

Entwicklung und Evaluierung eines  
benutzerfreundlichen Web-Organizers

# Diplomarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades  
Diplom-Informatiker

an der  
Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin  
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften II  
Studiengang Internationale Medieninformatik

1. Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Thomas Jung
2. Betreuer: Prof. Dr. Raimund Kosciolowicz

Eingereicht von Simon Schwedusch  
Berlin, 9. August 2005

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Abkürzungsverzeichnis.....	5
Einleitung.....	6
0.1    Motivation und Zielsetzung.....	6
0.2    Aufbau.....	6
<b>1    Grundlagen: Usability.....</b>	<b>8</b>
1.1    Usability-Begriffsdefinition und Grundsätze der Dialoggestaltung.....	8
1.2    Usability im World Wide Web.....	9
1.3    Page-Design.....	10
1.3.1    Benutzerschnittstelle und Bildschirmauflösungen.....	10
1.3.2    Inhalt und Layout trennen.....	12
1.3.3    Ladezeiten und Geschwindigkeit.....	12
1.3.4    Hyperlinks.....	15
1.3.5    Zusammenfassung.....	16
1.4    Content-Design.....	16
1.4.1    Textgestaltung.....	16
1.4.2    Gute Lesbarkeit gewährleisten.....	18
1.4.3    Formulare.....	19
1.4.4    Dokumentation und Hilfe.....	20
1.4.5    Fehlermeldungen.....	21
1.4.6    Grafik und Animation.....	21
1.4.7    Zusammenfassung.....	23
1.5    Site-Design.....	24
1.5.1    Navigation.....	24
1.5.2    Wichtigkeit von Konventionen.....	26
1.5.3    Startseite.....	27
1.5.4    Standardseiten.....	28
1.5.5    Zusammenfassung Site-Design.....	28
1.6    Accessibility / Barrierefreies Webdesign.....	29
1.6.1    Sehschwächen und Sehbehinderungen.....	29
1.6.2    Farbenblindheiten.....	30
1.6.3    Auditive Behinderungen.....	31
1.6.4    Motorische Behinderungen.....	31
1.6.5    Kognitive Behinderungen und Lerndefizite.....	31
1.6.6    Zusammenfassung Accessibility.....	32
<b>2    Analyse.....</b>	<b>33</b>
2.1    Analyse von Web-Organizer Systemen.....	33
2.1.1    Funktionalitäten.....	34
2.1.1.1    Organizer-Funktionen.....	34
2.1.1.2    Erweiterte Funktionen.....	36
2.1.1.3    Allgemeine Funktionen.....	36
2.1.1.4    Daten-Import & -Export.....	36
2.1.2    Web-Usability.....	36
2.1.2.1    Auffällige Usability-Stärken.....	36
2.1.2.2    Mögliche Usability-Schwächen.....	37
2.1.3    Zusammenfassung.....	38

2.2	Benutzeranalyse .....	39
2.2.1	Demographischer Hintergrund .....	39
2.2.2	Benötigte Funktionalitäten:.....	39
	Technische Schranken.....	40
2.2.3	Persönliche Präferenzen.....	41
2.2.4	Zusammenfassung.....	43
2.3	Anforderungen an den Prototypen.....	43
<b>3</b>	<b>Entwicklung .....</b>	<b>45</b>
3.1	Entwicklungstechnologien .....	45
3.1.1	PHP .....	45
3.1.2	MySQL.....	46
3.2	Datenbank-Konzept.....	47
3.2.1	Planung und Normalisierung des Datenmodells.....	47
3.2.2	Entity-Relationship-Modell .....	50
3.2.3	Feldtypen.....	51
3.3	Strukturierungskonzepte des Prototyps.....	51
3.3.1	Site-Struktur.....	51
3.3.2	Trennung von Programm, Daten und Layout .....	52
3.3.3	Konzept der GUI-Umschaltbarkeit.....	53
3.3.4	Konzept der Mehrsprachigkeit .....	54
3.3.5	Benutzeridentifizierung .....	54
3.4	Vorstellung der Organizer-Funktionen .....	55
3.4.1	Favoriten .....	55
3.4.2	Notizen .....	57
3.4.3	Kontakte .....	58
3.4.4	Suchfunktion.....	59
3.4.5	Datenimport / Datenexport .....	60
3.4.6	Verwaltungsmöglichkeiten.....	60
3.4.6.1	Ordner.....	60
3.4.6.2	Erweiterbare / Vereinfachbare Menüs.....	61
3.4.6.3	Bearbeiten- & Löschen-Modus .....	61
3.4.6.4	Benutzereinstellungen .....	62
3.4.6.5	Benutzerkonto Löschen .....	62
3.4.7	Zusätzliche Funktionen.....	62
3.4.7.1	Schnell-Favorit .....	62
3.4.7.2	Gast-Zugang.....	63
3.5	Farben und Grafik.....	63
3.5.1	Farbgestaltung.....	63
3.5.2	Grafikoptimierung für geringe Bandbreiten .....	64
3.6	Weitere Usability-Konzepte .....	65
3.6.1	Systemstatus und Feedback.....	65
3.6.2	Fehlermeldungen und Korrekturmöglichkeiten.....	65
3.6.3	Online-Hilfen.....	66
3.6.4	Optimierungen für geringe Bandbreiten .....	66
3.7	Accessibility .....	67
3.7.1	Handheld- und Smartphone-Version.....	67
3.7.2	Version für sehgeschwache Nutzer .....	68
3.7.3	Unterschiedliche Desktop-Versionen.....	69
3.7.4	Mehrsprachigkeit .....	69
3.8	Technischer Test der Anwendung.....	69
3.8.1	Testumgebungen.....	69
3.8.2	Testdurchführungen.....	70
3.8.3	Testergebnisse.....	70
3.9	Zusammenfassung.....	71

<b>4</b>	<b>Evaluierung .....</b>	<b>72</b>
4.1	Evaluierungsmethoden .....	72
4.1.1	Usability-Testing .....	72
4.1.1.1	Thinking-Aloud-Methode .....	73
4.1.1.2	Observation .....	73
4.1.1.3	Befragung .....	74
4.1.1.4	Fokusgruppen .....	74
4.1.2	Usability-Inspektion .....	75
4.1.2.1	Heuristische Evaluation.....	75
4.1.2.2	Cognitive Walkthrough.....	77
4.1.3	Zusammenfassung .....	77
4.2	Evaluierung des Web-Organizer-Prototyps.....	78
4.2.1	Ziele & Vorhaben .....	78
4.2.2	Thinking-Aloud-Tests .....	78
4.2.2.1	Auswahl der Tester, Testumgebung und Ablauf.....	78
4.2.2.2	Ergebnisse .....	79
4.2.3	Observationstests .....	79
4.2.3.1	Auswahl der Tester, Testumgebung und Szenario.....	79
4.2.3.2	Ergebnisse.....	80
4.2.4	Heuristische Inspektion .....	81
4.2.4.1	Auswahl der Experten .....	81
4.2.4.2	Einweisung .....	81
4.2.4.3	Vorgehensweise .....	82
4.2.4.4	Ergebnisse.....	83
4.2.5	Befragung.....	84
4.3	Auswertung der Evaluierungsergebnisse .....	84
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung, Ausblick und Fazit.....</b>	<b>86</b>
5.1	Zusammenfassung.....	86
5.2	Ausblick .....	86
5.3	Fazit .....	86
	<b>Glossar .....</b>	<b>87</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>91</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>95</b>
	<b>Anhang A: Benutzeranalyse-Fragebogen .....</b>	<b>96</b>
	<b>Anhang B: Heuristische Inspektionen.....</b>	<b>98</b>
	<b>Anhang C: Thinking-Aloud-Test-Protokolle .....</b>	<b>101</b>
	<b>Anhang D: Aufgabenblatt Observationstest .....</b>	<b>107</b>
	<b>Anhang E: Befragung der Tester .....</b>	<b>109</b>
	<b>Anhang F: Geplante Erweiterungen.....</b>	<b>111</b>
	<b>Anhang G: Inhalt der CD-R.....</b>	<b>112</b>
	<b>Eigenständigkeitserklärung.....</b>	<b>113</b>

# Abkürzungsverzeichnis

ASP	Active Server Pages
CSS	Cascading Style sheets
CSV	Comma Separated Values
DBMS	Datenbankmanagementsystem
GIF	Graphic Interchange Format
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile Communications
GUI	Graphical User Interface
HCI	Human Computer Interaction
HTML	Hyper Text Markup Language
IIS	Internet Information Services
IM	Instant Messaging
ISO	International Organization for Standardisation
J2EE	Java 2 Platform, Enterprise Edition
JPEG/JPG	Joint Photographic Experts Group
MCI	Mensch-Computer-Interaktion
MD5	Message Digest Algorithm 5
MMS	Multimedia Messaging Service
PNG	Portable Network Graphics
RSS	Rich Site Summary
SMS	Short Message Service
SQL	Structured Query Language
UCD	User Centered Design
UI	Usability Inspection
UT	Usability Testing
TAM	Thinking-Aloud-Method
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
W3C	World Wide Web Consortium
WWW	World Wide Web
WYSIWYG	What you see is what you get
XML	Extensible Markup Language

# Einleitung

## 0.1 Motivation und Zielsetzung

Die beiden Thematiken Web-Anwendungen und Web-Usability rücken momentan immer stärker in das Blickfeld der Softwareentwicklung.

Schon heute ist das Internet in den hochtechnisierten Regionen der Welt eines der wichtigsten Medien zur Informationsvermittlung.

In naher Zukunft jedoch wird sich das Internet, bei flächendeckender Verfügbarkeit von Breitbandzugängen, aller Wahrscheinlichkeit nach auch zum wichtigsten Trägermedium von Anwendungen entwickeln. Lokale Installationen von Anwendungssoftware werden vermutlich mehr und mehr in den Hintergrund treten.

Die Vorteile sind offensichtlich: die Anwender müssen weniger Aufwand und Wissen in Installation und Konfiguration der Anwendungen investieren und den Herstellern bieten sich dadurch einfachere Wege zur Direktvermarktung und Fernwartung ihrer Software.

Zudem ermöglichen es Web-Anwendungen den Nutzern von nahezu beliebigen Systemen und Orten auf ihre gewohnte und individuell konfigurierte Arbeitsumgebung zuzugreifen.

Bei der momentan gängigen Lösung eines Internetbrowsers als Schnittstelle zur Web-Anwendung existieren zusätzlich besondere Usability-Herausforderungen, die bei der traditionellen Entwicklung lokaler Anwendungssoftware nicht existieren.

Diese Usability-Herausforderungen von Web-Anwendungen am Beispiel aufzuzeigen, mit einfach durchführbaren Methoden praxisnahe, anspruchsvolle Lösungen zu realisieren und zu evaluieren, ist die Motivation die hinter dieser Arbeit steht.

## 0.2 Aufbau

Im Grundlagenteil dieser Diplomarbeit soll eine Definition der Usability-Thematik sowie ein Überblick über die Kernbereiche der Web-Usability gegeben werden.

Im Analyseteil der Diplomarbeit wird untersucht, wie sich ein Web-Organizer definiert, welche Systeme bereits am Markt existieren und welche Funktionen sie typischerweise erfüllen können. Ferner werden exemplarisch zwei Web-Organizer bezüglich Usability-Kriterien betrachtet, um aus den Stärken und ggf. auch aus den Schwächen schon im Vorfeld sinnvolle Usability-Erkenntnisse vor der Planung und Realisierung der prototypischen Anwendung zu ziehen. Am Schluss des Analyseteils werden die konkreten Anforderungen an den Prototyp definiert.

Im danach folgenden Implementierungsteil der Diplomarbeit wird kurz auf die verwendeten Entwicklungstechnologien eingegangen und dann ausführlich die Konzeption, Implementierung sowie die Tests des Prototyp besprochen.

Um die Ergebnisse des praktischen Teils zu überprüfen, soll im letzten Teil der Diplomarbeit eine Usability-Evaluation des Prototyps stattfinden. Es werden gängige Evaluationsmethoden kurz vorgestellt und dann geeignete, dem geringen Zeitrahmen einer Diplomarbeit entsprechende Methoden ausgewählt und durchgeführt und die Ergebnisse ausgewertet.

Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung der erreichten Ziele, ein Ausblick für die Weiterentwicklung des Prototyps, sowie ein Fazit über die Arbeit.

# 1 Grundlagen: Usability

## 1.1 Usability-Begriffsdefinition und Grundsätze der Dialoggestaltung

Die Usability ist im großen Bereich der Human Computer Interaction (HCI) angesiedelt. Das ist ein Wissenschaftsgebiet, welches sich mit der Interaktion zwischen Mensch und Computer auseinandersetzt.

Das Wort „Usability“ ist in den vergangenen Jahren mehr und mehr in das Interesse der Kommunikations- und Informationstechnologien gerückt.

Mögliche Übersetzungen dieses englischen Wortes sind: Gebrauchstauglichkeit, Benutzbarkeit, Benutzerfreundlichkeit, Bedienungsfreundlichkeit oder Bedienbarkeit. Üblich ist es jedoch, den Begriff Usability auch im Deutschen zu verwenden.

Alle diese Begriffe charakterisieren die Qualität des Dialogs zwischen Mensch und Maschine bzw. zwischen Mensch und Softwaresystem. Eine kurze und knappe Definition von Usability findet sich in der Norm DIN EN ISO 9241, die sich mit der Ergonomie von Bildschirmarbeitsplätzen auseinandersetzt:

*„Gebrauchstauglichkeit: Das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und mit Zufriedenheit zu erreichen.“<sup>1</sup>*

Jakob Nielsen, der die Bedeutung der Usability in den letzten Jahrzehnten maßgeblich geprägt hat, führt folgende Faktoren auf, die für ihn Usability charakterisieren<sup>2</sup>:

- **Learnability:** Das System sollte möglichst leicht zu erlernen sein, um schnellstens Arbeitsaufgaben zu bewältigen.
- **Efficiency:** Das System sollte zeitlich effizient zu nutzen sein und ein hoher Grad an Produktivität möglich sein.
- **Memorability:** Die Bedienung des Systems sollte leicht merkbar sein, ohne das sich der Anwender nach einer späteren Rückkehr wieder neu einarbeiten muss.
- **Errors:** Das System sollte eine niedrige Fehlerrate besitzen.
- **Satisfaction:** Das System sollte angenehm zu benutzen sein, sodass sich Zufriedenheit bei der Benutzung einstellt.

Einen ähnliche Definition bieten die Grundsätze der gebrauchsfreundlichen Dialoggestaltung, die sich ebenfalls in der Normenreihe DIN EN ISO 9241 befinden:<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> DIN EN ISO 9241, Teil 11 (1996).

<sup>2</sup> Vgl. Nielsen (1993), S. 26.



- **Aufgabenangemessenheit:** Ein Dialog soll den Benutzer unterstützen, seine Aufgaben effektiv und effizient zu erledigen.
- **Selbstbeschreibungsfähigkeit:** Jeder Dialogschritt soll durch Rückmeldung des Systems unmittelbar verständlich sein.
- **Steuerbarkeit:** Der Benutzer soll in der Lage sein, den Dialogablauf zu starten, sowie dessen Richtung und Geschwindigkeit beeinflussen können.
- **Erwartungskonformität:** Der Dialog sollte konsistent sein und den Erwartungen des Benutzers entsprechen.
- **Fehlertoleranz:** Der Benutzer muss in der Lage sein, trotz eventueller fehlerhafter Eingaben mit minimalem Korrekturaufwand das gewünschte Arbeitsergebnis zu erzielen.
- **Individualisierbarkeit:** Ein Dialogsystem sollte Anpassungen an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe sowie an die individuellen Fähigkeiten und Vorlieben des Benutzer zulassen.
- **Lernförderlichkeit:** Ein Dialog ist lernförderlich, wenn er den Benutzer beim Erlernen des Dialogsystems unterstützt und anleitet.

Es kann also festgehalten werden, das Usability bedeutet, bestimmte Ziele mit einem System effizient, effektiv und mit Zufriedenheit zu erreichen. Um dies zu erreichen sind die Grundsätze der Dialoggestaltung einzuhalten.

Die oben aufgeführten Grundsätze der Mensch-Maschine-Interaktion sind auf das World Wide Web übertragbar und können dort weiter zur Web-Usability konkretisiert werden.

## 1.2 Usability im World Wide Web

*„It is so easy to go elsewhere; all the competitors in the world are but a mouseclick away.”<sup>4</sup>*

Jakob Nielsen

Dieses Zitat bringt die Wichtigkeit von Gebrauchsfreundlichkeit auf den Punkt. Wenn Besucher nicht zufrieden sind, können sie leicht mit ein paar Mausklicks zu einem anderen Anbieter wechseln. Ein zentraler Faktor, der zur Zufriedenheit bei der Benutzung einer Web-Anwendung beiträgt, ist eine gute Usability.

---

<sup>3</sup> Vgl. DIN EN ISO 9241, Teil 10 (1996).

<sup>4</sup> Nielsen (2000), S. 9.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Produkten kann der Benutzer bei Web-Anwendungen die Usability sofort erfühlen, lange bevor er als dauerhafter Benutzer oder gar als zahlender Kunde gewonnen werden kann. Wenn eine Website oder Web-Anwendung nicht einfach erfasst und benutzt werden kann, wird der Besucher vermutlich schnell wieder verschwinden und nicht mehr wiederkehren. Anders als z.B. beim Kauf eines Videorekorders wird sich kein Internetnutzer die Zeit nehmen, erst eine Anleitung zu studieren, um eine Web-Anwendung zu benutzen.<sup>5</sup> Die Benutzbarkeit muss umgehend überzeugen können und weitestgehend selbsterklärend sein. Die Regeln des Handels sind also zugunsten des Besuchers bzw. Kunden verschoben. Er erlebt die Benutzbarkeit sofort und braucht erst dann entscheiden, ob darin mehr Zeit investiert werden soll.

Eine Web-Anwendung ist ein Gebilde, das aus der Benutzerperspektive aus einer Oberfläche, dem Inhalt und einer Navigationsstruktur besteht.

Es bietet sich deshalb an, die Web-Usability Thematik in drei logische Bereiche zu gliedern: Page-Design, Content-Design und Site-Design. Das Page-Design behandelt die sichtbare Oberfläche der Web-Anwendung und alle Herausforderungen, die mit deren Gestaltung verbunden sind. Zum Content-Design gehört alles, was mit der Aufbereitung und Darbietung des eigentlichen Inhalts zu tun hat. Site-Design befasst sich schließlich mit dem Aufbau und der Struktur.

Diese Bereiche werden auf Usability-Kriterien hin untersucht und daran anschließend wird noch auf ein wichtiges Spezialgebiet der Web-Usability eingegangen, die Accessibility.

## 1.3 Page-Design

Das Page-Design behandelt die Herausforderungen, die mit der Gestaltung einer gut handhabbaren Oberfläche einer Web-Anwendung bzw. Website verbunden sind.

### 1.3.1 Benutzerschnittstelle und Bildschirmauflösungen

Bei traditionellem GUI-Design kann von dem Programmierer quasi jeder Pixel der Benutzeroberfläche exakt kontrolliert werden, getreu dem WYSIWYG-Prinzip. Anders verhält es sich bei Web-Anwendungen:

Eine Vielzahl unterschiedlicher Browser und Bildschirmauflösungen, sowie verschiedene Betriebssysteme machen es nahezu unmöglich, ein genaues Erscheinungsbild einer Internetseite vorher exakt festzulegen.

---

<sup>5</sup> Vgl. Nielsen (2000), S. 10.

Auch die Navigation ist nicht völlig kontrollierbar; Nutzer können z.B. direkt von einer Suchmaschine her auf Unterseiten einsteigen.

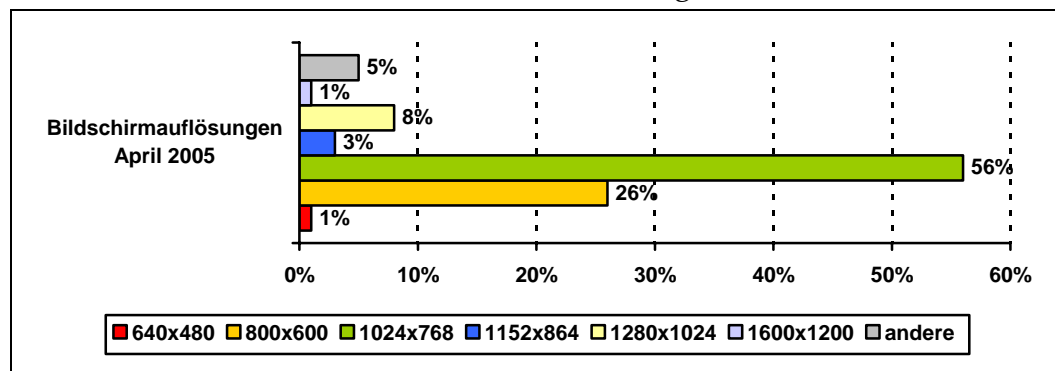


Abbildung 1: Bildschirmauflösungen von Internetnutzern, April 2005 <sup>6</sup>

Ein Lösungsansatz ist eine Web-Programmierung, die nicht mehr das ultimative Design in den Vordergrund stellt, sondern eine gute Ausnutzung der vorhandenen Bildschirmressourcen. Abbildung 1 zeigt, dass Bildschirmauflösungen zwischen 800x600 und 1280x1024 Pixel (Stand: 2005) jeweils signifikant große Nutzergruppen haben, sodass ein Design für eine ganz bestimmte Auflösung jeweils Nachteile für die Nutzer mit anderen Auflösungen bedeutet.

Ein Lösungsansatz ist eine Seitenaufteilung prozentual zum vorhandenen Platz.<sup>7</sup> So profitieren z.B. auch High-End Nutzer mit hohen Auflösungen von dem Design, die sonst üblicherweise über 50% ihres Bildschirmplatzes bei Webseiten nicht nutzen können, falls sie im Vollbildmodus surfen.

Ein Nachteil dieses dynamischen Layout Ansatzes ist jedoch die unkontrollierbare Platzierung von Elementen innerhalb der Web-Anwendung oder Website. Das kann bei komplexen Inhalten und ungewöhnlichen Bildschirmauflösungen zu Effekten führen, die die Wahrnehmbarkeit erschweren. Auch kann die Zeilenbreite bei hohen Auflösungen sehr lang werden, was das Lesen erschwert, weil der optische Zeilenrücksprung sehr groß wird.

Generell ist es sehr empfehlenswert wenn eine Web-Oberfläche möglichst von dem eigentlichen Inhalt dominiert wird. Navigationselemente und ggf. Werbebanner sind eher als notwendiges Übel zu betrachten und sollten (so weit es geht) auf ein Minimum des verfügbaren Platzes reduziert sein.<sup>8</sup> Besonders bei geringen Bildschirmauflösungen nimmt oftmals die Navigation oder Werbung prozentual einen sehr großen Anteil vom Bildschirm ein und zum Erreichen des Inhalts muss viel gescrollt werden. Auch deswegen sollten reine Design-Elemente möglichst sparsam eingesetzt werden und nicht zuletzt um Übertragungskapazität zu schonen.

<sup>6</sup> Vgl. TheCounter.com (2005).

<sup>7</sup> Vgl. Nielsen (2000), S. 29.

<sup>8</sup> Vgl. Nielsen (2000), S. 18.

### 1.3.2 Inhalt und Layout trennen

Es bietet eindeutige Entwicklungsvorteile, Inhalt und Präsentation bei Websites voneinander zu trennen. Das Layout kann sinnvoll in einer oder mehreren externen CSS-Stylesheet Dateien ausgelagert werden. Im HTML-Inhaltsdokument werden die Stylesheet Dateien dann eingebunden.

Dadurch werden Spezialgebiete trennbar: Ein Redakteur braucht sich nicht mehr mit Design-Elementen beschäftigen und ein Designer kann das Layout zentral entwerfen oder verändern ohne in den eigentlichen Inhaltsseiten arbeiten zu müssen. Das spart Zeit, weil Änderungen am Layout nur noch in einer Datei durchgeführt werden müssen und nicht mehr in hunderten.

Andererseits wird auch der gesamte Quelltext deutlich schlanker, weil die HTML-Auszeichnungsbefehle nicht mehr zwischen dem Inhalt aufgeführt werden.

