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S.19, 20.

76. **TheCounter.com, o.V.:** Resolution Stats, online im Internet: <http://www.the-counter.com/stats/2004/July/res.php>, 23.07.2004.
77. **Theuner, Gabriele:** Erfolgsfaktoren User-orientierter Web Sitesgestaltung, Praxis der Wirtschaftsinformatik: online im Internet: <http://hmd.dpunkt.de/215/07.html>, 08.08.2004.
78. **TNS Infratest, o.V.:** Internetnutzung Weltweit, online im Internet: [http://www.nfo-bi.com/bmwa/Faktenbericht\\_5/abbildungen\\_2002\\_11/Folie166.jpg](http://www.nfo-bi.com/bmwa/Faktenbericht_5/abbildungen_2002_11/Folie166.jpg), 19.07.2004.
79. **Trommsdorf, Volker:** Konsumentenverhalten, 5.Auflage, Stuttgart: Kohlhammer GmbH 2003, S. 54, 208.
80. **Universität des Saarlandes, Arbeitsbereich Usability-Engineering, o.V.:** Methoden und Verfahren - Eyetracking, online im Internet: <http://usability.is.uni-sb.de//methoden/eyetracking.php>, 04.08.2004.
81. **Universität des Saarlandes, Arbeitsbereich Usability-Engineering, o.V.:** Werkzeuge - Usability-Labor, [http://usability.is.uni-sb.de//werkzeuge/usability\\_lab.php](http://usability.is.uni-sb.de//werkzeuge/usability_lab.php), 04.08.2004.
82. **Usabilityfirst.com, o.V.:** Pluralistik Walkthrough, online im Internet: [http://www.usabilityfirst.com/glossary/main.cgi?function=display\\_term&term\\_id=493](http://www.usabilityfirst.com/glossary/main.cgi?function=display_term&term_id=493), 07.08.2004.
83. **Velmeke, Frank:** ROI von Web-Usability, Online im Internet: [http://www.die-besserwisser.de/Artikel\\_n/ROI\\_von\\_Usability/roi\\_von\\_usability.html](http://www.die-besserwisser.de/Artikel_n/ROI_von_Usability/roi_von_usability.html), 02.07.2004.
84. **Web SiteOptimisation.com, Shneiderman, Dr. Ben:** Chapter 1: Response Time, online im Internet: <http://www.WebSiteoptimization.com/speed/1/>, 21.07.2004.
85. **Weis, Hans Christian; Steinmetz, Peter:** Marktforschung, 3., erweiterte und überarbeitete Auflage, Ludwigshafen, Friedrich Kiehl Verlag GmbH 1998, S. 154, 165, 166.
86. **Weiland Sascha:** Wahrnehmungspsychologische Erkenntnis im Web Design, in Usability – Benutzerfreundliches Webdesign, Hrsg: Gizicki, Victoria von; Beier, Markus, Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002, S.33, 34f, 35f, 38.
87. **Wikipedia - Die freie Enzyklopädie, o.V.:** Heuristik, online im Internet: <http://de.wikipedia.org/wiki/Heuristik>, 04.04.2004.





- Reihe:**           **Arbeitspapiere Wirtschaftsinformatik** (ISSN 1613-6667)
- Bezug:**           Online-Bestellung unter <http://wi.uni-giessen.de> → Forschung
- Herausgeber:**   Univ.-Prof. Dr. Axel C. Schwickert  
                          Professur BWL – Wirtschaftsinformatik  
                          Justus-Liebig-Universität Gießen  
                          Fachbereich Wirtschaftswissenschaften  
                          Licher Straße 70  
                          D – 35394 Gießen  
                          Telefon (0 64 1) 99-22611  
                          Telefax (0 64 1) 99-22619  
                          eMail: [Axel.Schwickert@wirtschaft.uni-giessen.de](mailto:Axel.Schwickert@wirtschaft.uni-giessen.de)  
                          <http://wi.uni-giessen.de>
- Ziele:**            Die Arbeitspapiere dieser Reihe sollen konsistente Überblicke zu den Grundlagen der Wirtschaftsinformatik geben und sich mit speziellen Themenbereichen tiefergehend befassen. Ziel ist die verständliche Vermittlung theoretischer Grundlagen und deren Transfer in praxisorientiertes Wissen.
- Zielgruppen:**    Als Zielgruppen sehen wir Forschende, Lehrende und Lernende in der Disziplin Wirtschaftsinformatik sowie das IT-Management und Praktiker in Unternehmen.
- Quellen:**        Die Arbeitspapiere entstehen aus Forschungsarbeiten, Diplom-, Studien- und Projektarbeiten sowie Begleitmaterialien zu Lehr- und Vortragsveranstaltungen der Professur BWL – Wirtschaftsinformatik, Univ. Prof. Dr. Axel C. Schwickert, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Hinweise:**       Wir nehmen Ihre Anregungen und Kritik zu den Arbeitspapieren aufmerksam zur Kenntnis und werden uns auf Wunsch mit Ihnen in Verbindung setzen.
- Falls Sie selbst ein Arbeitspapier in der Reihe veröffentlichen möchten, nehmen Sie bitte mit dem Herausgeber unter obiger Adresse Kontakt auf.
- Informationen über die bisher erschienenen Arbeitspapiere dieser Reihe und deren Bezug erhalten Sie auf der Web Site der Professur unter der Adresse <http://wi.uni-giessen.de>