Weiterhin kann es den Vorteil bieten, den Inhalt leichter zu exportieren, z.B. im universellen XML-Format. Auch Software wie z.B. Screenreader haben mit layout-freien HTML-Auszeichnungen weniger Probleme, den Inhalt korrekt vorzulesen.

Nicht zuletzt bietet das Prinzip der Trennung von Inhalt und Layout große Vorteile bei der Programmierung von dynamischen Websites, d.h. Web-Anwendungen, weil Programmlogik, Inhalt und Layout somit voneinander trennbar werden und separat wartbar sind.

### 1.3.3 Ladezeiten und Geschwindigkeit

In der Bandbreite der Benutzerzugänge gibt es enorme Unterschiede. Zwischen einem Analog-Modem oder den auch relativ langsamen Mobilzugängen *GPRS*, *HSCSD*, *UMTS* und einem schnellem DSL- oder Kabelanschluss liegen Geschwindigkeitswelten. Zugangs-Geschwindigkeitsunterschiede bis zum Faktor 1000 sind im Weballtag anzutreffen.

Studien von Jakob Nielsen zeigen, „dass Benutzer nach einer höhere Downloadgeschwindigkeit von Internetseiten regelrecht betteln“. Nielsen geht sogar soweit zu behaupten, dass „eine schnelle Ladezeit das wichtigste Kriterium für Webdesign darstellt“. <sup>9</sup> Bezüglich der Akzeptanz von Wartezeiten bei Websites kann eine grobe Einteilung in drei Stufen vorgenommen werden:

#### **Optimal**

Um das Gefühl zu haben, sich wirklich frei zwischen Internetseiten bewegen zu können, sollten die Antwortzeiten unter einer Sekunde liegen.

---

<sup>9</sup> Vgl. Nielsen (2000), S. 42.

Eine schon ältere Studie von IBM fand heraus, das Mainframe Benutzer deutlich produktiver arbeiten, wenn die Zeitspanne zwischen dem Drücken der Funktionstasten und der Antwort auf dem Bildschirm unterhalb einer Sekunde liegt.<sup>10</sup>

### Normal

So geringe Antwortzeiten sind im Internet jedoch nur unter idealen Bedingungen, bei einer schnellen Internetanbindung, schnellem Server, und optimalem Routing dauerhaft einhaltbar.

Das Ziel sollte aber bleiben, so kurze Antwortzeiten wie möglich einzuhalten. Bis zu 10 Sekunden für einen kompletten Seitenaufbau sollten jedoch das absolute Mindestziel, selbst bei sehr langsamen Verbindungen wie Analog-Modems und Mobilzugängen, sein. Dieses 10-Sekunden Mindestziel ist durch Untersuchungen belegt:

Die oben schon erwähnte IBM Untersuchung, durchgeführt von R. B. Miller, besagt, dass 10 Sekunden die maximale Zeitdauer ist, in der die Aufmerksamkeit des Nutzers aufrecht erhalten werden kann, während er auf die neue Seite wartet.

<sup>11</sup>

Ein ähnliches Ergebnis lieferte auch die Zona Research „The Need for Speed“ Untersuchung die eine 8-Sekunden-Regel als Toleranzgrenze angibt.<sup>12</sup>

### Inakzeptabel

Die maximale Frustrationsgrenze lag in den angeführten Tests bei ca. 30 Sekunden Wartezeit. Nach dieser Zeitspanne wird der Benutzer signifikant von der Wartezeit frustriert und toleriert sie nur in besonderen Einzelfällen.

Man kann annehmen, dass mit der starken Verbreitung von breitbandigen Internetzugängen diese oben genannten Toleranzgrenzen für das Inkaufnehmen von Wartezeiten beim Seitenaufbau stark abnehmen, weil die Nutzer längeres Warten nicht mehr gewohnt sind.

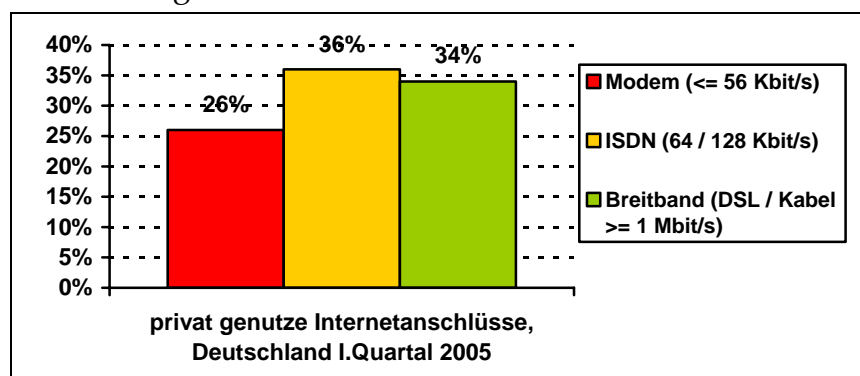


Abbildung 2: Internetanschlüsse in Deutschland 2005 <sup>13</sup>

<sup>10</sup> Vgl. Sevcik (2002).

<sup>11</sup> Vgl. Nielsen (2000), S.42.

<sup>12</sup> Vgl. Sevcik (2002).

### **Vorhersehbare Ladezeiten**

Benutzer sind deutlich toleranter, wenn sie die Ladezeiten vorhersehen können. Deshalb ist es sinnvoll beim Verlinken von größeren Dateien auch eine Größenangabe mit einer Zeitdauer bei typischen Netzzugängen mit anzugeben. Das sollte bei Dateien der Fall sein, die bei mehrheitlich verbreiteten Zugängen länger als 10 Sekunden laden.<sup>14</sup>

### **Wichtige Faktoren für die Geschwindigkeit des Seitenaufbaus sind:**

- Die Geschwindigkeit der Servermaschine und deren Auslastung
- Die Anbindung des Servers an das Internet
- das Internet selbst (Flaschenhalse im Routing)
- Die Zugangsgeschwindigkeit des Nutzers
- Die Rendergeschwindigkeit des Browsers

### **Geschwindigkeit als wichtiges Usability-Kriterium**

Geschwindigkeit sollte bei der Entwicklung eines der wichtigsten Kriterien sein. Besonders eine Anwendung wie der zu entwickelnde Web-Organizer, bei denen ein häufiger Seitenwechsel während der Benutzung auftritt, müssen sehr schnell reagieren, sodass sich mit ihm ähnlich schnell wie mit einer Offline-Anwendung arbeiten lässt.

Erreicht werden kann das mit einem sparsamen Einsatz und effektiver Komprimierung der Grafiken, Verzicht auf Multimedia Effekte und sinnvolles Auslagern des Layouts in eine CSS-Stylesheet Datei. Um geringe Ladezeiten bei einer großen Anzahl von Benutzern einzuhalten sollte die Seitengröße (d.h. HTML + Stylesheets + Grafiken + Content) 40 KB nicht überschreiten.<sup>15</sup> Damit wäre die 10 Sekunden Grenze auch bei Analog-Modem und langsamen mobilen Zugängen gewährleistet.

Anzumerken ist, dass wiederkehrende Grafik- und Stylesheet-Dateien von den Internetbrowsern im Cache gehalten werden und bei nachfolgenden Aufrufen den Datentransfer nicht mehr belasten.

Ein nützlicher Trick ist es, Inhalte am Beginn einer Seite in kürzere HTML-Tabellen oder *DIV*-Abschnittscontainer zu portionieren. Diese werden sofort angezeigt, sobald ihr Quelltext übertragen wurde. Damit lässt sich der psychologische Eindruck einer schnellen Ladezeit erzeugen, obwohl erst ein Teil der Seite geladen wurde.

---

<sup>13</sup> Vgl. Forschungsgruppe Wahlen (2005).

<sup>14</sup> Vgl. Nielsen (2000), S.44f.

<sup>15</sup> Vgl. Nielsen (2000), S.48f.

### 1.3.4 Hyperlinks

Hyperlinks sind die Stärke des WWW. Sie verknüpfen die einzelnen Seiten zu einem weltweiten Seitengeflecht. Hyperlink-Verknüpfungen können auch das „Scannen“ von Seiten erleichtern. Sie sollten mit möglichst wenigen Worten beschreiben, wo sie hinführen und dem Auge als Ankerpunkte dienen. Deswegen sollten nur die bedeutungsvollen Wörter verlinkt sein.<sup>16</sup>

Ein kleines Link-Beispiel:

[Hier können Sie ihre Mitgliedschaft kündigen](#)

Besser wäre:

Hier können Sie ihre [Mitgliedschaft kündigen](#).

Im Beispiel sind die Wörter „Mitgliedschaft kündigen“ die Bedeutungsträger und es vereinfacht das Scannen (Überfliegen), wenn nur sie verlinkt sind.

Gänzlich vermieden werden sollten die sinnleeren „klicken Sie hier“ Links:

Um ihre Mitgliedschaft zu kündigen [klicken Sie hier](#).

Der Link „klicken Sie hier“ trägt in sich keine Information, wohin er führt. Man muss den Kontext davor erst genau lesen, um das Ziel dieses Links zu erfassen. Das erschwert unnötig das Scannen von Seiten. Um das Ziel von Links noch detaillierter zu beschreiben, können sie auch zusätzlich mit dem beschreibenden TITLE-Element versehen werden. Darin kann eine kleine textliche Zusatzangabe für das Linkziel angegeben werden, ähnlich dem ALT-Element für Grafiken.

Links sollten, wenn möglich, in ihren Standardfarben belassen werden. Das heißt **blau** für unbesuchte Links und **lila** für besuchte Links. Bei abweichenden Farben verlieren die Nutzer die Fähigkeit unmittelbar zu erkennen, welche Seiten sie schon besucht haben und welche noch nicht. Eine Studie von Nielsen stellte fest, dass ca. 15% der Fähigkeit, sich auf einer Seite zielgerichtet zu bewegen, von der Benutzung der Standardlinkfarben abhängt.<sup>17</sup> In dem Zusammenhang von Farbe und Erkennbarkeit der Links ist zu erwähnen, dass normaler, statischer Seitentext nicht in den Linkfarben blau und lila dargestellt werden sollte, um Benutzer nicht zu verwirren.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Vgl. Brinck et al. (2002), S. 291f.

<sup>17</sup> Vgl. Nielsen (2000), S. 64.

<sup>18</sup> Vgl. Brinck et al. (2002), S.287

### 1.3.5 Zusammenfassung

Einfachheit sollte das Ziel von Page-Design sein. Benutzer besuchen nur selten Internetseiten, um sich an deren Gestaltung zu erfreuen. Sie sind dort wegen eines für sie nutzbringenden Inhalts oder einer Anwendung, bei gleichzeitiger einfacher Bedienbarkeit und schneller Erreichbarkeit.

Die Trennung von Inhalt und Layout erleichtert eine gute Wartbarkeit der Seiten und beschleunigt zudem deren Übertragung. Hyperlinks sollen aussagekräftig betitelt sein und wenn möglich in ihren typischen Farben belassen werden, um eine schnelle Erkennbarkeit zu gewährleisten.

Es gilt darauf zu achten, die Website nicht speziell für aktuelle Hard- und Softwarestandards zu optimieren, sondern Ziel ist es, dass sie auf einem möglichst breiten Spektrum von Plattformen gut funktioniert. Das bedeutet ganz konkret: Sie sollte mit älteren Browsern, ohne neueste Plugins und auch bei niedrigen Bildschirmauflösungen und geringen Zugangsbandbreiten gut laufen, um das Gros der Internetbenutzer zu erreichen.

## 1.4 Content-Design

*„When they leave the theater, you want them to be discussing how great the play was and not how great the costumes were.”<sup>19</sup>*

Jakob Nielsen

Der Inhalt einer Website oder die Nützlichkeit einer Web-Anwendung hat einen hohen Stellenwert und ist das Entscheidende in der Einschätzung der Qualität auf Benutzerseite. Studien haben gezeigt, dass Besucher zuerst den Inhalt der Seite überfliegen und auf Bedeutsamkeit prüfen, bevor sie dazu übergehen sich die Navigation anzuschauen.<sup>20</sup>

### 1.4.1 Textgestaltung

„Wir lesen keine Seiten. Wir überfliegen sie.“<sup>21</sup>, dieses Zitat von Steve Krug kann als zentrales Motiv betrachtet werden, wenn es darum geht, was zu beachten ist, sobald Textinhalte für das Internet aufbereitet werden.

Untersuchungen besagen, dass im Normalfall Internetseiten nicht gelesen, sondern nur überflogen werden, auf der Suche nach Wörtern, die das Interesse we-

---

<sup>19</sup> Nielsen (2000), S.99.

<sup>20</sup> Vgl. Nielsen (2000), S.100.

<sup>21</sup> Krug (2000), S.22.



cken. Das ist einerseits in dem allgemeinen Zeitmangel der Nutzer begründet. Andererseits, weil es früh gelernt wurde, Texte nach interessanten Inhalten zu durchsuchen, weil verständlicherweise nicht alle Inhalte für jeden Nutzer gleich interessant sind.

In einer Studie von Jakob Nielsen und John Morkes wurde herausgefunden, dass 79% der Internetbenutzer Texte überfliegen, lediglich 16% lesen den Textfluss Wort für Wort.<sup>22</sup>

Nicht zuletzt aus dieser Erkenntnis ergeben sich besondere Gestaltungshinweise die beim Verfassen von Texten für das Internet beachtet werden sollten:<sup>23</sup>

- Online-Texte sollten deutlich kürzer als in Print-Publikationen sein, weil das Lesen am Bildschirm ca. 25% langsamer geht, ermüdender ist und die Leser im Internet meist ungeduldiger und nicht auf sehr langes Lesen eingestellt sind.<sup>24</sup>
- Texte sollten leicht überfliegbar sein. Das erreicht man durch kurze Abschnitte, Unterüberschriften, Aufzählungslisten und Tabellen.
- Überschriften sollten klar den Inhalt repräsentieren und nicht nur einfach vielversprechend klingen. Überschriften bilden visuelle Einstiegspunkte.
- Aufzählungslisten oder Tabellen brechen den Textfluss auf und schaffen eine visuelle Auflockerung.
- Wichtige Wörter können farblich oder fettgeschrieben hervorgehoben werden. Eine ähnliche Funktion erfüllen auch Hyperlinks im Text.
- Verknüpfungen bieten sich an, um Texte sinnvoll auf mehrere Seiten zu verteilen. Das ermüdet weniger als eine einzige lange Seite.

---

<sup>22</sup> Vgl. Nielsen (1997).

<sup>23</sup> Vgl. Ergo-Online (1999).

<sup>24</sup> Vgl. Nielsen (2000), S.101ff.

**SPIEGEL ONLINE** NETZWELT SUCHEN:

Ressort wählen Übersicht Netzpolitik Technologie Netzkultur

Home > Netzwelt > Netzkultur

02. Juni 2005 Druckversion | Versenden | Leserbrief

**UNTER DRUCK**

**Revolution im Auftrag ihrer Majestät** 1

Von *Christoph Seidler*

**Mit einem revolutionären Projekt präsentiert die BBC "ein Modell für den öffentlichen Rundfunk des 21. Jahrhunderts". Ab sofort dürfen Privatpersonen Nachrichten, Sport, Wetterinfos und andere Daten übernehmen, sie verändern und beliebig mit anderen Inhalten kombinieren. Kostenlos.**

 Als im vergangenen Sommer der Medienmanager Phil Graf seinen **Report** über die Internetaktivitäten der British Broadcasting Corporation (BBC) vorlegte, war die Stimmung bei der größten öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalt der Welt ohnehin schon mies. Nach der Affäre um den **Tod des Waffenspezialisten**

**EXKLUSIV**

- ▶ **Satelliten-Bilder:** Schöner spionieren mit Google
- ▶ **Nachschub:** Noch mehr kostenlose Musikdownloads

**DSL SONDERANGEBOT**

▶ **DSL Preissturz:** Echte T-DSL Flatrate für alle Bandbreiten jetzt nur noch 9,95 EUR/Monat! Oder Flexiflat schon ab 5,95 EUR/Monat. Bundesweit verfügbar für alle DSL Einsteiger & Wechsler inklusive DSL Tiefpreisgarantie. Ein Service von Lycos

**TIEFPREIS GARANTIE**

**MEHR NETZWELT** ▶▶

- ▶ **Unter Druck:** Revolution im Auftrag ihrer Majestät
- ▶ **Musikhandy im Test:** Wie T-Mobile Marilyn Manson entmannte
- ▶ **Kopierschutz:** Sony testet "sterilisierte" CDs
- ▶ **Niederlande:** Mehr Handys als Einwohner
- ▶ **Wohnzimmer-PC:** Intel stellt Mac-mini-Klon vor
- ▶ **Mail aus Teheran:** "Er ist frei!"

BBC-Zentrale London: Es brodelt

Abbildung 3: Content Design beim Spiegel-Online<sup>25</sup>

Dieser Screenshot vom Online-Angebot des Spiegels ist ein Beispiel für Content-Design von Nachrichtenseiten im Internet. Die Überschrift (1) erfüllt ihren eigentlichen Zweck der Inhaltsrepräsentation in diesem Beispiel nur bedingt, weil sie den Inhalt des Artikels nicht direkt widerspiegelt, sondern in Form einer Metapher das Interesse des Lesers wecken soll. Die kleine Zusammenfassung (2), auch Teaser genannt, entspricht den Usability Vorschlägen, weil hier kurz und knapp der Inhalt des Artikels zusammengefasst wird. Der Leser hat die Möglichkeit, sich am Beginn zu entscheiden, ob der Text für ihn interessant sein könnte oder nicht. Im Text (3) des Artikels wird Gebrauch von Verknüpfungen zu Originalquellen und weiterführenden Quellen gemacht, einer der größten Stärken und Vorteile des World Wide Web. Längere Texte sind auch hier auf verschiedene Seiten verteilt, um der Ermüdung entgegenzuwirken.

## 1.4.2 Gute Lesbarkeit gewährleisten

Eine gute Lesbarkeit von Online-Text ist sehr wichtig, weil allein schon der Bildschirm als Medium die Lesbarkeit im Vergleich zum Papier erschwert. Nielsen gibt dazu folgende Empfehlungen: <sup>26</sup>

- Es sollte ein hoher Kontrast zwischen Vordergrund und Hintergrund bestehen. Optimal für die Lesbarkeit ist schwarzer Text auf weißem Hintergrund, aber auch das Negative davon funktioniert annähernd genauso gut. Sobald Text und Hintergrund farbig sind, verringert sich der Kontrast. Zu beachten ist auch, dass Rot-Grün Blinde einige Farbkombinationen nicht

<sup>25</sup> Bildquelle: Spiegel-Online.de (2005).

<sup>26</sup> Vgl. Nielsen (2000), S. 125f.

unterscheiden können und der Kontrast dann herabgesetzt ist oder ganz verschwindet.

- Ein glatter, einfarbiger Hintergrund ist immer zu bevorzugen. Sobald Hintergrundmuster verwendet werden, wird das Auge verwirrt und die schnelle Erkennung von Buchstaben und Wortlängen wird erschwert.
- Die Schrift sollte möglichst so groß sein, dass sie auch von Menschen mit nicht perfekter Sehstärke noch unangestrengt gelesen werden kann.
- Text sollte möglichst immer linksbündig sein, damit das Auge einen fixen Startpunkt beim Zeilensprung hat. Zentrierter oder rechtsbündiger Text liest sich hingegen deutlich schwerer.
- Am Bildschirm eignen sich serifenlose Schriften besser zum Lesen, weil die Serifen bei relativ kleinen Schriftgrößen und dazu noch beschränkter Auflösung des Bildschirms nur unzureichend dargestellt werden.
- Auf generelle Großschreibung ganzer Abschnitte sollte verzichtet werden, weil das die Worterkennung im Gehirn und somit die Lesegeschwindigkeit um ca. 10% verlangsamt.

### 1.4.3 Formulare

Im Gegensatz zu längeren Texten sind Formulare ein zentraler Bestandteil vieler Web-Anwendungen. Besonders bei der Beispielanwendung Web-Organizer sind Dateneingaben und damit Formulare unumgänglich.

Es gibt auch hier einige Richtlinien zu beachten, um die Eingabemöglichkeiten im Internet so benutzerfreundlich wie möglich zu gestalten.<sup>27</sup>

- Das Formular sollte einen aussagekräftigen Titel haben.
- Eine verständliche Aufforderung zum Ausfüllen der Datenfelder, wie z.B. „Bitte Ihre Adressdaten eingeben“ ist nötig.
- Die Datenfelder sollten logisch gruppiert sein, mit etwas Freiraum zwischen den Gruppen.
- Zur Beschriftung der einzelnen Datenfelder sollten die gebräuchlichen Bezeichnungen benutzt werden, sofern sie existieren.
- Die Datenfelder sollten eine Länge haben, die ungefähr dem zu erwartenden Inhalt entspricht und eine sichtbare Begrenzung haben.
- Eingabekorrekturen sollten jederzeit möglich sein.
- Benötigte Eingabefelder sollten markiert werden.
- Die Eingabe sollte einen klaren Abschluss mit einem Knopf zum Speichern haben.

---

<sup>27</sup> Shneiderman (1998), S. 262ff.

In der Mehrzahl der Anwendungsfälle ist davon abzuraten, in Formularen einen Reset- oder Abbrechen-Knopf zu platzieren. Es besteht die Gefahr, dass dieser Knopf von dem Benutzer mit dem Abschicken-Knopf verwechselt wird und die eingegebenen Daten verloren gehen. In Einzelfällen, wenn viele Standardwerte in Formularfeldern existieren die wiederherstellbar sein sollen, kann die Reset-Funktion jedoch Sinn machen.<sup>28</sup>

Wünschenswert wären noch weitere Eigenschaften, wie beispielsweise eine Wertebereichvorgabe von Datenfeldern, die Fehleingaben schon beim Eintippen verhindert. Das ist im Bereich der Web-Anwendungen standardkonform leider noch nicht möglich, sondern nur mithilfe der clientbasierten Scriptsprache JavaScript, die wiederum nicht auf allen Browsern ausgeführt werden kann.

Generell gilt für Formulare, dass sie eine überschaubare Länge haben sollen. Ist ein Formular sehr lang, bietet es sich an, es über mehrere Seiten zu verteilen und deutlich anzuzeigen, in welchem Schritt von wie viel zu erwartenden Schritten sich der Benutzer befindet, z.B. „Schritt 2 von 4“.<sup>29</sup>

#### 1.4.4 Dokumentation und Hilfe

Konfrontiert mit einer Technologie nehmen sich nur wenige Nutzer die Zeit, erst eine Anleitung zu lesen.

Sie probieren, sich nach dem Try & Error Prinzip „durchzuwursteln“, bis das gewünschte Ergebnis erreicht ist.<sup>30</sup> Diese Strategie ist im Allgemeinen sehr erfolgreich und bei weitem nicht nur unter Anfängern verbreitet, sodass es die primäre Handlungsstrategie der Mehrheit von Anwendungs- bzw. Internetnutzern darstellt. Es ist nicht wichtig, wieso irgendetwas funktioniert solange man es benutzen kann und man zum Ziel gelangt. Wenn erst einmal ein Lösungsweg gefunden wurde, wird er gerne genauso beibehalten, egal ob möglicherweise logischere Wege existieren oder nicht.

Besonders Internetbenutzer sind ungeduldig und oft nicht willens eine Online-Hilfe zu lesen. Deswegen muss es erklärtes Ziel einer Web-Applikation sein, eine intuitive Benutzerschnittstelle zu bieten, die eine zusätzliche Hilfe möglichst überflüssig macht.

Komplexere Arbeitsabläufe sollten jedoch in einer Dokumentation oder Online-Hilfe hinterlegt werden. Dabei kann sich der Entwickler bzw. Anbieter immer im Klaren sein: Niemand liest eine Hilfe freiwillig, sondern erst dann, wenn er oder sie durch Schwierigkeiten dazu gezwungen ist, die Versuche sich durchzuprobieren.

---

<sup>28</sup> Vgl. Brinck et al. (2002), S. 323.

<sup>29</sup> Vgl. Brinck et al. (2002), S. 321.

<sup>30</sup> Vgl. Krug (2000), S.26ff.

ren fehlgeschlagen sind und keine andere Ausweichmöglichkeit gesehen wird, die Aufgabe zu lösen.<sup>31</sup> Dieser Fall tritt im Internet selten ein, denn falls Benutzer eine Web-Anwendung als zu kompliziert empfinden, wird lieber ein anderes Angebot im Internet gesucht, als sich mit Anleitungen auseinanderzusetzen.

Um Online-Hilfen so lesbar wie möglich zu gestalten sollte man folgendes beachten: Beispiele sind wichtig, weil Benutzer einen Sachverhalt anhand von Beispielen einfacher verstehen und auf ihr eigenes Problem übertragen können. Falls Anleitungen zu wortreich sind, wird es schwer, die entscheidenden Informationen zu finden. Die Hilfe sollte aufgabenorientiert Schritt für Schritt den Weg zum Ziel erklären.<sup>32</sup>

### 1.4.5 Fehlermeldungen

Eng verwoben mit Online-Hilfe sind auch die Fehlermeldungen. Ben Shneiderman hat vier Grundregeln für gute Fehlermeldungen aufgestellt:<sup>33</sup>

1. Sie sollten einfach geschrieben sein und kryptische Fachbegriffe und Errorcodes vermeiden.
2. Sie sollten präzise die Ursache des Fehlers benennen.
3. Fehlermeldungen sollen den Benutzer konstruktiv anleiten das Problem zu lösen.
4. Sie sollten höflich und positiv verfasst sein und den Benutzer nicht anklagen. Ein negatives Beispiel wäre: „Illegal password!“; Positiv wäre: „Password did not match. Please try again!“.

Nach der Entdeckung eines Fehlers sollte es dem Benutzer möglich sein, die fehlerhafte Eingabe zu korrigieren, anstatt die gesamte Eingabe wiederholen zu müssen.<sup>34</sup>

### 1.4.6 Grafik und Animation

#### Bilder

„Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“ - diese Volksweisheit gilt auch für die Inhaltsgestaltung im Internet. Bilder werden schneller wahrgenommen und sind einprägsamer als Text. Besonders lange Texte ohne Bilder ermüden das Auge eher, als wenn sie ab und zu durch unterstützende Grafiken aufgelockert werden. Grafiken können also eindeutig dazu beitragen, die Usability zu steigern. Nachteil dabei ist, dass die Übertragungen von Grafiken auf langsamen Zugängen die

---

<sup>31</sup> Vgl. Krug (2000), S. 46f.

<sup>32</sup> Vgl. Nielsen (2000), S. 131.

<sup>33</sup> Vgl. Shneiderman (1998), S. 378.

<sup>34</sup> Vgl. Fit für Usability (2005).

Antwortzeit erhöht. Folgendes sollte beim Umgang mit Grafiken für das Web beachtet werden:<sup>35</sup>

- Grafiken sollten möglichst einen Informationsgehalt haben. Reine Ziergrafiken sind mit großer Sparsamkeit einzusetzen.
- Es ist auf eine optimale Kompression zu achten, um die Dateigröße gering zu halten und damit Bandbreite zu schonen. Bisher werden drei Grafikformate im Internet verwendet. JPG, GIF und PNG. Ersteres eignet sich zur Kompression von Fotos und ist verlustbehaftet. GIF und PNG eignen sich zur Kompression von flächigen Grafiken, wobei GIF nur bis zu 256 Farben speichern kann und PNG wiederum von älteren Browsern nicht unterstützt wird. Es ist einige Erfahrung mit Grafikprogrammen nötig, um gute Kompromisseinstellungen zwischen Dateigröße und Bildqualität zu finden. Wenn sehr viele verschiedene kleine Grafiken eingesetzt werden, erhöht das zusätzlich den Datenverkehr, weil jede Datei einzeln vom Server angefordert werden muss und das jeweils mit einem gewissen Overhead verbunden ist.
- Gleiche Grafiken auf verschiedenen Seiten mehrfach zu verwenden spart Bandbreite, weil sie nicht mehr erneut herunter geladen werden müssen, sondern aus dem Browser-Cache kommen.
- Die HTML-Attribute WIDTH und HEIGHT sind sinnvoll, um einen korrekten Textaufbau des Browser zu ermöglichen, während die Grafikdateien noch nicht herunter geladen wurden.
- Die Verwendung des ALT-Attributes ermöglicht es auch Nutzern mit deaktivierten Grafiken oder blinden Nutzern etwas über den Inhalt der Grafiken zu erfahren. (Siehe: 1.6 Accessibility / Barrierefreies Webdesign)

### **Animationen**

Benutzertests von Jared Spool ergaben, dass Animationen und Bewegungen sehr irritierend wirken können. Manche Nutzer sind nicht mehr in der Lage einen Text zu erfassen, wenn Animationen auf der gleichen Seite ablaufen. Ein Nutzer hat sogar den Bereich der Animation auf dem Bildschirm mit der Hand verdeckt, um den Text lesen zu können.<sup>36</sup>

Die Ursache dafür liegt in der menschlichen Wahrnehmung begründet:

---

<sup>35</sup> Vgl. Ergo-Online (1999).

<sup>36</sup> Vgl. Spool et al. (1999), S. 89.

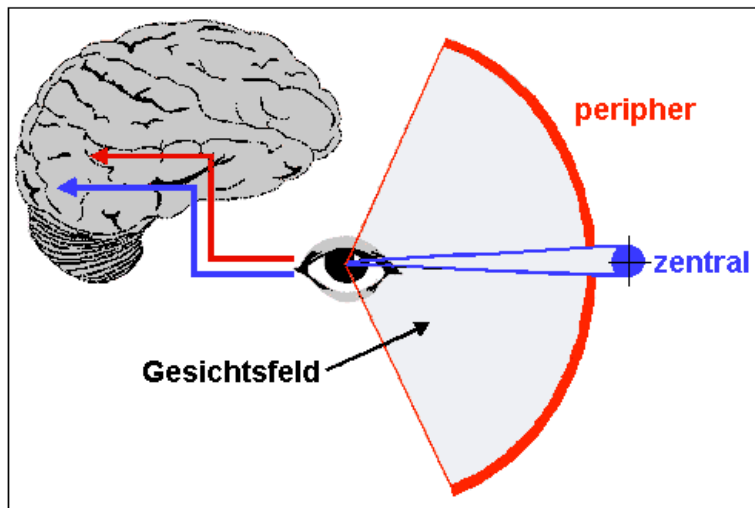


Abbildung 4: Optische Wahrnehmung mit zwei Systemen<sup>37</sup>

Das zentrale Blickfeld ist für das Detailsehen und somit für das Lesen zuständig. Auf der Bildschirmoberfläche hat es ungefähr nur die Größe einer Euromünze. Das periphere Blickfeld ist ungleich größer und sehr lichtempfindlich, aber unscharf. Sobald eine Bewegung innerhalb des peripheren Feldes wahrgenommen wird, ist das Gehirn alarmiert, das zentrale Blickfeld auf diese Bewegungsquelle zu lenken. Dieses Verhalten ist ein Urinstinkt, der z.B. vor Gefahren wie mögliche Raubtiere u.Ä. schützt. Der Nutzer will sich eigentlich auf den Text konzentrieren. Sein peripheres Blickfeld sendet aber während der Animation andauernd Signale, das Blickzentrum auf die Animation zu lenken.

Aus diesen Beobachtungen kann der Schluss gezogen werden, dass Animationen und Bewegungen die Lesbarkeit von Texten im Internet sehr stark herabsetzen und vermieden werden sollten.

Animationen im WWW können jedoch auch nicht gänzlich verteufelt werden.

Sie sind z.B. für Lehr- und Verständniszwecke geeignet, um komplizierte Sachverhalte zu veranschaulichen. Eine Schlussfolgerung könnte sein: Sobald Grafikanimationen eingesetzt werden, sollten sie möglichst manuell startbar sein, nicht endlos wiederholend und nicht automatisch zwischen Text ablaufen.

### 1.4.7 Zusammenfassung

Der Content stellt das Zentrum einer Website dar. Es ist nötig, den Inhalt einer Website mediengerecht aufzubereiten, um dem Nutzer den Umgang damit zu vereinfachen. Zentraler Aspekt ist hierbei ein kurzer Schreibstil, der durch Überschriften, Teilüberschriften und hervorgehobene Schlüsselwörter unterstützt wird. Ziel ist es, dem Nutzer damit das Überfliegen der Seite zu vereinfachen.

Lesbarkeit ist der zweite Hauptaspekt des Content Design. Besonders ist hierbei auf Schriftgrößen und Kontrast zu achten.

<sup>37</sup> Bildquelle: Kommdesign (2005).

Anleitungen und Dokumentationen sollten beispielgestützt und in Einzelschritten geschrieben werden, Fehlermeldungen sollten dem Nutzer einen Lösungsvorschlag anbieten.

Formulare sind die Kommunikationsschnittstelle zum Benutzer. Sie sollten eindeutig beschriftet und gruppiert sein und einen klaren Abschluss bieten.

Interaktive Abläufe können ein Web-Projekt um nützliche Funktionen erweitern und entscheidende Mehrwerte bieten. Grafiken und Animationen können den Inhalt sinnvoll erweitern. Dabei ist allerdings auf eine gewissenhafte Optimierung zu achten, sowie abzuwägen, ob die einzelnen Objekte überhaupt nötig sind um die Inhalte zu vermitteln.

## 1.5 Site-Design

Das Ziel von Site-Design sollte Einfachheit über alles andere stellen. Eine klare Informationsarchitektur, passende Navigationswerkzeuge und die Betrachtung von Konventionen sind die Schwerpunkte dieses Abschnitts.

### 1.5.1 Navigation

Der Begriff Navigation bezeichnet bei Hypertext-Systemen die Tätigkeit, die ein Benutzer ausführen muss, um gewünschte Informationen zu finden. Eine gute Navigation setzt eine sinnvolle fachliche Strukturierung des Webangebots voraus. Folgende Zwecke sollte eine gute Navigation erfüllen:

- Sie soll es ermöglichen, das Gewünschte zu finden und sich auf der Site zu bewegen.
- Die Navigation sollte anzeigen, wo man sich innerhalb der Website befindet.
- Die Navigation muss klar aussagen, wo genau sie hinführt.
- Sie zeigt implizit auf, wie die Seite benutzbar ist.
- Eine konsistente Navigation vermittelt Vertrauen in die Seite und Seriosität.<sup>38</sup>

#### Hauptnavigation

Um diese Ziele zu realisieren, hat sich eine Abgrenzung der Navigations-Hyperlinks zu Menüleisten bzw. Registerleisten bewährt.

Bei der Anordnung von Menüs auf der Seite sind möglichst Konventionen einzuhalten, um den Benutzer nicht unnötig zu verwirren.

---

<sup>38</sup> Vgl. Krug (2000), S. 59f.



Als Konvention hat es sich mit den Jahren durchgesetzt, dass die Hauptnavigation am linken oder am oberen Bildschirmrand der Web-Anwendung bzw. Website platziert wird (siehe Abschnitt: Wichtigkeit von Konventionen).<sup>39</sup>

Bei vielen Menüpunkten empfiehlt sich eine Gruppierung der Hyperlinks zu logischen Gruppen.

Zudem soll eine gute Navigation es ermöglichen, folgende Fragen ohne Zögern zu beantworten:<sup>40</sup>

1. Welche Website ist das? (Logo)
2. Auf welcher Unterseite befindet man sich? (Seitentitel)
3. Welche Sektionen hat die Website? (Hauptnavigation)
4. Welche Möglichkeiten hat man auf der aktuellen Unterseite? (lokale Navigation)
5. Wo befindet man sich im Gesamtzusammenhang der Website? („Breadcrumb-Navigation“)
6. Wie kann man suchen? (Suchfeld)

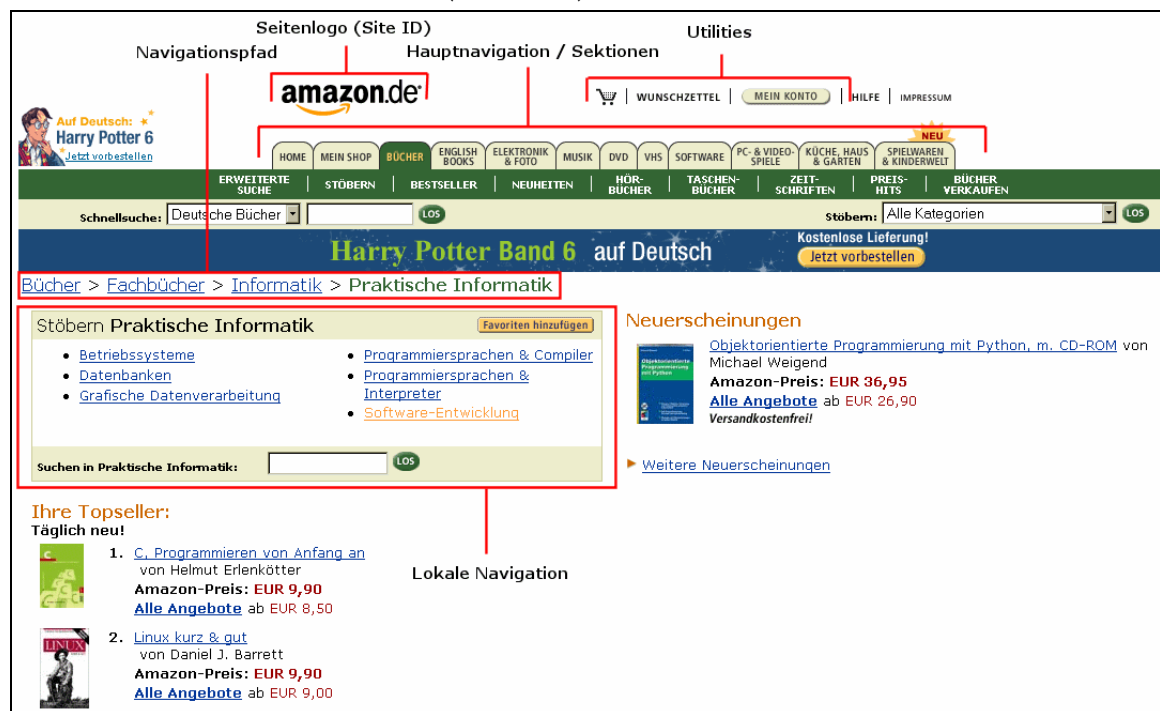


Abbildung 5: typische Navigationselemente komplexer Websites<sup>41</sup>

Auf der Amazon.de Abbildung sind die typischen Navigations- und Site-Elemente einer komplexeren Webangebots hervorgehoben. Unterhalb des Logos der Website ist eine horizontale Registerkartennavigation platziert; zusätzlich darüber eine Werkzeugleiste für persönliche Einstellungen. Unterhalb der Hauptnavigation ist eine Breadcrumb-Navigation platziert, die gleichzeitig als Seitentitel fungiert. Darunter befindet sich die lokale Navigation dieser Unterseite.

<sup>39</sup> Vgl. Pearrow (2000), S.134.

<sup>40</sup> Vgl. Krug (2000), S. 87.

<sup>41</sup> Bildquelle: Amazon.de (2005).

**Breadcrumb-Navigation<sup>42</sup>:** Diese spezielle, aber verbreitete Art der Navigation und Positionsanzeige eignet sich für große Webangebote mit einer tiefen Navigationsstruktur. Der Benutzer sieht, in welcher Ebene der Navigationsstruktur er sich befindet und kann ebenfalls damit wieder Ebenen nach oben steuern. Die letzte Position in der Reihe dient nicht als Link sondern als Indikator, wo sich der Benutzer gerade befindet. Eine Usability-Studie hat herausgefunden, dass die Breadcrumb-Navigation besonders bei erfahrenen Internetnutzern die Navigationsgeschwindigkeit deutlich steigert.<sup>43</sup> Es ist anzumerken, dass die Breadcrumb-Navigation nur als Zusatznavigation dient, aber nicht als Primärnavigation, weil sie nur rückwärts navigieren kann. Sie wird deswegen alternativ auch als Backtracking-Liste bezeichnet.

[Bücher](#) > [Fachbücher](#) > [Informatik](#) > [Praktische Informatik](#)

Abbildung 6: Breadcrumb-Navigation<sup>44</sup>

## 1.5.2 Wichtigkeit von Konventionen

Usability-Studien von Jakob Nielsen haben aufgezeigt, dass Benutzer sehr unzufrieden sind, wenn es Abweichungen vom Gewohnten gibt: „[...] users complain bitterly when a site tries to use navigation interfaces that are drastically different from the one they have come to expect from the majority of other sites.“<sup>45</sup>

Steve Krug führt an, dass die Einhaltung von Konventionen die Orientierung des Benutzers vereinfacht, weil es in einer neuen Umgebung, in diesem Fall eine neue Website, Sicherheit vermittelt, wenn Vertrautes und Erlerntes wieder gefunden wird.<sup>46</sup> Ähnlich wie der Mensch Straßenschildern an Straßenkreuzungen erwartet, so erwartet der Benutzer einer Website die Menüs im linken oder oberen Bereich der Seite.

Designer verfallen manchmal der Versuchung, funktionierende Dinge neu zu erfinden und zu gestalten, weil sie glauben, sie werden dafür bezahlt, eine neues, revolutionär anderes Layout zu entwickeln. Davon ist jedoch im Allgemeinen abzuraten, es sei denn ein neues Konzept wird ausgiebigen Massenbenutzertests unterzogen und erweist sich in der Praxis als eindeutig vorteilhaft gegenüber etablierten Lösungen.

<sup>42</sup> Der Name *Breadcrumb*-Navigation ist von dem Hänsel und Gretel Märchen der Gebrüder Grimm abgeleitet, in dem Hänsel versucht hat, sich den Heimweg mit *Brotkrumen* zu markieren, die jedoch tragischerweise hinterrücks von Vögeln aufgepickt wurden.

<sup>43</sup> Vgl. Student HCI – University of Maryland (2000).

<sup>44</sup> Bildquelle: Amazon.de (2005).

<sup>45</sup> Vgl. Nielsen (2000), S.189.

<sup>46</sup> Vgl. Krug (2000), S. 34f.

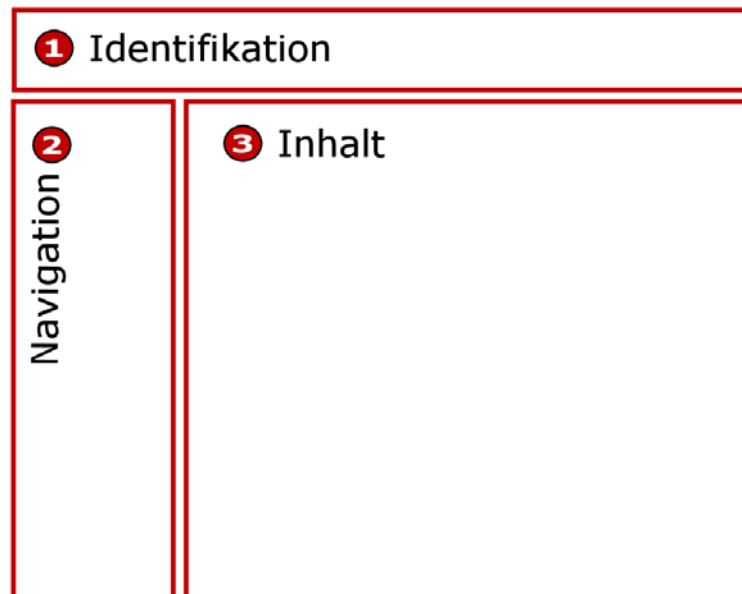


Abbildung 7: Schema eines konventionellen Site-Designs

*„Auch wenn zwanzig Argumente gegen die Navigationsleiste am linken Bildschirmrand sprächen, Tatsache ist, dass mittlerweile Tausende von Websites so funktionieren. Wozu dem Benutzer noch eine mentale Last aufbürden, wenn er sich wenigstens ein paar Konzepte bereits angeeignet hat?“<sup>47</sup>*

### 1.5.3 Startseite

Die Startseite eines Webangebots wird auch als Homepage bezeichnet. Eine Homepage kann im Idealfall eine Vielzahl von Aufgaben erfüllen:<sup>48</sup>

- Sie sollte Erstbesuchern schnell vermitteln, was das Ziel oder das Thema des Webangebots ist und möglichst erklären worin die Vorteile der Benutzung liegen.
- Sie sollte einen Überblick über die Hierarchie geben, d.h. was auf der Website *gefunden* werden kann und was *gemacht* werden kann, sowie es *angeordnet* ist.
- Besondere Angebote, Neuigkeiten, tagesaktuelle Features können gut auf der Homepage beworben werden.
- Um wiederkehrende Besucher anzulocken, bietet sich auch tagesaktueller Inhalt für die Homepage an.
- Die wichtigsten Unterseiten und Features können direkte Shortcut-Hyperlinks auf der Startseite erhalten, um den Zugriff darauf zu erleichtern.
- Falls eine Benutzerregistrierung für das Webangebot nötig ist, sollte es auf der Homepage einen Link zur Registrierung geben.

<sup>47</sup> Manhartsberger et al. (2002), S. 147.

<sup>48</sup> Vgl. Krug (2000), S.97ff.

- Es sollte gezeigt werden, wo Erstbesucher mit der Erkundung der Website beginnen können.
- Die Homepage sollte idealerweise Seriosität vermitteln und Vertrauen aufbauen.

Bei Web-Angeboten die eine Registrierung oder Bezahlung erfordern, empfiehlt es sich dringend auch freien Inhalt anzubieten. Wenn dies nicht möglich ist, dann zumindest eine Tour, eine Übersicht oder einen Testzugang, damit der Besucher einen Eindruck bekommen kann, welche Vorteile dieses Web-Angebot nach einer Registrierung für ihn bieten kann.

### 1.5.4 Standardseiten

Auch normale Seiten inmitten der Website sollen immer das Website-Logo enthalten. Die Konvention ist, dass sich dieses Logo in der linken oberen Ecke befindet. Damit bleibt auch eine Unterseite eindeutig als zu einer bestimmten Website gehörig identifizierbar, auch für beispielsweise Quereinsteiger, die über Suchmaschinen direkt auf Unterseiten gelangen.

Das Site-Logo dient üblicherweise auch gleichzeitig als Home-Button, um auf die Startseite der Website zu gelangen. Das ist einerseits für Quereinsteiger nützlich, die diesen Bereich des Web-Angebots noch nicht kennen und andererseits praktisch, wenn sich Benutzer auf einer tieferen Ebene der Navigation verirrt haben und wieder von der höchsten Ebene beginnen wollen.<sup>49</sup>

Jede Internetseite braucht einen Namen, ähnlich wie auch eine Straße ein Straßenschild hat. Der Name sollte sich am erwarteten Platz befinden und den Inhalt in der visuellen Hierarchie umrahmen. Der Seitenname muss auffallend sein, Position, Größe, Farbe, Schriftart müssen vermitteln, dass es sich um die Seitenidentifikation handelt. Der Seitenname soll von der Bezeichnung dem entsprechen, was der Benutzer zuvor in der Navigation angeklickt hat.<sup>50</sup>

### 1.5.5 Zusammenfassung Site-Design

Ein gutes Site-Design soll dem Nutzer eine einfache Orientierung auf der Website ermöglichen. Navigations-Hyperlinks werden gewöhnlich zu Menüs gruppiert und an konventionellen Positionen auf der Site platziert, um dem Benutzer ein Gefühl der Vertrautheit zu vermitteln und auf erlerntes Verhalten bauen zu können.

Seiten sollten eindeutig mit einem Seitentitel im Gesamtzusammenhang identifizierbar sein, eine Breadcrumb-Navigation bietet sich bei tief verzweigten Websites

---

<sup>49</sup> Vgl. Nielsen (2000), S. 178.

<sup>50</sup> Vgl. Krug (2000), S. 72f.

an, um die Position anzuzeigen und Rücksprünge zu ermöglichen. Generell empfiehlt es sich, jede Seite mit einem Logo identifizierbar zu machen und gleichzeitig darüber den Sprung zur Homepage möglich zu machen.

## 1.6 Accessibility / Barrierefreies Webdesign

Accessibility oder barrierefreies Webdesign bedeutet, Webseiten so zu gestalten, dass jeder sie nutzen und lesen kann.

Beim Design von Web-Angeboten wird oft nicht berücksichtigt, dass viele Menschen körperliche Einschränkungen haben. Dann bilden bestimmte Techniken der Programmierung "Barrieren" für ihren Zugang zur Anwendung.<sup>51</sup>

Das ist ein noch oft vernachlässigtes Gebiet bei der Entwicklung von Webangeboten. Wie wichtig es ist, verdeutlichen einige Beispielzahlen:

Allein in Deutschland waren im Jahr 2003 6,6 Millionen Menschen schwer behindert, wobei hier nur Behinderungen mit einem Schweregrad von mehr als 50% gezählt wurden.<sup>52</sup> Ein Großteil dieser Zahl setzt sich jedoch aus sehr alten oder körperlich behinderten Menschen zusammen. Auf stark Sehbehinderte oder Blinde entfallen gute 5% dieser Zahl. Es ist jedoch anzumerken, dass die Zahl sehschwacher bis leicht sehbehinderter Menschen in der Bevölkerung ungleich höher ist, weil es eine natürliche und alltägliche Alterserscheinung darstellt und nicht von der Schwerbehindertenstatistik erfasst wird.

Behinderte Menschen können treue Nutzer und Kunden werden, wenn ihre besonderen Bedürfnisse beachtet werden. Ferner ist die Konkurrenz auf dem Gebiet barrierearmer Internetseiten noch nicht groß, weil viele Anbieter bei der Entwicklung ihres Web-Angebotes bisher wenig Beachtung auf behindertenfreundliches Design gelegt haben.

Anzumerken ist, dass die Internetangebote aller Bundesministerien seit Mai 2002 sogar gesetzlich dazu verpflichtet sind, die Richtlinien für Barrierefreiheit nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) zu erfüllen.<sup>53</sup>

Hier erfolgt eine Einteilung verbreiteter Behinderungen und Ansätze, worauf speziell beim Gestalten für diese Gruppen geachtet werden sollte.

### 1.6.1 Sehschwächen und Sehbehinderungen

Die größte Gruppe der behinderten Internetnutzer stellen die Sehschwachen bis Sehbehinderten. Allein die Zahl älterer Internetnutzer und damit die Zahl von

---

<sup>51</sup> Vgl. Barrierefreies Webdesign (2004).

<sup>52</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2004) .

<sup>53</sup> Vgl. BGG (2002).

Nutzern mit altersbedingten Sehbehinderungen und Sehschwächen steigt im Verhältnis zur Gesamtnutzerzahl stark an. Für sie stellt das Internet normalerweise ein vorteilhaftes Medium dar: Sehschwache können sich die Schriftgröße im Browser vergrößern und Blinde können sich mit einem Text-to-Speech Browser<sup>54</sup> oder Screenreader Webseiten vorlesen lassen.

Folgende Grundregeln sind beim Entwickeln barrierearmer Seiten für Sehbehinderte zu beachten:<sup>55</sup>

- Fotos, Grafiken und Animationen sollten mit beschreibenden ALT-Attributen ausgestattet sein. Screenreader oder Text-to-Speech Browser lesen diese ALT-Attribute mit vor, sodass blinde Benutzer Informationen über den Bildinhalt bekommen oder wissen wohin sie führen, falls die Grafik gleichzeitig als Link fungiert.
- Die Benutzung von Standard HTML-Tags, z.B. zur Strukturierung der Seiten (<H1> für Überschriften der obersten Ebene, dann <H2> usw.) erleichtert die Orientierung blinder Benutzer, da diese Strukturierungen der Überschriftenordnungen mithilfe von Screenreadern auditiv vermittelt werden können.
- Ein wichtiger Punkt der beim Gestalten von barrierearmen Internetseiten zu beachten ist, dass die Schriftgrößen nicht nach Punkt- oder Pixelgrößen fest definiert werden, sondern prozentual zu der Standardschriftgröße oder mit den relativen CSS-Schlüsselworten (larger, smaller etc.).<sup>56</sup> Das ermöglicht es dem Nutzer, die Schriftgrößen mit seinen Browsereinstellungen auf seine Sehfähigkeiten hin anzupassen.

## 1.6.2 Farbenblindheiten

Circa 9% der Männer und ca. 1% der Frauen sind rot-grün farbenblind, einige Menschen haben andere, seltene Formen von Farbenblindheit, bis hin zur völligen Farbenblindheit.<sup>57</sup> Die meisten Farbfehlsichtigen können die Farben Rot, Gelb und Grün nicht unterscheiden. Auch Zyan und Weiß sowie Blau und Violett werden leicht verwechselt.

Deshalb gilt es zu beachten, dass Grafik und Navigation einer Internetseite auch ohne Farben noch verstanden werden können, also nicht ausschließlich auf Farbcodierung zur Orientierung setzen. Auch ausreichend Kontrast zwischen Vorder- und Hintergrund ist für Farbblinde besonders wichtig.

---

<sup>54</sup> Vgl. IBM Accessibility Center (2005).

<sup>55</sup> Vgl. W3C Web Accessibility Initiative (2003).

<sup>56</sup> Vgl. Nielsen (2000), S. 302.

<sup>57</sup> Vgl. Wikipedia (2005b).

### 1.6.3 Auditive Behinderungen

Weil das Internet von Anbeginn her ein sehr visuelles Medium ist, sind Hörbehinderungen bezüglich der Usability im Internet eher unproblematisch. Zumal eine Vielzahl von Nichtbehinderten Menschen ebenfalls keine Soundunterstützung beim Arbeiten im Internet nutzt, wird dieses Medium nicht als Standard auf gebräuchlichen Webseiten vorausgesetzt, wenn man von besonders Multimediale Unterhaltungsseiten absieht, die meistens für eine sehr junge Zielgruppe gestaltet sind.

Wenn gesprochene Audioclips oder Videos angeboten werden, ist es sinnvoll eine Textversion, bzw. Untertitel im Video anzubieten, um hörbehinderte Nutzer nicht auszuschließen.<sup>58</sup>

### 1.6.4 Motorische Behinderungen

Bezüglich motorischer Behinderungen oder Störungen ist zu sagen, dass diese Nutzergruppe z.B. Probleme haben kann, Tastaturkürzel auszuführen oder die Maus präzise zu steuern. Das kann schon mit einem gebrochenem Arm oder verstauchten Handgelenk beginnen.

Deswegen empfiehlt es sich, Navigationselemente nicht zu klein und zu eng angeordnet zu gestalten, da motorisch Behinderte und ältere Menschen Probleme haben, die Maus punktgenau zu steuern.

### 1.6.5 Kognitive Behinderungen und Lerndefizite

Die Wahrnehmungsfähigkeiten von Menschen unterscheiden sich stark. Gerade Programmierer und Designer besitzen meistens überdurchschnittlich ausgeprägte Fähigkeiten komplexe Seitenstrukturen schnell zu erfassen. Es kann jedoch ein Trugschluss sein, wenn Entwickler diese Fähigkeiten bei der Gestaltung von Web-Anwendungen als gegeben vorauszusetzen.

Einige Menschen haben eine sehr kurze Konzentrationsspanne oder werden leicht von viel Text, Bildern oder flackernden Animationen abgelenkt und überfordert. Andere haben Schwierigkeiten Fremd- oder Fachwörter zu verstehen. Auch englische Begriffe werden nicht von allen Nutzern verstanden. Gerade ältere Menschen haben häufig Probleme damit. Texte sollten möglichst verständlich und kurz sein.<sup>59</sup>

Ebenso können umfangreiche Navigationsstrukturen und Wahlmöglichkeiten größere Probleme bereiten, weil das Kurzzeitgedächtnis dabei stark beansprucht wird.

---

<sup>58</sup> Vgl. Nielsen (2000), S. 308.

<sup>59</sup> Vgl. Seka-Design (2004).

### **1.6.6 Zusammenfassung Accessibility**

Es erfordert nicht sehr viel zusätzlichen Aufwand bei der Entwicklung auch die Bedürfnisse von Menschen mit Sinnes- und Körperbehinderungen zu beachten. Schon einfache Maßnahmen wie alternative Texte zur Beschreibung von Grafiken Video und Animation, eine kontraststarke Auswahl der Farbkombinationen, große oder frei einstellbare Schriftgrößen, klar strukturierte Webseiten und großzügig erreichbare Navigationsmechanismen können die meisten Probleme lösen.



## 2 Analyse

Im folgenden Analyseteil wird exemplarisch untersucht, welche Aufgaben Web-Organizer im Allgemeinen erfüllen können und welche Usability- und Accessibility-Merkmale sie aufweisen. Anschließend werden die Vorstellungen der Zielgruppe in Form einer Benutzerbefragung betrachtet und schließlich die konkreten Anforderungen an den Prototyp definiert.

### 2.1 Analyse von Web-Organizer Systemen

Es wird für viele immer wichtiger, einen effektiven Zugriff auf persönliche Datenbestände zu haben, die für Kommunikationszwecke sowie für berufliche oder private Anforderungen essentiell sind.

Jeder, der einen PC, Laptop, PDA oder ein Smartphone für die Verwaltung seiner Kontaktdaten, Termine und Notizen benutzt, kann nachvollziehen, wie sehr man inzwischen auf die praktischen Funktionen dieser persönlichen Informations-Manager angewiesen ist.

Web-Organizer bieten diese Funktionen auf einer geräteunabhängigen Plattform im Internet. Das bedeutet, wo immer Benutzer Zugriff auf das Internet haben, stehen ihre Daten für sie bereit.

Ihnen wird ein ähnliches Popularitätspotential wie z.B. den Freemailern nachgesagt.<sup>60</sup> Ob das tatsächlich jemals eintreten wird, kann durchaus bezweifelt werden, weil E-Mail-Dienste doch eine deutlich massenkompatiblere Zielgruppe zu haben scheinen.

Um einen Überblick über typische Organizer-Funktionalitäten zu erlangen, werden an dieser Stelle zwei etablierte Dienste bezüglich ihrer Funktionen und ihren Usability-Merkmalen untersucht. Der kostenpflichtige Web-Organizer „Daybyday“ und das kostenlose „FreeOffice“.

---

<sup>60</sup> Vgl. Bager (2001).

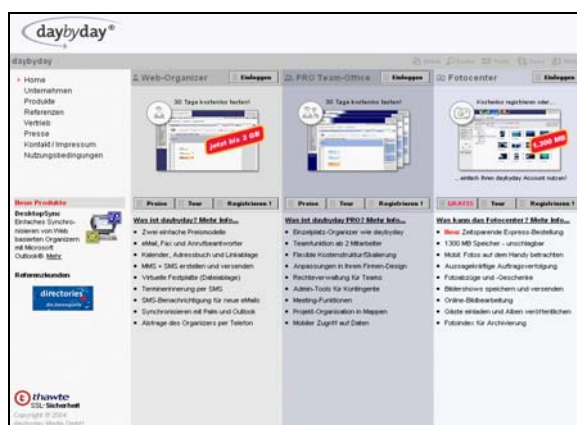


Abbildung 8: daybyday Startseite<sup>61</sup>



Abbildung 9: freeOffice Startseite<sup>62</sup>

## 2.1.1 Funktionalitäten

### 2.1.1.1 Organizer-Funktionen

Übereinstimmend bei allen Web-Organizern sind bestimmte Grundfunktionen. Zu diesen Standardfunktionen gehören eine Adressverwaltung, Terminkalender, Notizen sowie online Bookmarks.

#### Termine

Die Terminkalender bieten fünf verschiedene Ansichtsmodi, wozu eine Tages-, Wochen, Monats- und Jahresansicht, sowie eine spezielle Geburtstagsansicht des Kalenders gehört. Es wird zudem eine einfache Auflistung aller eingetragenen Termine geboten. Das Hinzufügen eines neuen Termins funktioniert mit einem Mausklick in die entsprechende Stunde bei der Tagesansicht des Kalenders.

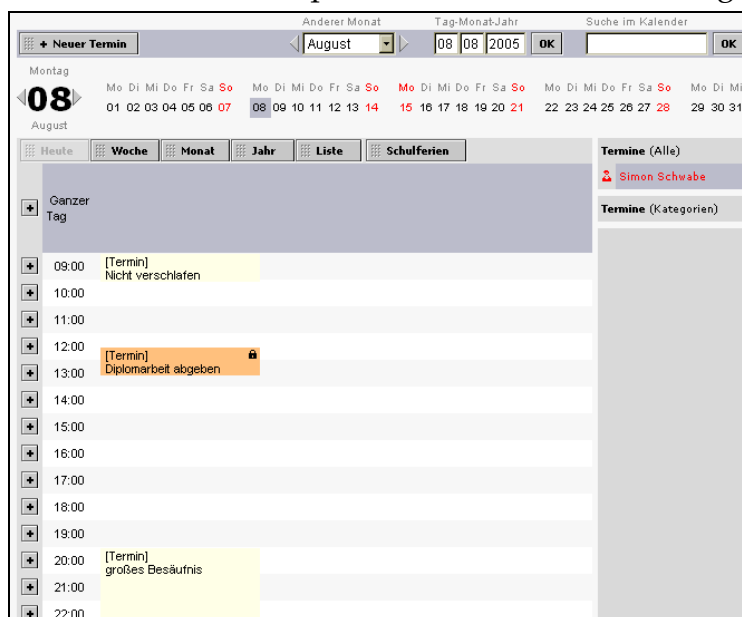


Abbildung 10: Termin-Tagesübersicht Daybyday

<sup>61</sup> Bildquelle: daybyday.de (2005).

<sup>62</sup> Bildquelle: freeoffice.de (2005).

Beim Eintragen werden neben der Terminbeschreibung und einer möglichen zusätzlichen Notiz auch das Datum, die Uhrzeit sowie die Dauer angegeben. Optional können auch Terminwiederholungen im Tage-, Wochen-, Monats- oder Jahresrhythmus ausgewählt werden.

Beide Web-Anwendungen bieten die Benachrichtigung bei Terminen und Ereignissen per E-Mail und SMS.

Daybyday bietet zusätzlich auch Text-to-Speech Benachrichtigung per Telefon und kann ebenfalls vordefinierte Gruß-E-Mails an Kontakte verschicken.

### **Adressen**

Die Adressverwaltung bietet alle für Kontaktadressen üblichen Felder. Das gliedert sich kurz gefasst in Name/Firma, Adresse, Telefonnummern, Webkommunikation sowie zusätzliche Notizen.

Die Eingabe dieser großen Anzahl von möglichen Daten wurde unterschiedlich gelöst. Bei Daybyday wurde das Formular auf mehrere Seiten geteilt. Bei FreeOffice wurde eine etwas längere, vertikale Anordnung gewählt.

Die Anzeige der Adresslisten kann alphabetisch per Buchstabenindex selektiert werden. Auch kann bei beiden Programmen konfiguriert werden, welche Spalten in der Liste angezeigt werden sollen. Daybyday bietet eine Listenansicht der Adressen, eine Visitenkartenansicht sowie eine Detailansicht; FreeOffice hat eine Listenansicht; die Detailansicht fungiert hier gleichzeitig als Eingabeformular.

### **Notizen**

Die Notizfunktion ist eine relativ einfache Funktion der Web-Organizer.

Es gibt dabei ein Feld für Notizen mit begrenztem Fassungsvermögen. FreeOffice bietet zusätzlich ein Feld für ein Titel-Stichwort und weitere Bemerkungen zu der Notiz, Daybyday bietet dagegen eine Prioritätsauswahl für die Notizen.

Dargestellt werden die Notizen in der Vorschau-Liste, sortierbar z.B. nach Datum oder Priorität.

### **Bookmarks / Favoriten**

Diese Funktion ist ein Spezialgebiet der Web-Organizer. Bookmarks online zu verwalten macht besonders Sinn, weil diese für das Medium Internet geschaffen sind.

Bei der Bookmark-Funktion bieten beide Organizer ähnliches:

Neben der URL kann noch eine Bezeichnung des Links eingegeben werden, sowie zusätzliche Notizen. Daybyday bietet zusätzlich die Option, das Bookmark auf Erreichbarkeit zu überprüfen und Bookmarks an Personen aus der Kontaktadressenliste weiter zu leiten. Die Ansicht erfolgt bei beiden Programmen in Form einer Liste.

### 2.1.1.2 Erweiterte Funktionen

Daybyday bietet umfassende Kommunikationsfunktionen, die über einen klassischen Organizer hinausgehen. Es bietet einen E-Mail-Dienst, Fax-Empfang und Fax-Versand, SMS- und MMS-Unterstützung. Des Weiteren ist auch eine Online-Dateiablage vorhanden.

Daybyday ermöglicht es, ganze Organizer-Bereiche für andere Mitglieder freizugeben, d.h. eine Gruppenfunktion. FreeOffice ermöglicht ausschließlich eine Lesefreigabe in Gruppen.

### 2.1.1.3 Allgemeine Funktionen

Beide Organizer bieten neben einer Sortierung nach Ordnern zusätzlich die Möglichkeit Kategorien anzulegen, um darin Einträge logisch zu kategorisieren.

Das Löschen von Einträgen kann mithilfe einer Papierkorbfunktion wieder rückgängig gemacht werden. Eine druckfreundliche Ansichtsmöglichkeit ist ebenfalls in beiden Anwendungen vorhanden.

### 2.1.1.4 Daten-Import & -Export

FreeOffice bietet ausschließlich MS Outlook Datenimport und -Export, der über ein ActiveX-Control realisiert wird.

Daybyday realisiert dieses über ein herunterladbares Synchronisationsprogramm für Outlook. Zudem ist auch ein weiteres Synchronisationsprogramm für Palm Handheld und PocketPC, sowie Lotus Notes und Lotus Organizer vorhanden.

Bookmarks können bei Daybyday über die entsprechen Standardformate der Web-Browser ausgetauscht werden.

## 2.1.2 Web-Usability

Diese Betrachtung ist keine heuristische Usability-Inspektion (siehe Kapitel 4.1.2.1 Heuristische Evaluation), sondern lediglich eine stichpunktartige Auflistung von Usability relevanten Sachverhalten, die bei der Benutzung beider untersuchter Anwendungen positiv oder negativ aufgefallen sind.

### 2.1.2.1 Auffällige Usability-Stärken

#### Hilfe

- Die Hilfe ist bei beiden Web-Anwendungen sehr umfassend und teilweise auch bebildert.
- Eine Tour kann Neulingen eine Übersicht über die vorhandenen Funktionen geben.

#### Individualisierbarkeit

- Es können verschiedene Ansichtsmodi (z.B. mit oder ohne Ordnerstrukturen) in den Übersichtslisten gewählt werden.
- Einige Listenansichten lassen sich frei konfigurieren, d.h., welche Felder angezeigt werden sollen und nach welchen Feldern sortiert werden soll.
- Es sind vielfältige Ansichtsmodi in der Kalenderfunktionalität vorhanden.
- Eine spezielle Übersichtsseite verschafft dem Nutzer auf einen Blick Übersicht über die nächsten Termine oder neusten E-Mails.

### **Fehlerkorrekturmöglichkeiten**

- Papierkorbfunktionen ermöglichen das Löschen rückgängig zu machen.

## **2.1.2.2 Mögliche Usability-Schwächen**

### **Feedback**

- Bei FreeOffice ist weder Aktionsfeedback noch Fehlerfeedback vorhanden, ausgenommen bei dem Login.
- In FreeOffice erfolgt keine Fehlerkontrolle, z.B. können auch leere Einträge erstellt werden.
- Feedback bei Notizen: Ob die Maximallänge überschritten ist, wird erst nach der Eingabe geprüft.

### **Zugangsbarrieren**

- Die Schriftgröße ist in beiden Web-Anwendungen festgestellt und auch nicht über Browsereinstellungen veränderbar.
- JavaScript wird zwangsläufig vorausgesetzt.
- Der HTML-Code enthält viel JavaScript und viele Layout-Auszeichnungen. Das bedeutet, für jeden Aufruf werden schon ohne Nutzdaten große Dateien an den Client-Browser geschickt.
- Teilweise wurden sehr langsame Reaktions- und Ladezeiten, größer als 8 Sekunden ermittelt. (Anbindung des Testrechners: 3MBit/s Downstream, 512KBit/s Upstream)

### **Konsistenz**

- Bei FreeOffice lassen sich Notizen, Bookmarks, Dateien in Ordner gruppieren, Kontaktadressen hingegen nicht.
- Daybyday bietet keine Ordner innerhalb der Notizfunktion an.
- Daybyday öffnet für einige Funktionen, z.B. bei Eingaben, zusätzliche Browserfenster, für andere Funktionen jedoch nicht.

### Komplexität

- Betrifft die Suchfunktion bei FreeOffice: Dem Nutzer wird abgefordert zu entscheiden, in welchem Ordner und in welcher Datenspalte gesucht werden soll. Der Start-Knopf ist ungewöhnlich platziert und der „Suche löschen“ Knopf ist nicht notwendig.

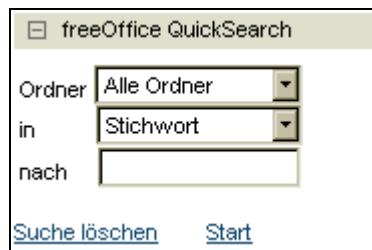


Abbildung 11: Komplexität der Suchfunktion bei FreeOffice

Positives Gegenbeispiel: Wie einfach ein Suchformular sein kann, zeigt die Daybyday Suche.

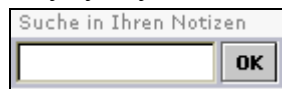


Abbildung 12: Suchfunktion Daybyday

- Bei Daybyday ist ein extra Aktionsschritt nötig, um von der Startseite zur Loginseite zu gelangen.

### Unerwartetes Verhalten

- Beim Aufruf der Homepage von FreeOffice erscheint erneut das Login Fenster, obwohl man bereits eingeloggt ist.<sup>63</sup>

## 2.1.3 Zusammenfassung

Die Betrachtung der beiden Web-Organizer stellte ihren grundlegenden Funktionsumfang dar, sowie einige Stärken und Schwächen bezüglich der Web-Usability und Accessibility.

Beide Organizer bieten alle typischen Funktionen, sowie sehr viele zusätzliche Features.

Besondere Stärken in der Usability liegen in umfassenden und verständlich geschriebenen Hilfen und klar strukturierten Eingabe-Formularen und individualisierbaren Ansichtslisten.

Schwächen waren bei den Lade- und Reaktionszeiten, im Bereich des Aktions-Feedbacks, sowie ganz allgemein in der Accessibility auszumachen.

<sup>63</sup> An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass mögliche Schwachpunkte umfassender aufgelistet wurden, um daraus im Vorfeld der eigenen Entwicklung zu lernen. Die überwiegende Anzahl der Usability-Konformitäten konnten im Rahmen dieser Betrachtung nicht alle einzeln aufgeführt werden.

## 2.2 Benutzeranalyse

Bevor die Anforderungen an den Prototyp definiert werden, sollen die Bedürfnisse und technischen Schranken der Zielgruppe mit einer exemplarischen Benutzeranalyse ermittelt werden.

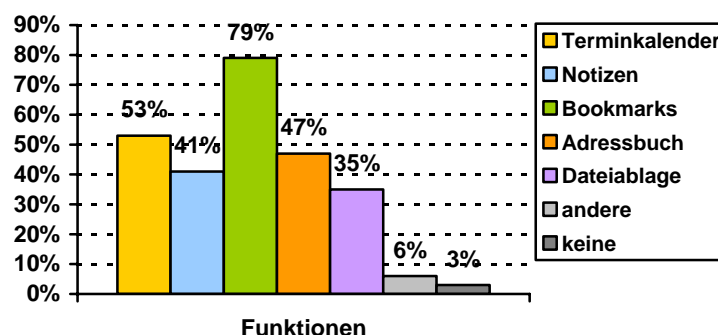
Folgende Ergebnisse wurden per Fragebogen (siehe Anhang A: Benutzeranalyse-Fragebogen) ermittelt, wobei sich insgesamt 34 Personen geäußert haben. Die Fragen wurden angelehnt an der UCD-Umfrageempfehlung von Mark Pearrow entworfen.<sup>64</sup>

### 2.2.1 Demographischer Hintergrund

- Die befragten Personen sind keiner speziellen Bevölkerungs- oder Berufsgruppe zuzuordnen.
- Alle Befragten haben zumindest einfache Grundkenntnisse im Umgang mit Computern und Internet.
- Sie sind in der Mehrzahl männlich (68%) und unter 30 Jahre alt (74%).

### 2.2.2 Benötigte Funktionalitäten:

Bei den Funktionalitätswünschen bezüglich des Themas Web-Organizer haben sich drei Nutzerbedürfnisse besonders herausgestellt.

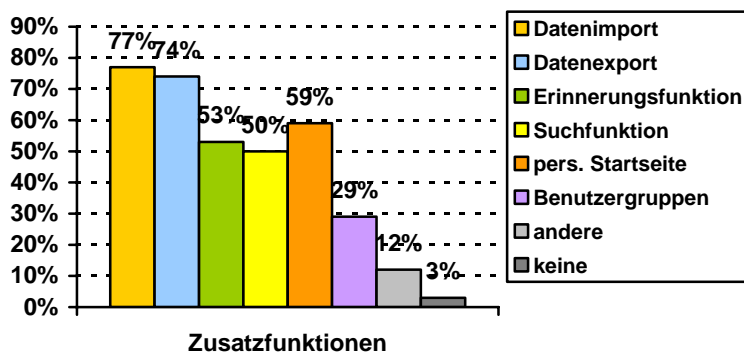


- An erster Stelle steht der Funktionswunsch „Bookmarks“, d.h. die Möglichkeit, Favoriten direkt im Web zu speichern, um einen Browser- und ortsunabhängigen Zugriff darauf zu haben.
- Gut eine Hälfte der Befragten kann sich die Benutzung eines Web-Terminkalenders vorstellen.
- Eine knappe Hälfte sieht es als sinnvoll an, Kontaktdaten online verwalten zu können.
- An vierter Stelle steht der Wunsch, Online-Notizen anlegen zu können.
- Weitere Wünsche waren Dateiablage, Passwörter in verschlüsselter Form online aufbewahren zu können, sowie eine personalisierte Startseite mit

<sup>64</sup> Vgl. Pearrow (2000), S. 32ff.

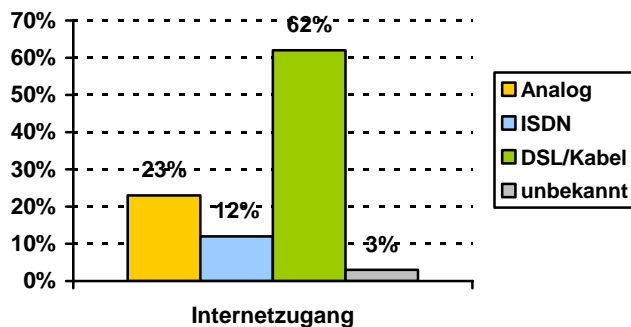
den „wichtigsten Sachen“ im Überblick, Gruppenfunktionen, E-Mails, SMS und Faxe verschicken zu können.

- Bei den zusätzlichen Funktionen steht der Datenimport und -export als häufigster Wunsch an erster Stelle, gefolgt von einer personalisierbaren Startseite, Erinnerungsfunktionen und Suchfunktion. Ein knappes Drittel konnte sich vorstellen Benutzergruppen zu verwenden. Zusätzlich genannte Zusatzfunktionen waren verschlüsseltes Speichern (Passwort Tresor) und eine dynamische Zusammenstellbarkeit von RSS-Feeds.

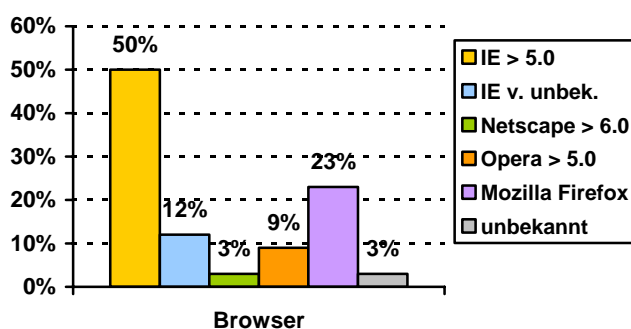


## Technische Schranken

- Eine knappe Mehrheit der Befragten besitzt einen breitbandigen DSL- oder Kabel-Internetzugang  $\geq 1$  MBit/s. Die anderen besitzen einen Analogzugang oder ISDN.

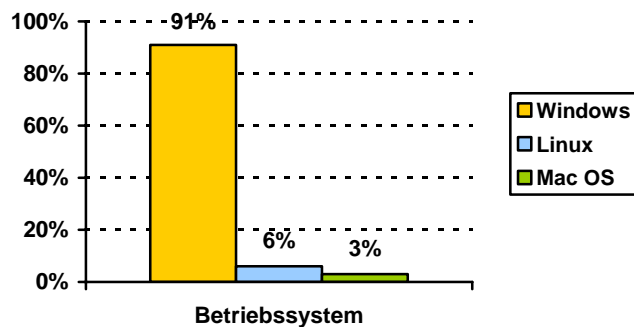


- Die Befragten setzen Internetbrowser der neueren Generation ein. Alle Browser dieser Generation unterstützen CSS 2.0. Insgesamt 5 Befragten war die Browserversion unbekannt.

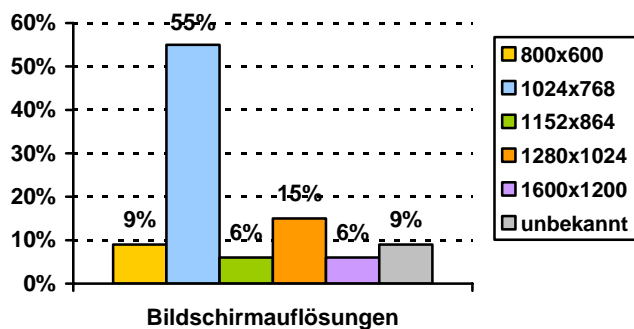




- Als Betriebssystem kommt mit großer Mehrheit Windows zum Einsatz, ansonsten noch Linux und MacOS.



- Die Bildschirmauflösungen bewegen sich zwischen 800x600 Pixel bis 1600x1200, wobei die Auflösung 1024x768 deutlich am häufigsten verwendet wird. 3 Befragte konnten über die Bildschirmauflösungen keine Auskunft geben.



Technische Schranken:

- Kein Befragter verbietet Cookies, 5 Befragte wissen es nicht.
- 1 Befragter hat JavaScript deaktiviert, 5 Befragte wissen es nicht.

Mobile Geräte:

- 29% der Befragten besitzen ein Smartphone oder webfähigen PDA.
- Von diesen 29% könnten sich laut Angaben 60% (17% der Gesamtbefragten) vorstellen, einen Web-Organizer über ihr Smartphone oder PDA zu nutzen.

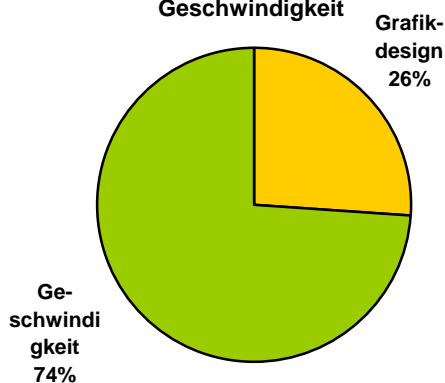
### 2.2.3 Persönliche Präferenzen

Um wichtige Entscheidungen in der grundlegenden Ausrichtung der Anwendung, aber auch in einigen Design-Zweifelsfällen zu erlangen, wurden die persönlichen Präferenzen der möglichen Benutzer untersucht (siehe Anhang A: Benutzeranalyse-Fragebogen, Abschnitt 4).

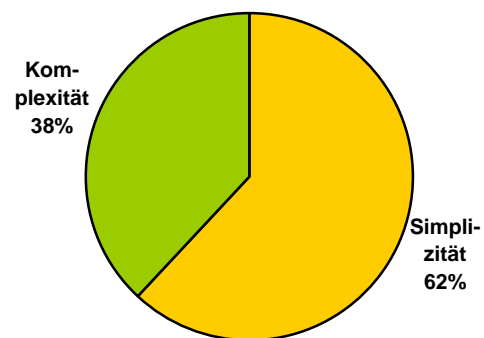
- Eindeutig wird von den Befragten eine möglichst hohe Übertragungsgeschwindigkeit einem grafik- und übertragungsintensiveren Design vorgezogen.

- Eine Mehrheit bevorzugt einen beschränkten Funktionsumfang gegenüber hohem Funktionsumfang mit dem eine mögliche Komplexität verbunden ist.
- Humor im Benutzerdialog wird gegenüber strikter Sachlichkeit von einer knappen Mehrheit bevorzugt.
- Eine sehr klare Mehrheit der Befragten spricht sich für eine freie Skalierbarkeit der Seitengröße gegenüber einer festen Größe aus.
- Ein nahezu ausgeglichenes Ergebnis ergibt sich bezüglich der Benutzerkontenanonymität. Nur eine sehr knappe Mehrheit spricht sich dafür aus, dass eine E-Mail-Angabe Pflicht sein soll und dadurch Sonderfunktionen wie Benachrichtigungen und Passwörterinnerungen möglich werden.
- Eine eindeutige Mehrheit der Befragten bevorzugt die Möglichkeit eines längerfristigen Logins gegenüber einer höheren Sicherheit eines ausschließlich temporären Logins.

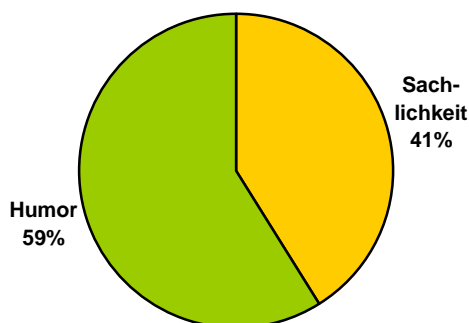
**Performance: Grafikdesign vs. Geschwindigkeit**



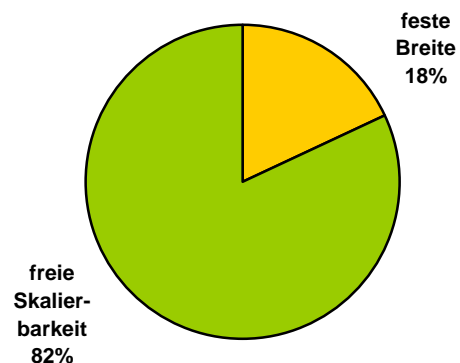
**Funktionsumfang: Simplizität vs. Komplexität**

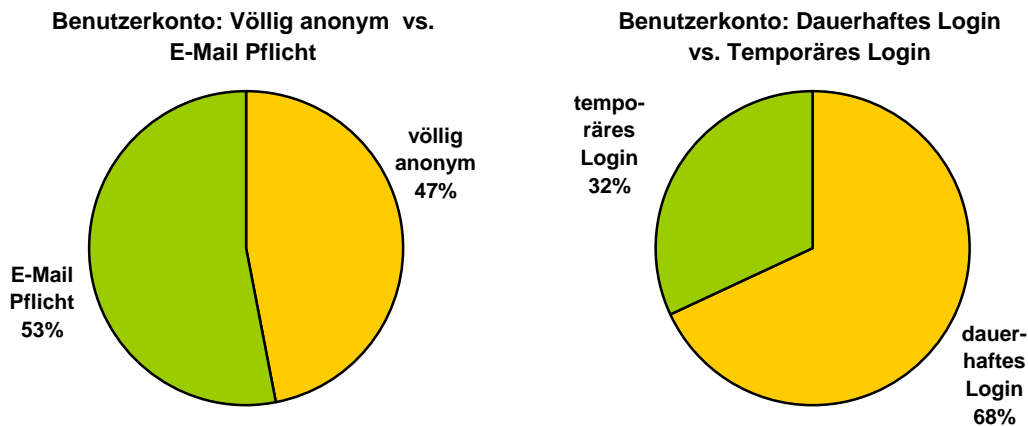


**Dialog: Sachlichkeit vs. Humor**



**Layout: Feste Breite vs. Skalierbarkeit**





## 2.2.4 Zusammenfassung

Bei den gewünschten Hauptfunktionen hat sich besonders die Bookmark-Verwaltung hervorgetan; bei den Zusatzfunktionen ist der Datenimport und Datenexport von einer großen Mehrheit als wichtig angesehen worden.

Es tun sich bei den Befragten keine besonderen technischen Einschränkungen auf. Die persönlichen Präferenzen tendieren bei einer Mehrheit zu dem Wunsch nach Simplizität und Geschwindigkeit.

Das Befragungsergebnis ist durch die geringe Anzahl und die Auswahl der Teilnehmer nicht repräsentativ. Als ein möglicher Einflussfaktor ist zu erwähnen, dass die Befragten größtenteils im bekanntschaftlichen Verhältnis zum Autor stehen und somit möglicherweise nicht unbefangen geantwortet haben. Im zeitlich beschränkten Rahmen der Diplomarbeit erschien dieses Vorgehen jedoch als einzige praktikable Benutzeranalyse-Methode, um den Vorstellungen und technischen Einschränkungen der möglichen Zielgruppe näher zu kommen.

## 2.3 Anforderungen an den Prototypen

Der hier zu entwickelnde Prototyp (Projektname „Memoos“) eines benutzerfreundlichen Web-Organizers soll die Usability-Thematik in der Form eines praktischen Anwendungsbeispiels demonstrieren.

- Die Zielgruppe sind Neulinge, die keine nennenswerten Erfahrung im Umgang mit Web-Organizern besitzen und die Simplizität gegenüber sehr großer Funktionsvielfalt vorziehen.
- Folgende Funktionen sollen abgedeckt werden:  
Bookmarks, Adressen, Terminkalender, Notizen, personalisierte Übersichtsseite, Benachrichtigungsfunktionen.

- In der prototypischen Entwicklung sollen zumindest Teilbereiche voll funktionsfähig entwickelt werden.
  - Geplante Primärbereiche der Anwendung sind Bookmarkverwaltung, Adressverwaltung, Notizenverwaltung, sowie Datenimport und -export.
  - Die Terminkalender-Funktionalität wird Aufgrund einer besonders hohen Interface-Komplexität in der prototypischen Entwicklung vorerst zurückgestellt, um nicht die Realisierung des Gesamtprojekts in dem knappen Zeitrahmen der Diplomarbeit zu gefährden.
  
- Ein besonderes Augenmerk innerhalb des Entwicklungsprozesses soll auf der Accessibility liegen. Das bedeutet konkret, die Anwendung sollte keine Zugangsbarrieren enthalten:
  - Der Web-Organizer soll auch bei sehr geringen Internetbandbreiten schnelle Ladezeiten ermöglichen. Eine praxistaugliche Benutzbarkeit mit einem Analog- oder ISDN-Zugang soll dadurch gewährleistet sein.
  - Es soll eine zusätzliche Benutzeroberfläche mit großer Schrift für sehschwächere Nutzer geben.
  - Die Benutzeroberfläche soll den Bildschirmressourcen anpassbar sein, sodass optimale Ausnutzung des Bildschirmplatzes bei geringen, sowie hohen Auflösungen gewährleistet ist.
  - Eine vertikal ausgerichtete Benutzeroberfläche für die besonders niedrigen, horizontalen Bildschirmauflösungen bei Handhelds und Smartphones soll eine brauchbare Nutzung mit diesen Geräten ermöglichen.
  - Es soll bei der Entwicklung darauf geachtet werden, dass ausschließlich W3C konformes XHTML und CSS an den Browser gesendet wird, um eine maximale Standardkompatibilität zu gewährleisten.
  
- Um den Web-Organizer im praktischen Einsatz auch einem potentiellen internationalen Benutzerkreis zugänglich zu machen, soll von vornherein Mehrsprachigkeit bei der Entwicklung eingeplant werden. Im Rahmen der prototypischen Implementierung soll eine englische und eine deutschsprachige Version realisiert werden.

# 3 Entwicklung

## 3.1 Entwicklungstechnologien

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die Technologien, die bei der Implementierung verwendet werden, gegeben. Abbildung 13 zeigt schematisch, wo diese Technologie eingeordnet werden kann. Der Web-Organizer wird mit der serverseitigen Scriptsprache PHP implementiert. PHP läuft als Middleware auf einem Webserver und kommuniziert mit dem Datenbanksystem MySQL.

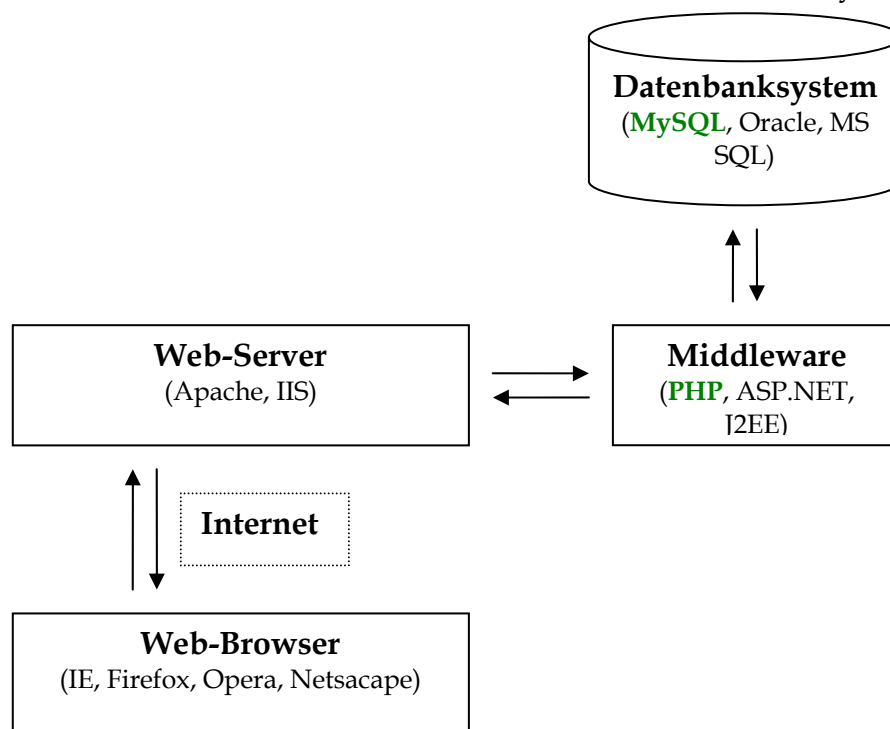


Abbildung 13: Schema einer Architektur von Web-Anwendungen<sup>65</sup>

### 3.1.1 PHP

PHP ist eine Skriptsprache zur Erstellung dynamischer Websites. Die erste Version entwickelte 1994 Rasmus Lerdorf, der eigentlich nur eine Möglichkeit zur Programmierung seines eigenen Webservers suchte. Er nannte seine kleine Skriptmaschine »Personal Home Page Tools« und stellte sie frei zur Verfügung.

PHP wurde von Open-Source Anhängern in den folgenden Jahren stark weiterentwickelt. Die Abkürzung PHP steht mittlerweile für »PHP HyperText Preprocessor«.<sup>66</sup>

<sup>65</sup> Quelle: Darstellung angelehnt an Greenspan et al. (2001), S. XXV. Grün hervorgehoben sind die verwendeten Technologien.

<sup>66</sup> Vgl. Wikipedia (2005c).

Mit PHP entstand eine Sprache, deren einziger Einsatzort das Web ist. Aus den Beobachtungen der Nachteile anderer Scriptsprachen entstand eine Skriptsprache, die viele Vorteile der Konkurrenten in sich vereint.

Zum einen wird die von ASP bekannte, einfache Kombination mit HTML genutzt, zum anderen die leistungsstarke und verbreitete C-Syntax. Objektorientiertes Programmieren ist möglich, ebenso wie eine Modularisierung.

PHP hat mittlerweile einen sehr großen Funktionsumfang. Wo immer Programmierer ein Problem zu lösen hatten, wurde der Funktionsumfang erweitert und dokumentiert. Besonders deutlich wird dies bei den Datenbankfunktionen. PHP unterstützt aktuell mehr DBMS direkt als andere Programmiersprachen.<sup>67</sup>

Microsoft bietet mit ASP.NET bzw. Sun mit J2EE insgesamt noch umfangreichere und mächtigere Programmierumgebungen für Webserver. Sie eignen sich aber in erster Linie für große Projekte, bei denen auch professioneller Hersteller-Support vorhanden sein muss.

Für kleinere bis mittlere Projekte mit geringem Budget eignet sich das kostenfreie PHP sehr gut, weil es mit dem ebenfalls kostenfreien Open-Source Datenbanksystem MySQL harmoniert und die PHP Serverunterstützung von Web-Hosts sehr verbreitet und preiswert angeboten wird.

### 3.1.2 MySQL

Datenbanken sind heutzutage aus wichtigen Wirtschaftsprozessen nicht mehr wegzudenken. Kein Finanzdienstleister, keine Logistik- oder Handelskette kommt ohne Datenbanksystem aus. Die Ursprünge der relationalen Datenbanksysteme (DBMS) liegen im Jahr 1970 in der Entwicklung von Dr. E. F. Codd „A Relational Model of Large Shared Data Banks“. Später wurde dieses Modell von IBM übernommen und modifiziert. 1987 erfolgte die erste internationale Standardisierung durch die ISO. 1992 erfolgte dann die dritte und bisher letzte Überarbeitung des Standards (SQL-92). Allerdings hat jeder Hersteller von RDBMS eigene Ergänzungen eingebracht. Zum Beispiel kennt der SQL-Standard keine Datentypen für große Datenmengen.<sup>68</sup>

Entwickler und Herausgeber von MySQL ist die schwedische Firma MySQL AB.<sup>69</sup> Als relationales Datenbanksystem erlaubt es die Speicherung von Daten in einem verknüpften System von einzelnen Tabellen. Die Tabellen sind so organisiert, dass sie einzelne Datensätze und die wiederum einzelne Datenfelder besitzen. Die Speicherung der Daten und die Möglichkeiten der Bearbeitung basieren dabei weitgehend auf dem SQL-92 Standard.

---

<sup>67</sup> Vgl. Krause (2004), S.25.

<sup>68</sup> Vgl. Throll (2003), S. 23f.

<sup>69</sup> Im Internet erreichbar unter [www.mysql.com](http://www.mysql.com)

Besonders im Hinblick auf Web-Applikationen hat MySQL im Vergleich zu anderen bekannten Datenbanksystemen Vorteile:<sup>70</sup>

- Es ist Open-Source und kostenlos zu benutzen.
- MySQL ist eines der schnellsten Datenbanksysteme am Markt.
- Es ist sehr hardwaresparsam und hat einen geringen Overhead.
- Es können sehr große Datenmengen bewältigt werden. Bis zu 8 Terabyte Tabellen sind aktuell möglich.
- MySQL läuft stabil.

Verschwiegen werden können aber auch nicht Nachteile, die MySQL hat. Einige erweiterte SQL-Features anderer Anbieter wie Oracle werden (noch) nicht unterstützt. Zum Beispiel ist die Verwendung von Fremdschlüsseln bisher nicht mit allen Tabellentypen möglich. Die Unterstützung von Views ist erst für die kommende Version geplant.<sup>71</sup>

Es würde über den Rahmen dieser Diplomarbeit hinausgehen, einen detaillierten Vergleich der am Markt befindlichen Datenbankmanagementsysteme durchzuführen. Die bekannten kommerziellen DBMS sind Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL und Informix. Sie unterscheiden sich jeweils in den Details der erweiterten SQL-Funktionen, der Geschwindigkeiten und in der Total Cost of Ownership.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, das MySQL ein schnelles und sehr verbreitetes System ist, das alle grundlegenden Funktionen einer relationalen Datenbank unterstützt und somit für die Implementierung des Prototyps vollständig geeignet erscheint. Ausschlaggebend für die Entscheidung für MySQL sind nicht zuletzt der Kostenfaktor und die Verfügbarkeit dieses DBMS bei Web-Hosts, sowie eine sehr gute Unterstützung seitens PHP.

## 3.2 Datenbank-Konzept

### 3.2.1 Planung und Normalisierung des Datenmodells

Das SQL-Datenmodell ist ein relationales Datenmodell. Das bedeutet, die Daten werden in Tabellen gespeichert, die zueinander in Beziehung stehen.

---

<sup>70</sup> Vgl. Suehring (2002), S.18.

<sup>71</sup> Vgl. MySQL.com (2005b).

Ziel der Planung des Datenmodells ist es, alle typischen Anforderungen an relationale Datenbanken wie Konsistenz, Integrität, Redundanzfreiheit, referentielle Integrität und Performance zu gewährleisten.

Normalisierung bedeutet, komplexe Datenstrukturen in kleinere, einfache Beziehungen zu zerlegen. Das führt dazu, Fehler, z.B. in Form von Redundanzen, zu vermeiden und Datenstrukturen zu erreichen, die stabil und flexibel gegenüber Erweiterungen des Datenmodells sind.<sup>72</sup>

Im Normalisierungsprozess werden bestimmte Stufen erreicht, die Normalformen. Die erste Normalform ist erreicht, wenn keine Wiederholungsgruppen in den Tabellen existieren und in den Datenfeldern nur atomare Werte vorliegen.

In der zweiten Normalform wird durch die Zusammenfassung aller zusammengehörigen Fakten in separate Tabellen der Zustand erreicht, dass alle Nicht-Schlüssel-Attribute funktional voll vom Schlüssel abhängig sind.

Die dritte Normalform besagt, dass alle Nicht-Schlüssel-Attribute ausschließlich vom Schlüssel abhängig sind.

Die vierte Normalform bezieht sich auf Mehrfachabhängigkeiten von Attributen von einem übergeordneten Schlüssel, die in Einzelabhängigkeiten aufgelöst werden.

Es gibt noch weitere Stufen der Normalisierung, jedoch machen sie in der Praxis seltener Sinn, weil die Normalisierung auch Nachteile mit sich bringt. Unter Umständen wird dadurch die Anzahl der Tabellen sehr hoch und der Aufwand der Verknüpfungen bei Abfragen nimmt stark zu. Bei Abfragen über sehr viele Einzeltabellen kann die Performance der Datenbank leiden.

Ziel ist es somit, eine gute Balance zwischen Normalisierung und praktischer Handhabbarkeit zu finden. In der Realität ist das meistens die dritte Normalform.

Das normalisierte Datenmodell der aktuellen Entwicklungsstufe des Prototyps ist relativ simpel. Die Entitäten stehen jeweils in **1:n** Beziehungen.

Zentrale Positionen haben der Benutzer-Entitätentyp und der Ordner-Entitätentyp.

Ein Benutzer kann **n** Favoriten, Notizen, Kontakte und Ordner besitzen. Ein Ordner wiederum kann **n** Favoriten, Notizen und Kontakte logisch gruppieren.

Einige Beispiele:

- Der Nutzer-Entität „SurferFritz“ können **n** Favoriten zugeordnet werden.
- Die Ordner-Entität „komplizierte Kochrezepte“ steht in Relation zu **n** Notiz-Entitäten und genau **1** Nutzer-Entität „Alfredissimo“.

---

<sup>72</sup> Vgl. Throll (2003), S. 139.



- Die Kontaktadressen-Entität „Theo“ steht in Relation zu genau **1** Nutzer-Entität „Erna“ und **keinem** Ordner.

So wie das Modell hier vorliegt ist es stabil und offen für Erweiterungen. Für die Zukunft geplant ist die Erweiterung um Terminfunktionen sowie Gruppenfunktionen. Mit den Gruppenfunktionen würden dann durch notwendige Verknüpfungstabellen m:n Beziehungen in das Datenmodell eingeführt werden.

### 3.2.2 Entity-Relationship-Modell

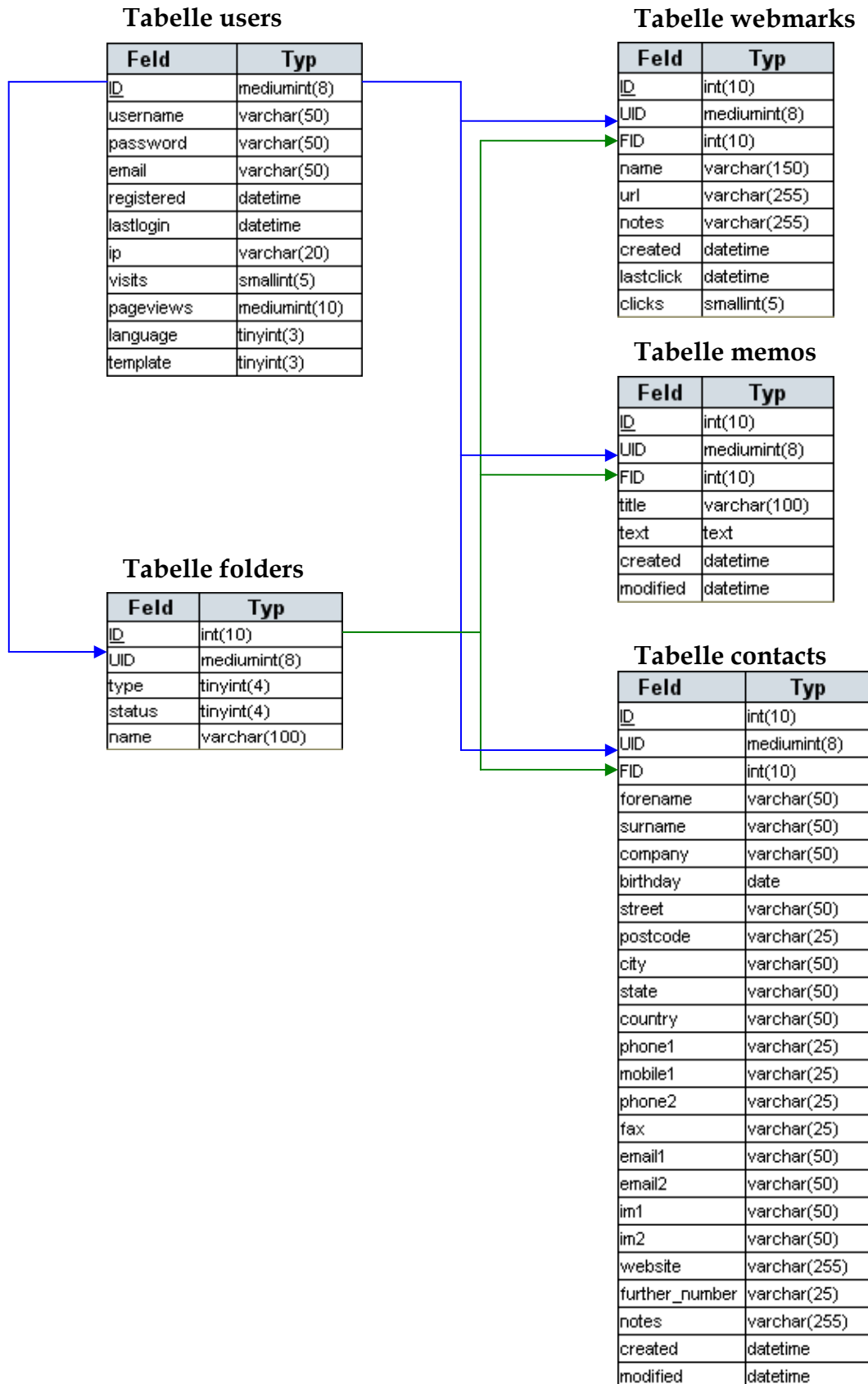


Abbildung 14: ER-Modell in Pfeil-Notation

### 3.2.3 Feldtypen

Ziel ist es, die Daten speicher- und geschwindigkeitseffizient abzulegen. Die Feldtypen sind so gewählt, dass sie je nach Typ entweder variable oder fixe Kapazitäten für realistisch annehmbare Wertebereiche bieten, jedoch nicht übermäßig Platz für unrealistisch große Wertebereiche bereithalten. Das spart Kapazität auf dem Datenbankserver und trägt zur Performancesicherung der Datenbank bei.

Konkret bedeutet es, dass für limitierte Textfelder wie Namen oder Adressen immer der variable Zeichentyp Varchar benutzt wird, oder für Primär- und Fremdschlüssel beispielsweise verschiedene Integer-Typen mit realistischen Wertebereichen.

Eine verlustfreie Konvertierung zu Standard SQL-92-Typen, falls irgendwann die Datenbank in ein anderes DBMS portiert werden sollte, ist mit den gewählten Datentypen gewährleistet.

## 3.3 Strukturierungskonzepte des Prototyps

In diesem Abschnitt werden beispielhaft einige Entwicklungskonzepte des Prototyps beschrieben.

### 3.3.1 Site-Struktur

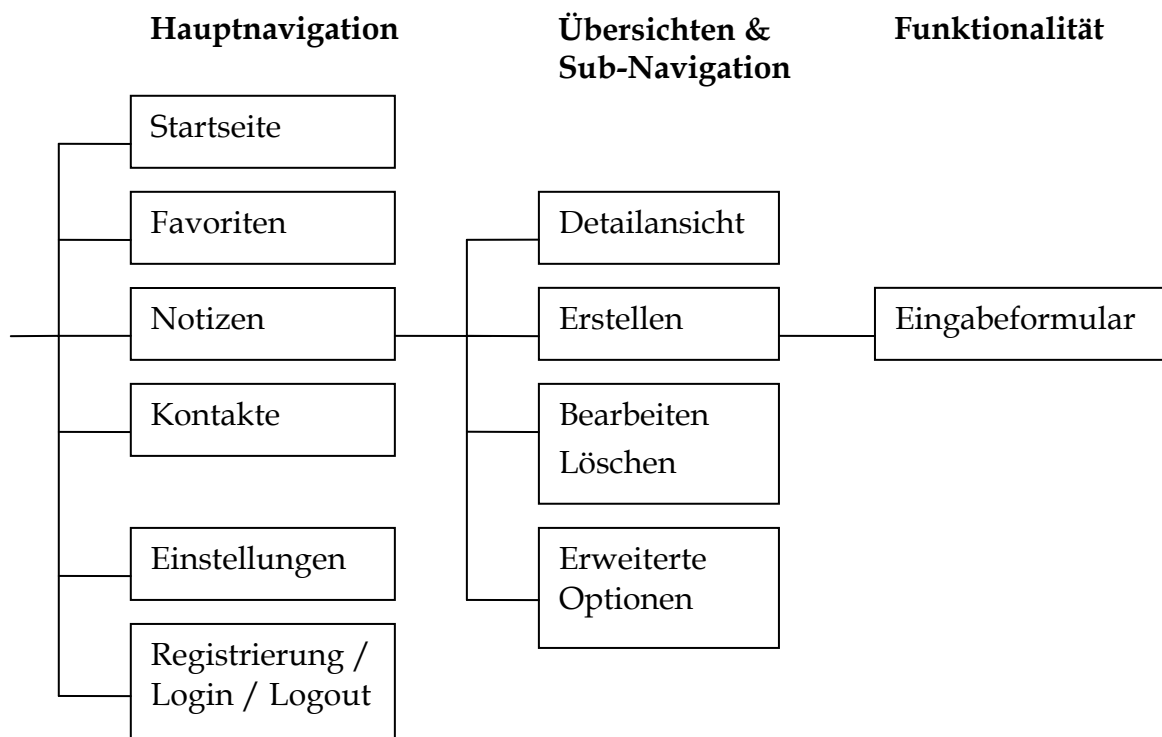


Abbildung 15: Beispielpfad der Site-Struktur des Prototyps

Die logische Gliederung der Site-Struktur soll an einem kleinen Beispiel verdeutlicht werden:

Die Site-Struktur gliedert sich in zwei Ebenen. Das Hauptmenü ist dauerhaft verfügbar. Darüber können die Organizer-Funktionalitäten angewählt werden. Des Weiteren ist das Benutzerkontenmenü ebenfalls permanent verfügbar und zeigt dynamisch Login, Logout, Registrierung und Einstellungen an, je nach dem, welche Optionen im jeweiligen Zustand zur Verfügung stehen sollen.

Sobald eine Organizer-Funktion ausgewählt wird, öffnet sich die entsprechende Funktion mit einer Übersichtsseite aller vorhandenen Objekte. Bei der Notizfunktion wären das alle vorhandenen Ordner und die Notizzettel innerhalb geöffneter Ordner.

Auf diesen Funktionsseiten ist ein Untermenü mit Aktionen für diese Funktion vorhanden.

Wird eine Aktion gewählt, beispielsweise „Neue Notiz“, wird das gewünschte Aktionsfenster geöffnet, in diesem Beispiel ein Eingabeformular für eine neue Notiz.

### 3.3.2 Trennung von Programm, Daten und Layout

Eine Trennung dieser Komponenten einer Softwareanwendung bietet den Vorteil, dass die einzelnen Komponenten leichter gewartet werden können und die Übersichtlichkeit des Quellcodes gesteigert wird.

Bei dem Prototyp wird das folgendermaßen realisiert:

- Die Programmlogik wird in den verschiedenen PHP-Dateien gehalten, untergliedert in verschiedene, nach Funktionalitäten getrennte, Quellcode-Dateien.
- Alle Daten werden strukturiert in der relationalen MySQL Datenbank abgespeichert (siehe Kapitel 3.2.2 Entity-Relationship-Modell).
- Das Layout der Benutzeroberfläche wird in Stylesheet-Klassen beherbergt.

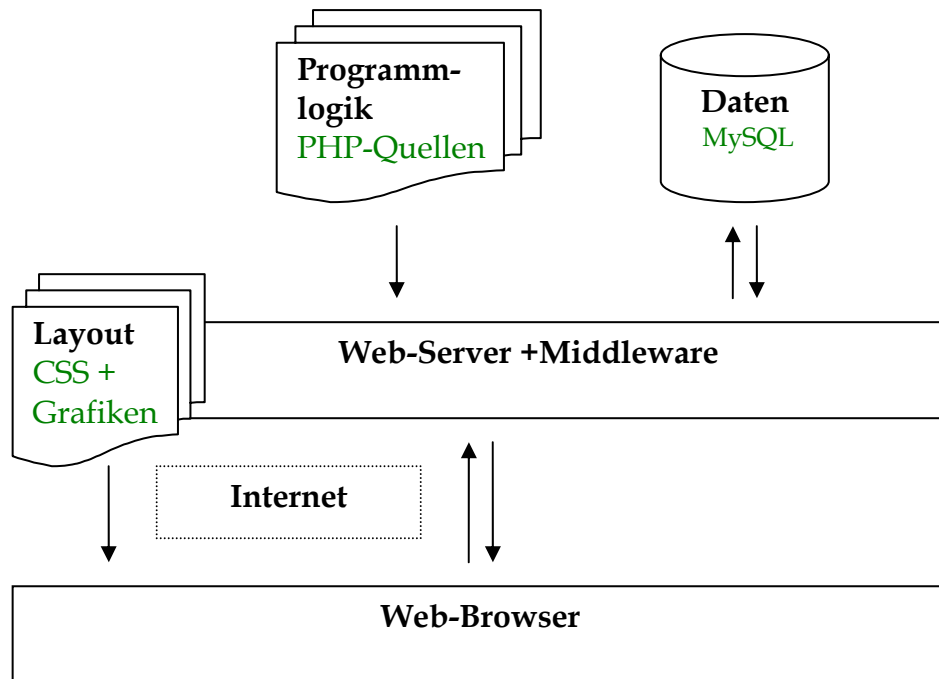


Abbildung 16: Trennung von Programmlogik, Daten und Layout

### 3.3.3 Konzept der GUI-Umschaltbarkeit

Memoos unterstützt verschiedene Benutzeroberflächen. In der aktuellen Version des Prototyps sind sechs unterschiedliche Benutzeroberflächen implementiert: die für verschiedene Bildschirmauflösungen optimierten Benutzeroberflächen für Handhelds und Smartphones, sowie eine Oberfläche für sehgeschwache Nutzer.

Dieses Konzept ist auf eine beliebige Anzahl von Layouts erweiterbar. Die Technologie dahinter ist keine Template-Technologie eines Drittanbieters, sondern eine Kombination von separaten CSS 2.0 Klassen, sowie PHP und XHTML:

Aus dem Benutzerkonto in der Datenbank wird ausgelesen, welches Layout ausgewählt wurde. Je nach Auswahl wird dynamisch eine andere CSS-Datei einge-linkt, in der das Aussehen und die Grafiken der Benutzerschnittstelle definiert sind.

Eine Umstellung des Layouts kann entweder per Menü erfolgen, in dem die Benutzerkonto-Einstellungen vorgenommen werden, oder auf jeder Seite am rechten oberen Rand per Mausklick auf die Symbole zum Umschalten auf ein kleineres bzw. größeres Layout.



Abbildung 17: Schnell-Umschalten des GUI über Symbolgrafiken

### 3.3.4 Konzept der Mehrsprachigkeit

Innerhalb des Prototyps ist jegliche Textausgabe in Konstanten definiert. In separaten Sprachdateien wird diesen Sprachkonstanten jeweils ihr Textinhalt zugewiesen. In der Datenbank wird zu jedem Benutzerkonto gespeichert, welche Sprache der Benutzer eingestellt hat.

Je nach gewählter Sprache werden dann dynamisch andere Sprachdateien und damit andere Übersetzungen inkludiert und an entsprechender Stelle per HTML-Ausgabe an den Browser geschickt.

Die Auswahl der Sprache erfolgt entweder in den Benutzerkonto-Einstellungen oder per Klick auf die Länderfähnchen.

Dadurch werden unproblematisch Übersetzungen in andere Sprachen ermöglicht. Für Übersetzungen in weitere Sprachen werden den mit dem Autor befreundeten Übersetzern ausschließlich die Sprachdateien zum Übersetzen zugeschickt. Es ist eine völlig vom Programmcode separierte Handhabung ermöglicht.

### 3.3.5 Benutzeridentifizierung

Die Benutzeridentifizierung ist eines der sicherheitskritischen Module im Prototyp. Sie gewährleistet einerseits den Login, Logout und die Wiedererkennung zwischen den Seitenwechseln und den einzelnen Besuchen eines Nutzers, muss aber auch die Sicherheit des Benutzerzugangs gewährleisten. Das bedeutet, sie darf keine Schwachstellen bieten, die es böswilligen Usern ermöglichen, sich den Zugang zu fremden Benutzerkonten zu erschleichen.

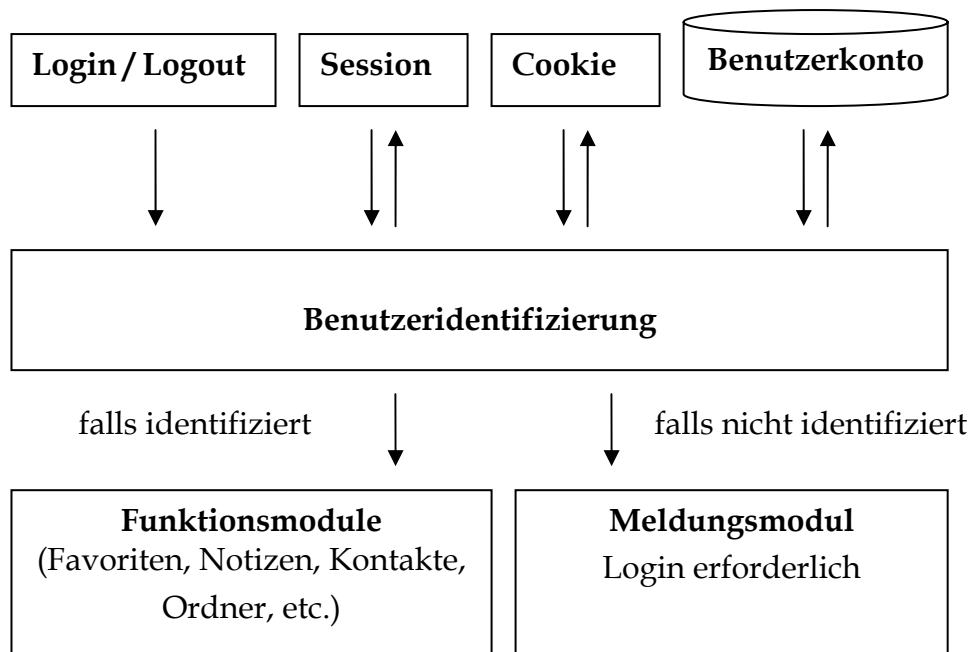


Abbildung 18: Benutzeridentifizierung entscheidet über Freigabe der Daten

Bei jedem einzelnen Aufruf einer Seite findet der oben schematisch dargestellte Vorgang statt: Das Identifizierungsmodul überprüft, ob Input vom Login/Logout Modul anliegt. Falls nicht, wird überprüft, ob der Benutzer über die Session-Variablen identifiziert werden kann. Falls das nicht möglich ist, wird überprüft, ob der Nutzer über ein eventuell vorhandenes Cookie identifiziert werden kann. Wenn einer der Fälle eintritt, wird in der Datenbank gesucht und der Benutzer sowie das Passwort verglichen. Im Erfolgsfall wird ein Parameter-Array mit den Benutzerkontodaten an das anfragende Funktionsmodul intern übergeben, sowie die Daten in der Session und ggf. im Cookie zeitlich erneuert.

Falls die Identifizierung fehlschlägt, wird das Meldungsmodul mit einer entsprechenden Fehlermeldung aufgerufen. Alle Funktionsmodule sind ohne Benutzerkontoparameter automatisch gesperrt.

Im Falle des Logouts wird die Session beendet und die Identifizierungsdaten im Cookie gelöscht.

Um die Sicherheit des Benutzers zu gewährleisten, wird das Passwort niemals im Klartext, sondern MD5-verschlüsselt gespeichert.

## 3.4 Vorstellung der Organizer-Funktionen

### 3.4.1 Favoriten

Ausgehend von den Benutzeranalyseergebnissen hatte diese Web-Organizer-Funktionalität eine hohe Priorität in der Entwicklungsphase.

Die Favoritenfunktion ermöglicht es, Bookmarks online zu verwalten und bequem darauf zuzugreifen. Ein Favorit besteht aus der URL, einem Namen und ggf. zusätzlichen Notizen zu dem Favoriten. Wie in allen Eingabefeldern des Prototyps sind Pflichtfelder gekennzeichnet.

Abbildung 19: Favoriten-Eingabe

Um einen komfortablen Austausch zu ermöglichen, bietet die Favoriten-Funktion den Import und Export von Bookmarks an (siehe Kapitel 3.4.5 Datenimport / Datenexport).

Die Benutzung der Bookmarks kann entweder in dem normalen Modus stattfinden oder in dem speziellen Favoriten-Browser (Abbildung 21). Von der Idee her ist der Favoriten-Browser an die Explorer-Leiste des Internet Explorers angelehnt. Im Memoos Prototyp läuft diese Favoritenleiste jedoch völlig browserunabhängig in einem zusätzlichen HTML-Frame. Diese Lösung ermöglicht es dem Benutzer allerorts mit der Online-Favoritenleiste durch seine Bookmarkliste zu surfen, wie er es von seinen lokalen Bookmarks her gewöhnt ist. Die Menüoptionen wurden im Favoriten Browser nach unten verlagert und wie die Favoritendarstellung auf das geringe Platzangebot angepasst. Sobald das Schließen-Symbol angeklickt wird oder der Benutzer einen neuen Favoriten hinzufügt oder bearbeiten will, wird ebenfalls wieder in die normale Volldarstellung des Prototyps zurückgeschaltet.



Abbildung 20: Normale Favoritendarstellung





Abbildung 21: (links) Favoriten-Browser, (rechts) Inhaltsfenster

Eine Sortierung der Bookmarks wird nach dem Namen, der häufigsten Benutzung (Klicks) oder nach den zuletzt besuchten ermöglicht. Der Benutzer kann einstellen, ob die Favoriten im gleichem oder jeweils in einem neuen Browserfenster geöffnet werden sollen.

### 3.4.2 Notizen

Die Notizfunktion bietet die Möglichkeit, simple Notizen im WWW abzulegen und zu verwalten.

Zur Darstellung der Notizen wurde auf eine Metapher aus der Realität zurückgegriffen. Die Notizen werden als klassische gelbe Memozettel dargestellt. Damit wurde einer Idee aus der Benutzeranalyse nachgegangen.<sup>73</sup>

Die Eingabemaske (Abbildung 22) ist sehr simpel, damit ohne Nachdenken über das Interface schnell eine Notiz angelegt werden kann. Neben dem Text kann optional auch ein Titel für die Notiz vergeben werden. Die Länge des Textes für einzelne Notizen wurde auf 5000 Zeichen begrenzt, um Missbrauch durch Überlastung und Spam vorzubeugen. Ein Zähler zeigt die verbliebenen Zeichen an. Zusätzlich kann über die Ordnerfunktion ein Verzeichnis ausgewählt oder ein neuer Ordner erzeugt werden.

<sup>73</sup> Der Name des Prototyps leitet sich von den bekannten Memozetteln ab. Da jedoch die URL *memos.com* schon vergeben war, wurde auf *memoos.com* ausgewichen. Die Wortsilbe „mo“ (Deutsch: muhen) gab den Anstoß zu der Corporate Design Idee mit der Kuh.

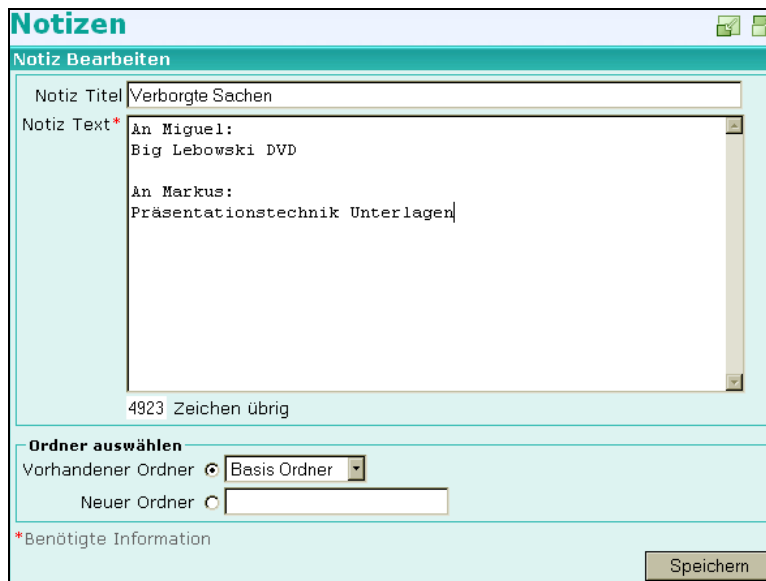


Abbildung 23: Volldarstellung einer Notiz

Abbildung 22: Notiz-Eingabemaske

In der Übersicht (Abbildung 24) werden alle Notizen geöffneter Ordner in einer kleinen Vorschau dargestellt. Ein Klick auf den Textlink oder das Lupen-Symbol öffnet die Volldarstellung der Notiz (Abbildung 23).



Abbildung 24: Notizen-Übersicht

### 3.4.3 Kontakte

Die Kontaktverwaltung beinhaltet insbesondere die Herausforderung, möglichst alle gebräuchlichen Datenfelder zu Verfügung zu stellen. Durch die Auswertung zahlreicher Adressverwaltungen wurde eine gängige Auswahl getroffen und um moderne Datenfelder wie z.B. Instant Messenger ergänzt.

Abbildung 25: Kontakte-Eingabeformular

Eine Übersichtlichkeit in diesem relativ komplexen Eingabeformular wurde mit Hilfe von Gruppierungen der Datenfelder erreicht.

Die Übersichtsanzeige der Kontaktdaten wurde in einer Listenform implementiert. Eine Sortierung der Liste nach einer Spalte erfolgt durch das Anklicken auf die Spaltenüberschrift. Ein erneutes Anklicken invertiert die jeweils Sortierungsrichtung.

Die Volldarstellung zeigt alle eingegeben Daten an und wird über das Lupen-Symbol erreicht.

### 3.4.4 Suchfunktion

Die Suchfunktion durchsucht in dem gewählten Funktionsbereich alle Daten des jeweiligen Benutzers. Dabei kann beliebig nach Wortteilen, ganzen Worten oder auch mehreren Wörtern gleichzeitig gesucht werden.

Abbildung 26: Suchfunktion

### 3.4.5 Datenimport / Datenexport

Der Datenimport ist bisher im Prototyp ausschließlich für Bookmarks implementiert.

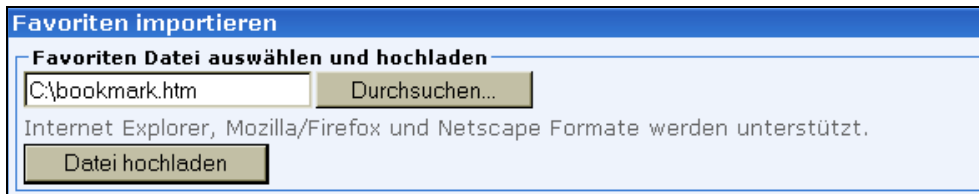


Abbildung 27: Importschnittstelle für Bookmarks/Favoriten

Die Datei wird temporär auf den Webserver geladen und dann auf die typischen Zeichenketten, die Ordner, URLs und Favoriten-Namen markieren, durchsucht. Der automatische Eintrag in die Datenbank erfolgt dann mit den entwickelten Funktionen.

Da Verzeichnisse und Bookmarks in einem definierten Format vorliegen, ergeben sich dabei keine größeren Schwierigkeiten. Um Missbrauch durch Serverüberlastung zu verhindern, wurde die erlaubte Dateigröße auf 300 KB limitiert. Bei der Anzahl möglicher importierbarer Bookmarks greift das Prototyp-Limit, das derzeit alle Funktionsbereiche jeweils auf 500 Objekte pro Benutzer und Funktion limitiert. Andere mögliche Exploits der Importfunktion wurden bisher nicht gefunden.

Der Export von Bookmarks erfolgt mit dem üblichen Bookmark-Austauschformat von Netscape oder Internet Explorer. Bei Aktivierung der Funktion wird die Datei temporär für den Nutzer auf dem Server erzeugt und zum Download bereitgestellt. Diese Lesezeichen-Datei kann dann problemlos in den lokalen Browser importiert werden.

Die Exportfunktionen der Notizen- und Kontaktbereiche schreiben die Daten hingegen im XML-Format, weil für diese Datensammlungen kein anderes standardisiertes Austauschformat existiert. Die XML-Dateien können mit vielen neueren Editoren geöffnet und verarbeitet werden. Beispielweise kann man sie auch in Excel öffnen und somit z.B. Kontaktadressen für einen Seriendruck oder ähnliches aufbereiten.

### 3.4.6 Verwaltungsmöglichkeiten

#### 3.4.6.1 Ordner

Konsistent in allen Organizer-Funktionen dienen Ordner dazu, die Objekte zu gruppieren und für mehr Übersicht zu sorgen. Ordner können in den erweiterten Optionen jeder Funktion separat oder direkt beim Erzeugen eines Objektes, wie

z.B. einer Notiz angelegt werden. Ordner können auch umbenannt werden. Die Sortierung der Ordner in den Übersichten erfolgt ausschließlich alphabetisch. Geöffnet oder geschlossen werden sie mit einem Klick auf den Namen oder die Symbolgrafik.

Eine besondere Rolle nimmt der Basis-Ordner ein. Dieser Ordner ist ein virtueller Ordner, in dem alle Objekte einer Funktion dargestellt werden, die keinem Ordner zugeordnet wurden. Man kann es auch als Root-Verzeichnis verstehen. Dieser virtuelle Ordner kann weder gelöscht noch geschlossen werden und wird immer als unterster in der Übersicht dargestellt.

### 3.4.6.2 Erweiterbare / Vereinfachbare Menüs

In Memoos sind die Funktionsmenüs standardmäßig auf das Minimum der oft benötigten Werkzeuge reduziert (Abbildung 28). Damit wurde dem Benutzerwunsch nach Simplität und Übersichtlichkeit Rechnung getragen. Mit einem Klick auf den Erweitern-Knopf werden alle Menü-Optionen erreichbar (Abbildung 29).



Abbildung 28: Vereinfachtes Menü



Abbildung 29: Erweitertes Menü mit allen Optionen

Ob ein Anwender den einfachen oder den erweiterten Modus bevorzugt, wird innerhalb der Session gespeichert.

### 3.4.6.3 Bearbeiten- & Löschen-Modus

Dieser Modus ermöglicht die Auswahl, welches Objekt bearbeitet oder gelöscht werden soll. Es werden Auswahlkästchen und zwei Symbolgrafiken vor jedem Objekt dargestellt. Mit dem roten X-Symbol kann ein Objekt gelöscht werden, mit dem Papier-und-Bleistift-Symbol wird es zum Bearbeiten geöffnet. Diese Funktionen wurden in diesen Modus ausgelagert, damit die Symbole im normalen Anzeige-Modus nicht unnötig Bandbreite verbrauchen und nicht optisches Rauschen verursachen.

Um Aufräumaktionen zu beschleunigen, ist es auch möglich, eine ganze Reihe von Objekten gleichzeitig per Auswahlkästchen zum Löschen zu selektieren. Bevor ein Löschvorgang stattfindet, muss dieser zur Sicherheit extra vom Benutzer bestätigt werden.



Abbildung 30: Bearbeiten & Löschen Modus

#### 3.4.6.4 Benutzereinstellungen

Die Benutzereinstellungen sind ein separates Menü, in dem der Benutzer globale Memoos-Einstellungen vornehmen kann, wie z.B. Layout und Sprache wählen, sowie auch Benutzerkontodaten aktualisieren. Es ist möglich, den Benutzernamen, sofern er nicht schon vergeben ist, zu ändern, die E-Mail-Adresse zu aktualisieren und das Passwort zu erneuern.

#### 3.4.6.5 Benutzerkonto Löschen

Der Benutzer hat die Möglichkeit sein Benutzerkonto zu löschen. Das muss aus Sicherheitsgründen mit seinem Passwort bestätigt werden. Sobald dies geschieht, werden alle Daten und das Benutzerkonto vollständig aus der Datenbank gelöscht.

### 3.4.7 Zusätzliche Funktionen

#### 3.4.7.1 Schnell-Favorit

Der Schnell-Favorit ist eine Sonderfunktion im Favoriten-Bereich. Der Benutzer kann sich in seinem Web-Browser ein so genanntes „Schnell-Favorit“-Bookmark abspeichern. Sobald er dann dieses lokale Bookmark aufruft, wird jede beliebige Internetseite auf der sich der Benutzer gerade befindet in seine Online-Favoritenliste aufgenommen. Titel & URL werden automatisch ermittelt. Der Benutzer braucht nur noch das Speichern zu bestätigen. Auf diese Weise können

schnell und komfortabel Favoriten zum Prototyp hinzugefügt werden. Diese Funktion setzt eine JavaScript-Fähigkeit des Web-Browsers voraus.

#### **3.4.7.2 Gast-Zugang**

Der Gast-Zugang ist eine sofortige Demo-Version des Memoos Prototyps. Sobald ein Besucher auf diesen Link im Login-Bereich klickt, ist er automatisch als Gast-Benutzer eingeloggt. Dort kann jeder Besucher nach Belieben die Organizer-Funktionen austesten. Benutzername, Passwort und E-Mail des Gast-Zugangs sind jedoch vor Veränderung geschützt.

Die Gast-Funktionalität ist sinnvoll, um einen Besucher ohne jeglichen Login- oder Registrierungsaufwand einen Eindruck zu ermöglichen und ihn möglicherweise als Nutzer zu gewinnen.

## **3.5 Farben und Grafik**

### **3.5.1 Farbgestaltung**

Die Farbgestaltung soll sehr lebhaft bunt wirken und dabei trotzdem angenehm zu betrachten sein. Sie soll die frische des Projektes und die Einsteigerfreundlichkeit unterstreichen und von daher nicht in seriösen Grautönen daherkommen.

Es wird konsequent darauf geachtet, einen ausreichenden Kontrast in der Farb- und Textgestaltung zu haben, um Sehgeschädigten und Farbenblinden den Zugang nicht unnötig zu erschweren (vgl. Kapitel 1.6.2 Farbenblindheiten).

Die einzelnen Hauptfunktionen sind zusätzlich farbkodiert, um die Abwechslung und die unterbewusste Wiedererkennung zu erhöhen. Dabei erhalten alle Menü- und Fensterelemente und die Seitenüberschrift der entsprechenden Funktion einen einheitlichen Farbton. In den gleichen Farben sind die Menüpunkte im Hauptmenü gestaltet. Bei fortschreitender Benutzung ermöglicht dieses Prinzip eine unterbewusste Navigation, ohne die Menüpunkte genau lesen zu müssen.

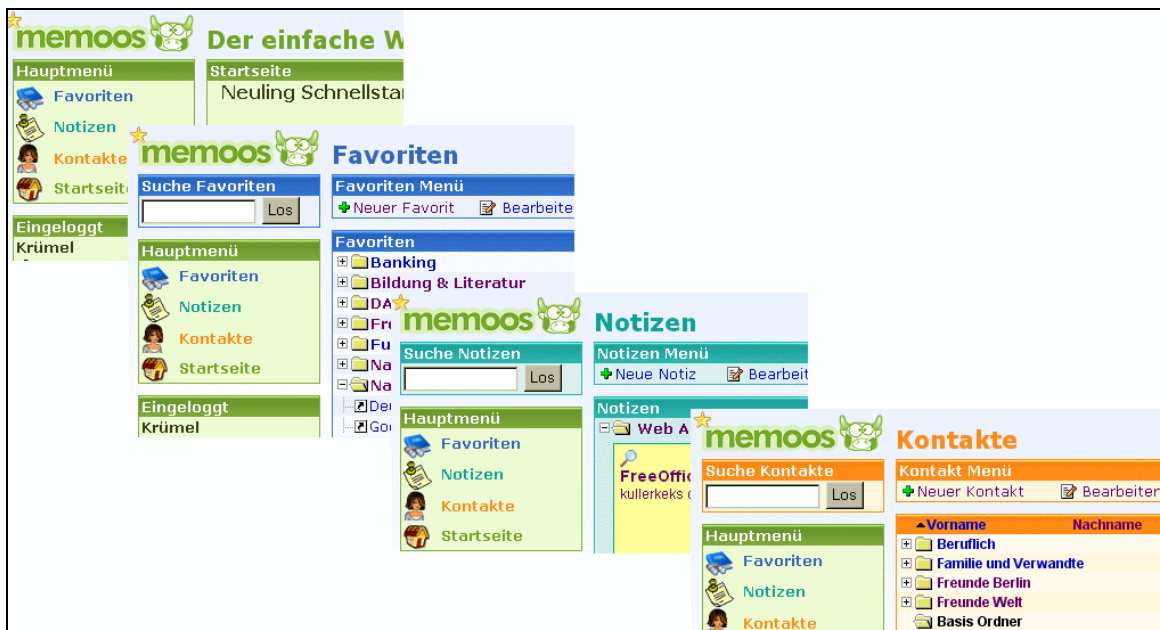


Abbildung 31: Farbkodierung der unterschiedlichen Organizer-Funktionen

Zusätzlich wurden schwache Farbwechsel in den Tabellenzeilen genutzt, um die Objekte in den Übersichtslisten optisch voneinander abzugrenzen, ohne jedoch ein starkes optisches Rauschen, wie es z.B. bei der Verwendung vieler Trennlinien entsteht, zu erzeugen.

### 3.5.2 Grafikoptimierung für geringe Bandbreiten

Die Verwendung von Grafiken wurde soweit wie möglich reduziert. Weil sich jedoch die Symbolgrafiken als hilfreich für die Benutzbarkeit erweisen, wird nicht auf sie verzichtet. Symbolgrafiken unterstützen die Auffälligkeit von Links, das Verständnis und die Merkbarkeit. Sie können die Anwendung auch optisch attraktiver machen.<sup>74</sup>

Alle Grafiken wurden auf eine minimale Farbpalette und Auflösung reduziert und im GIF-Format gespeichert, um die Dateigröße zu reduzieren und damit die Übertragungsbandbreite zu schonen (siehe Kapitel: 1.4.6 Grafik und Animation). Die durchschnittliche Dateigröße der verwendeten Symbolgrafiken beträgt somit nur ca. 200 Bytes.

Momentan stammen einige Symbolgrafiken des Prototyps noch aus frei verfügbaren Grafiksammlungen. Um der Anwendung einen durchweg individuellem Charakter zu verleihen, werden diese in einer nächsten Version durch selbst entworfene Symbolgrafiken ersetzt.

<sup>74</sup> Vgl. Brinck et al. (2002), S. 314.



## 3.6 Weitere Usability-Konzepte

### 3.6.1 Systemstatus und Feedback

Der Systemstatus ist jederzeit erkennbar. Am Seitentitel kann sich der Benutzer orientieren, in welchem Bereich der Web-Anwendung er sich gerade aufhält. Nach allen erfolgreichen schreibenden Aktionen wie z.B. Objekte erstellen, bearbeiten und löschen, sowie Status- und Benutzereinstellungsänderungen erfolgt, ein explizites Feedback in Form einer Textbestätigung, visuell unterstützt durch eine freundliche, positiv wirkende Grafik.



Abbildung 32: Aktionsfeedback

### 3.6.2 Fehlermeldungen und Korrekturmöglichkeiten

Alle möglichen Eingaben werden, bevor sie in die Datenbank geschrieben werden, auf Fehler überprüft. Das bedeutet im Konkreten, es wird geprüft, ob alle notwendigen Pflichtfelder ausgefüllt wurden oder ob Wertebereiche überschritten wurden.

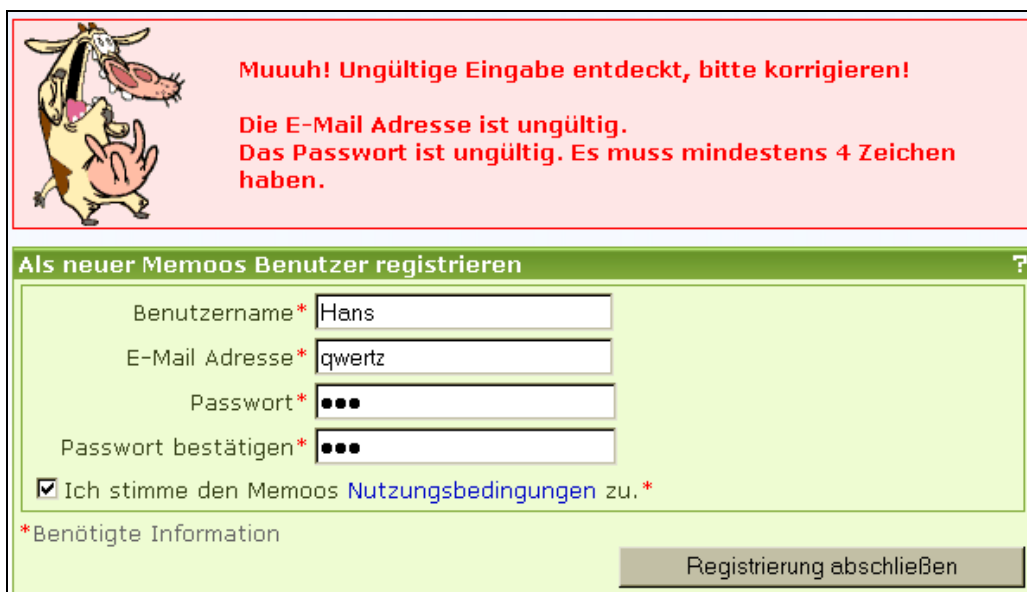


Abbildung 33: Fehlermeldung bei ungültiger Eingabe

Sobald vom System Fehler in der Eingabe entdeckt werden, erhält der Benutzer eine auffällige, aussagekräftige Fehlermeldung und die Möglichkeit zur Korrektur.<sup>75</sup>

### 3.6.3 Online-Hilfen

Jeder Funktionsbereich ist mit einer Hilfefunktion ausgestattet, die über das typische Fragezeichen-Symbol in der rechten oberen Ecke erreichbar ist. Es öffnet sich ein Fenster mit dem entsprechenden Hilfetext zu der Funktion. Prototypisch sind aus Zeitgründen jedoch erst wenige Hilfetexte implementiert.



Abbildung 34: Online-Hilfe über Fragezeichen-Symbol erreichbar

### 3.6.4 Optimierungen für geringe Bandbreiten

Bei der Entwicklung des Memoos Prototyps wurde konsequent auf ein möglichst sparsames Datentransferaufkommen geachtet. Das wurde durch folgende Maßnahmen erreicht:

1. Ein sparsamer Einsatz von Grafiken und keinerlei Verwendung anderer Multimedia-Elemente.
2. Paletten- und Auflösungsoptimierung aller Grafikdateien.
3. Keinerlei Layout-Auszeichnungen innerhalb der dynamisch generierten und dadurch nicht cachebaren HTML-Dateien. Das gesamte Layout befindet sich in separaten, vom Browser cachebaren CSS-Dateien.
4. Keine komplexen und codeintensiven Verschachtelungen von unsichtbaren HTML-Tabellen zu Layoutzwecken, sondern Positionierungen per CSS 2.0 mithilfe von Containerelementen.

---

<sup>75</sup> Die Abbildungen und Texte in den Feedbackmeldungen sollen der Anwendung zudem etwas Humorvolles verleihen, um auch diesem Analysewunsch nachzukommen.

## 3.7 Accessibility

### 3.7.1 Handheld- und Smartphone-Version



Abbildung 35: Memoos Kontakte auf einem Smartphone (BlackBerry7100v)

Um einen gebrauchsfreundlichen Zugang per Smartphone oder Handheld zu ermöglichen, wurde ein Layout implementiert, das mit minimalem horizontalem Platzbedarf auskommt.

Aktuell gängige Handhelds haben eine Auflösung von 240x320 Pixel und Smartphones von ca. 240x260 Pixel.

Abzüglich eines Platzhalters für eine vertikale Scrollleiste und mögliche Fensteränderer bleiben bei solchen Geräten noch ca. 220 Pixel verfügbare horizontale Nettoauflösung übrig. Um für dieses minimale Platzangebot ein benutzbares Layout zu schaffen, das größtenteils ohne horizontales Scrolling auskommt, wurden folgenden Maßnahmen getroffen:

1. Alle Menü- und Inhaltsboxen wurden vertikal angeordnet und dafür eine minimale Zielbreite vorgegeben.
2. Die Schriftgröße wurde reduziert.
3. Abstände zwischen den Elementen wurden auf ein Minimum reduziert.
4. Das Logo (und ggf. ein zukünftig eingeführtes Banner) werden in diesem Layout nicht dargestellt.
5. Der Platzbedarf der Organizer-Funktionen wurde reduziert, indem diese weniger gleichzeitig darstellen. Beispielsweise zeigt die Kontaktfunktion in der Übersichtsliste hier nur drei Spalten an.

Ein Problem bei dieser geringen Auflösung konnte im prototypischen Rahmen noch nicht gelöst werden: Die komplexeren Eingabeformulare wurden im Layout bisher noch nicht auf diese Größe optimiert, sodass bei Eingaben teilweise ein horizontales Scrolling nötig ist.

### 3.7.2 Version für sehgeschwache Nutzer

Da leicht sehgeschädigte Menschen einen sehr beträchtlichen Anteil in der Bevölkerung ausmachen (vgl. Kapitel 1.6.1 Sehschwächen und Sehbehinderungen), sollte auf dieses wichtige Accessibility-Kriterium in dem Prototyp nicht verzichtet werden.

In der aktuellen Implementierung des Layouts für sehgeschwache Nutzer wurden die Schriftgrößen drastisch erhöht und die Containererelemente vergrößert. Die Version ist über das Benutzereinstellungen-Menü anwählbar. Die Implementierung erfolgte genauso wie die der anderen Layouts (vgl. 3.3.3 Konzept der GUI-Umschaltbarkeit).



Abbildung 36: Version für sehgeschwache Nutzer mit sehr großer Schrift

Ohne großen Aufwand implementierbar wäre zusätzlich auch eine Version mit maximalem Kontrast für stärker Sehgeschädigte, d.h. eine weitestgehende Reduzierung auf Schwarz Weiß. Es ist jedoch fraglich, ob Personen mit sehr starken Sehbehinderungen einen Web-Organizer benutzen, sodass auf diese Version vorerst aus Gründen der Zweckmäßigkeit und Übersichtlichkeit doch verzichtet wurde.

### 3.7.3 Unterschiedliche Desktop-Versionen

Aufgrund von Darstellungsproblemen in Form von unkontrollierbaren Postierungen von einzelnen Menüpunkten wurde auf ein automatisch fließendes Layout verzichtet. Um jedoch bei verschiedenen Bildschirmauflösungen eine gute Ausnutzung der Bildfläche zu ermöglichen (siehe Kapitel 1.3.1 Benutzerschnittstelle und Bildschirmauflösungen), wurden als Lösung verschiedene auswählbare Layouts implementiert. Diese unterscheiden sich in der Breite, sowie etwas in der Schriftgröße, aber vor allem darin, wie viele Objekte sie in den Übersichtslisten gleichzeitig in einer Zeile darstellen.

Beispielweise hat die Kontaktübersicht in dem Layout für die 1280x1024-Auflösung acht Spalten anstatt fünf Spalten im Standard-Layout. Somit können Benutzer moderner Bildschirme auch von deren Darstellungskapazität besser profitieren.

### 3.7.4 Mehrsprachigkeit

Um Sprachbarrieren für potentielle Benutzer aus verschiedensprachigen Gebieten zu reduzieren, wurde eine Mehrsprachigkeit realisiert (vgl. Kapitel 3.3.4 Konzept der Mehrsprachigkeit). Die Entwicklung der Basisversion erfolgte komplett in Englisch, sodass Übersetzungen in weitere Sprachen immer von der englischen Version ausgehen.

## 3.8 Technischer Test der Anwendung

### 3.8.1 Testumgebungen

Entwicklungs- und Testplattform	Live-Umgebung	Test-Browser
Apache 2.0.53 PHP 5.0.4 MySQL 4.1.11 PHP Expert Editor 2.5  <i>Hardware:</i> AthlonXP 2200+ 512 MB RAM  <i>Betriebssystem:</i> Windows XP SP1	Apache 1.3.26 PHP 4.3.10 MySQL 3.23.49  <i>Hardware:</i> unbekannt, shared Hosting Server  <i>Betriebssystem:</i> Debian Linux	IE 5.5, 6.0 Firefox 1.0 Netscape 6.0 Opera 5.0, 7.0, 8.0

### 3.8.2 Testdurchführungen

Die technischen Tests während der Entwicklungsphase wurden mit dem oben aufgeführten Entwicklungssystem mit jeweils drei verschiedenen Browserplattformen durchgeführt. Zusätzlich wurden in etwas größeren Abständen auch Tests auf einem zweiten System mit älteren Browser-Versionen durchgeführt.

Bei den Funktionstests wurden jeweils alle neuen Funktionalitäten systematisch getestet. Ein besonderes Augenmerk lag bei den technischen Tests auf kritischen Operationen, beispielsweise die Reaktionen auf Fehleingaben, böswillige Eingaben (z.B. Exploits durch HTML- oder SQL-Input) und auf der Kontrolle der Datenintegrität bei schreibenden Datenbankzugriffen.

Die abschließenden Tests des Prototyps fanden auf dem Live-Webserver des Web-Hosts statt.

### 3.8.3 Testergebnisse

Die gefundenen Fehler lassen sich grob in vier Kategorien gliedern:

1. PHP- & MySQL-Syntaxfehler:

Syntaxfehler im Programmcode oder in der SQL-Syntax werden von dem Parser erkannt und sind unabhängig vom Browser identifizierbar und meistens sehr schnell behebbar.

2. Logische Programmfehler:

Jegliche Fehler die nicht syntaktisch bedingt sind und nicht mit der Ausgabe per XHTML oder CSS zu tun haben.

3. XHTML- & CSS-Fehler:

Gleichzeitige Tests auf verschiedenen Browsern machen schnell XHTML-Fehler oder Stylesheets-Fehler erkennbar. Folgende Erfahrung ist dabei erwähnenswert:

Der Internet Explorer 6.0 reagiert großzügig auf fehlerhaften HTML-Code, sodass bei diesem Browser kleinere Fehler selten Auswirkungen haben. Firefox und Opera sind generell weniger nachsichtig. Fehlerhaftes XHTML wird bei ihnen meistens sofort in Form fehlerhafter Darstellungen sichtbar.

Als sehr aufwendig erwies sich, dass alle drei verbreiteten Browser den gleichen CSS Code minimal unterschiedlich interpretieren. Wenn es z.B. auf pixelgenaue Positionierung ankommt, kann das zu größeren Problemen und mühsamen Work-Arounds führen.

4. Versionsinkompatibilitäten zwischen der Entwicklungsumgebung und dem Live-Server:

Beispielsweise trat eine Inkompatibilität zwischen LocalHost MySQL-Version und Webserver MySQL-Version auf. Der verwendete DAY() Befehl

war in der älteren MySQL-Version unbekannt. Er wurde in dem Fall durch DAYOFMONTH() ersetzt.

Alle bis zum Abschluss der ersten Implementierungsstufe gefunden Programmfehler konnten behoben werden.

### 3.9 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde ein kurzer Überblick über die verwendeten Entwicklungstechnologien gegeben und nachfolgend beispielhaft einige wichtige Strukturkonzepte des Prototyps schematisch dargestellt. Anschließend wurden die Hauptfunktionalitäten aufgezeigt, sowie erweiterte Funktionen. Abschließend wurden die Usability- und Accessibility-Schwerpunkte des Prototyps herausgestellt.<sup>76</sup>

---

<sup>76</sup> Auf nähere Ausführungen zum Programmcode wurde verzichtet, um den textlichen Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen. Der Quellcode des Prototyps ist auf der beigefügten CD-R vorhanden.

# 4 Evaluierung

## 4.1 Evaluierungsmethoden

Es ist im Bereich des Usability-Engineering üblich, die Evaluationsmethoden in zwei Gruppen zu untergliedern:

1. Verfahren des **Usability-Testing**, bei denen empirische Untersuchungen durchgeführt werden.
2. Methoden der **Usability-Inspektion**, bei denen analytisch verfahren wird.

Bei der ersten Methodengruppe wird die Evaluation durch Befragung und Beobachtung von potentiellen Nutzern durchgeführt und wird daher auch häufig als benutzerorientierte Methode bezeichnet. Bei der zweiten Methode beurteilen Experten mittels vorgegebener Kriterien sowie ihrer eigenen Usability Expertise eine Anwendung oder Website. Dieses Verfahren wird auch expertenorientierte Methode genannt.

Im Folgenden wird eine Auswahl der gängigsten und praxisnahen Evaluationsmethoden vorgestellt, die im Rahmen der Evaluierung des Prototyps potentiell einsetzbar sind. Es ist keine vollständige Aufführung aller Methoden.

### 4.1.1 Usability-Testing

Unter dem Begriff Usability Testing werden Testmethoden zusammengefasst, die potentielle Benutzer mit einbeziehen. Von ihrer Entstehung her gehen sie auf die experimentellen Methoden der psychologischen Forschung zurück. Aus diesem Grund ist dieser Ansatz oftmals aufwendig und wird in der Praxis häufig, trotz besseren Wissens, vernachlässigt. Der Usability-Prakmatiker Steve Krug drückt jedoch die Wichtigkeit von Usability-Testing aus:

*„Testing one user is 100 percent better than testing none. Testing always works. Even the worst Test with the wrong user will show up things you can do that will improve your site.”<sup>77</sup>*

Die Unterschiede zwischen den verschiedenen benutzerorientierten Verfahren liegen darin, was sie dokumentieren. Bei der Thinking-Aloud-Methode und der Observation wird das Verhalten der Probanden untersucht und aufgezeichnet. Befragungen und Fokusgruppen dokumentieren die verbalen Äußerungen der Testpersonen bezüglich ihrer Erwartungen, Erfahrungen und Meinungen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass bei der Verbalisation oft auch beeinflussbare Faktoren wie zum Beispiel Angleichen an einen Gruppenkonsens, Entsprechen

---

<sup>77</sup> Krug (2000), S. 142.



sozialer Normen, subjektive Eigenwahrnehmung und weiteres eine große Rolle spielen und so teilweise zu einseitigen Darstellungen führen können.

#### 4.1.1.1 Thinking-Aloud-Methode

Bei der Thinking-Aloud-Methode benutzt ein Testnutzer die Anwendung oder Website und äußert seine Gedanken während der Benutzung.

Die Grundvoraussetzung dieser Methode ist es, die Testperson zu ermutigen, laut zu denken, während diese eine Testaufgabe durchführt. Sämtliche Gedanken, Eindrücke und Emotionen sollen wiedergegeben werden. Dadurch wird es möglich zu verstehen, wie die Testperson über die Anwendung oder Website denkt, um somit insbesondere Missverständnisse in der Wahrnehmung der Benutzeroberfläche aufzudecken.

Diese Methode ist für die Testpersonen beim ersten Mal ungewöhnlich, weil sie es nicht gewohnt sind, ihre Gedanken beim Benutzen einer Anwendung zu verbalisieren. Der Testmoderator muss sie deshalb ggf. immer wieder erneut dazu auffordern ihre Gedanken auszusprechen.

Ein Nachteil ist, dass diese Methode keine festen Messbarkeitskriterien bietet und die Tester durch die Verbalisierung langsamer werden. Eine weitere Schwäche kann es sein, dass die Testpersonen eigene „Theorien“ über angebliche Schwachstellen und wie man sie beheben könnte einstreuen, die ggf. zu unnötigen Zweifeln bei den Entwicklern führen können.

Dennoch hält Jakob Nielsen sie für eine der wertvollsten Usability-Testmethoden. Die Stärke dieser Methode ist die Qualität der Informationen. Zudem kommt sie mit einer ziemlich kleinen Anzahl von Testern aus. Die Nutzerkommentare enthalten oft lebhaftere Ausdrucksformen, welche die Probleme für die Entwickler greifbar veranschaulichen.<sup>78</sup>

#### 4.1.1.2 Observation

Die Verhaltensbeobachtung ist eine einfache, aber wichtige Form eines Usability-Tests. Während des Tests verhält sich der Beobachter ruhig, um Einsichten zu bekommen wie der Nutzer eigenständig mit dem System umgeht. Anfänglich gibt der Beobachter der Testperson eine Einführung zu den Möglichkeiten, welche die Anwendung bietet und beschränkt sich danach auf das stille Beobachten und das Protokollieren auffälligen Nutzerverhaltens.

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, den Benutzer dabei zu beobachten, wie er eigene Aufgaben auf eigene Art und Weise erledigt. Es werden dabei oft unerwartete Vorgehensweisen in der Benutzung der Software aufgedeckt.<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup> Vgl. Nielsen (1993), S. 195ff.

<sup>79</sup> Vgl. Nielsen (1993), S. 207f.

### 4.1.1.3 Befragung

Neben der Beobachtung der Tester gibt es noch die Methode der Befragung. Viele Usability-Aspekte können durch einfaches Fragen studiert werden. Dies ist besonders wichtig, wenn es um die Ermittlung subjektiver Meinungen der Tester geht. Von Interesse sind dabei oft die Zufriedenheit oder mögliche Ängste, die objektiv schwer feststellbar sind.<sup>80</sup>

Es wird zwischen einer quantitativen Methode in Form von Fragebögen mit vordefinierten Antwortmöglichkeiten und einer qualitativen Methode meist in Form eines Interviews unterschieden.

Beide Formen der Befragung sind indirekte Methoden, da nicht das Interface selbst getestet wird, sondern die Meinungen der Tester ermittelt werden.

Es bietet sich praktisch an, Fragebögen oder Interviews an andere aktive Benutzer-tests anzuschließen, weil die Tester zuvor frische Eindrücke von der Software sammeln konnten und so zusätzlich Erkenntnisse gesammelt werden können.

Diese Methode dient jedoch nicht dem aufspüren von direkten Usability-Problemen. Beachtet werden sollte auch, dass die Ergebnisse von Fragebögen oder Interviews stark von der Qualität der Fragen und den Moderationsqualitäten des Befragenden abhängen.

### 4.1.1.4 Fokusgruppen

Kleine Gruppen mit circa sechs Personen, die der relevanten Zielgruppe angehören, diskutieren unter Anleitung eines Moderators vorgegebene Themen.

Dabei geht es weniger um die Beurteilung der Usability, sondern vielmehr um die Erwartungen und Bedürfnisse der Teilnehmer, die mit der Software verbunden werden: „[...] *focus groups can help you understand what people think of your company and your product. You can find out about people's priorities, what they're looking for and willing to pay for, what they think are requirements, and what they think of as nice to have but not necessary*“.<sup>81</sup>

Besonders geeignet ist diese Methode, wenn sie während der frühen Entwicklungsphase eingesetzt wird, wo es um die Beurteilung von Konzepten geht. Wichtige Erkenntnisse, die aus den Gruppendiskussionen gewonnen wurden, lassen sich in dieser frühen Phase noch relativ leicht in den Konzeptionsprozess integrieren.

Eine wichtige Rolle bei einer Gruppendiskussion kommt dem Moderator zu. Einerseits muss er die Gruppe durch das Thema führen, andererseits sollte er aber auch nicht zu sehr präsent sein, um der Gruppendynamik genügend Freiraum zu lassen. Weiterhin sollte der Moderator darauf achten, dass einzelne Teilnehmer

---

<sup>80</sup> Vgl. Brinck (2002), S.85.

<sup>81</sup> Dumas et al. (1993), S. 45.

nicht zu dominant werden und dass auch vom Gruppenkonsens abweichende Meinungen akzeptiert werden.

## 4.1.2 Usability-Inspektion

Alternativ zu Usability-Tests mit Benutzern wurden Methoden der Usability-Inspektion entwickelt.

Bei diesen Methoden überprüfen Gutachter Usability-relevante Aspekte eines Produktes. Die Gutachter können dabei z.B. Endanwender, Entwickler, Interface-Designer oder Usability-Experten sein. Dieser Ansatz baut auf die Fähigkeit der Gutachter, die möglichen Probleme der Endanwender zu erraten.<sup>82</sup>

### 4.1.2.1 Heuristische Evaluation

Bei der heuristischen Evaluation untersuchen Gutachter die Mensch-Maschine Schnittstelle auf Usability. Die Bewertung wird dabei auf Prinzipien gestützt, die Heuristiken, die eingehalten werden müssen, damit eine Webanwendung als gebrauchsfreundlich gelten kann.

Bei der heuristischen Usability-Inspektion geht der Gutachter systematisch die zu untersuchenden Dialogelemente mehrfach durch und überprüft, ob sie den Grundregeln der Usability entsprechen. Hier ein Beispiel einer häufig angewendeten Heuristikenliste, die 1990 von Jakob Nielsen und Rolf Molich erstellt wurde:

1. Sichtbarkeit des Systemstatus
2. Verwendung der Sprache des Benutzers
3. Kontrolle durch den Benutzer
4. Konsistenz und Anlehnung an Standards
5. Vorbeugen von Fehlern
6. Geringe Beanspruchung von Gedächtniskapazitäten des Benutzers
7. Flexibilität und Effizienz der Aufgabenerledigung
8. Ästhetisches und minimalistisches Design
9. Hilfe beim Entdecken, Diagnostizieren und Beheben von Fehlern
10. Hilfefunktionen und Dokumentationen

Wichtig bei dieser Methode ist, dass die Gutachter die Untersuchung getrennt voneinander durchführen, damit sie jeweils unvoreingenommen an die Aufgabe herangehen. Die Ergebnisse werden von dem Gutachter in einem schriftlichen Bericht festgehalten bzw. ein Beobachter zeichnet die mündlichen Aussagen des Usability-Gutachters während der Evaluation auf.<sup>83</sup>

---

<sup>82</sup> Vgl. Eichinger (2004a).

<sup>83</sup> Vgl. Nielsen (1993), S.157.

In dem Bericht sollte eine Liste der gefundenen Usability-Probleme stehen, jeweils mit Hinweisen gegen welche Heuristiken an welcher Stelle der Software verstoßen wurde.

Als Usability-Evaluatoren können unterschiedlich erfahrene Menschen eingesetzt werden. Es können beispielsweise Experten aus dem Bereich der Software- und Web-Entwicklung, Screendesigner, oder auch einfache Internetnutzer sein.

Nielsen fand in einer Untersuchung heraus, dass dabei ein einzelner Experte durchschnittlich nur 35% der vorhandenen Probleme identifiziert. Drei bis fünf Gutachter entdecken etwa 75% der Schwachstellen. Ab einer Anzahl von fünf Experten nehmen die zusätzlich entdeckten Probleme rapide ab. Um 90% der Probleme zu entdecken, wären seiner Ansicht nach ca. 15 Gutachter notwendig (s. Abbildung 37).<sup>84</sup>

Bei weiteren Untersuchungen zur Effektivität der Gutachter wurde herausgefunden, dass auch durchaus Usability-Neulinge, die nur allgemeine Computer-Erfahrung besitzen, als Evaluatoren eingesetzt werden können. Jedoch liegt ihre Fehleraufdeckquote durchschnittlich nur bei 22% pro Gutachter, gegenüber dem Durchschnitt von 35% pro Experten.<sup>85</sup> Es ist jedoch ein interessanter Ansatz für eine sparsame Usability-Analyse, falls keine Experten oder nur ein minimales Budget zur Verfügung stehen.

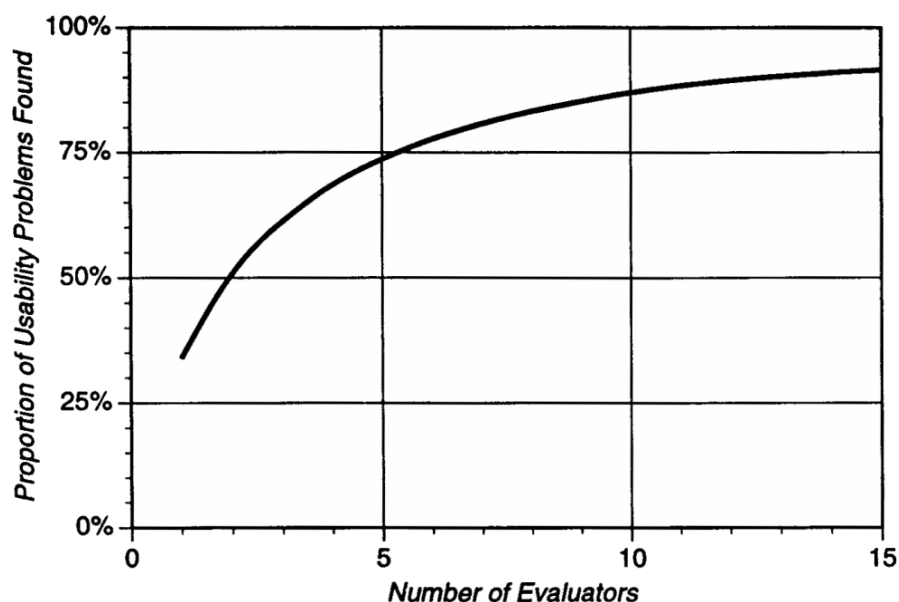


Abbildung 37: Gefundene Usability-Probleme in Verhältnis zur Anzahl der Gutachter<sup>86</sup>

Die Heuristische Evaluation ist relativ schnell und kostengünstig durchzuführen. Sie eignet sich deswegen besonders während der Entwicklungsphase einer Websi-

<sup>84</sup> Vgl. Nielsen (1993), S. 156.

<sup>85</sup> Vgl. Nielsen (1993), S.161f.

<sup>86</sup> Quelle: Nielsen (1993), S.156.

te oder Anwendung, wo mehrfache Wiederholungen der Tests nötig sind. Diese Methode findet Detailprobleme, die nicht während Usability-Tests mit Benutzern offensichtlich werden.<sup>87</sup>

Sie deckt jedoch nicht die aufgabenspezifischen Schwachstellen einer Anwendung auf. Auch repräsentieren die Evaluatoren nur in seltenen Fällen die wirkliche Zielgruppe der Web-Anwendung, sodass mögliche mentale Verständnisprobleme der Zielgruppe nicht aufgedeckt werden können.

#### **4.1.2.2 Cognitive Walkthrough**

Ein Cognitive Walkthrough ist eine aufgabenorientierte Usability-Inspektionsmethode.

Ein Usability-Experte erkundet die Funktionen der Anwendung. Dabei versucht er sich in die mentalen Vorgänge eines Anwenders hineinzusetzen und konkrete, vorgegebene Aufgaben mit der Anwendung zu erledigen.

In einem Szenario werden Schritt für Schritt mögliche Handlungsabläufe bis ins Detail durchgegangen. Dabei analysiert der Experte, inwiefern die zu testenden Handlungssequenzen Anlass für eventuelle Missverständnisse oder Fehlbedienungen bieten. Bei der Auswahl der Aufgaben sollte darauf geachtet werden, dass essentielle Aufgaben der Anwendung gewählt werden. Auch kritische Aufgaben, wie beispielsweise Fehlerbewältigung, können überprüft werden.<sup>88</sup>

Diese Methode eignet sich besonders während des Designprozesses, da sie schnell organisiert und auch von Entwicklern selbst durchgeführt werden kann. Das setzt voraus, dass sie über das Verhalten und Vorwissen der Zielgruppe informiert sind.

#### **4.1.3 Zusammenfassung**

In diesem Abschnitt wurden die gängigen Evaluierungsmethoden dargestellt.

Empfohlen wird grundsätzlich eine Kombination der nutzerorientierten und der expertenorientierten Evaluierungen, da man auf diese Weise von den Vorteilen beider profitieren kann: *„Our studies and other research have consistently shown that different methods have various strengths; the best evaluation of a user interface comes from applying multiple evaluation techniques“*.<sup>89</sup>

---

<sup>87</sup> Vgl. Schulz (2001).

<sup>88</sup> Vgl. Shneiderman (1998), S.126.

<sup>89</sup> Desurvire et al. (1992), S. 41.

## 4.2 Evaluierung des Web-Organizer-Prototyps

### 4.2.1 Ziele & Vorhaben

Ziel war es, den Zustand der Usability des Prototyps mithilfe anerkannter Testmethoden näher zu untersuchen und Probleme aufzuspüren. Das geschah in mehreren Durchgängen. Während der Endphase der ersten Entwicklungsstufe fanden mehrfach Thinking-Aloud-Tests statt, deren Ergebnisse noch Einfluss auf die Implementierung des Prototyps, sowie auf die Fehlerkorrektur hatten. Anschließend an die erste Implementierungsstufe fanden Observationstest, heuristische Inspektionen, sowie Befragungen statt.

### 4.2.2 Thinking-Aloud-Tests

#### 4.2.2.1 Auswahl der Tester, Testumgebung und Ablauf

Es konnten für diesen Test fünf Personen aus dem Bekanntschaftskreis des Autors gewonnen werden. Sie erklärten sich freundlicherweise unentgeltlich dazu bereit. Ihre Motivation mitzuwirken war es, den Autor bei seiner Diplomarbeit zu unterstützen. Untern den fünf Testpersonen sind drei routinierte Internetnutzer und zwei Internetanfänger. Die anvisierten Zielgruppen werden damit repräsentiert.

#### Testaufbau

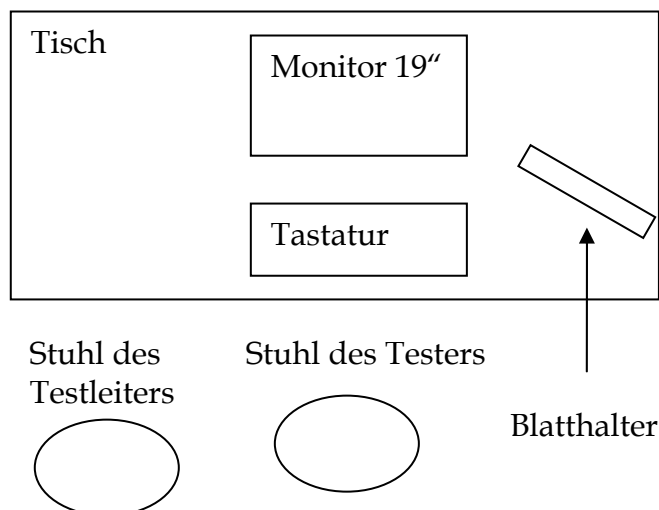


Abbildung 38: Einfache Testumgebung für Usability-Tests

Der Testaufbau ist unkompliziert. Es ist ein normaler Computerarbeitsplatz mit Internetanschluss (1 MBit/s), zusätzlich ausgestattet mit einem Blatthalter für ein Aufgabenblatt, der jedoch nur für den Observationstest benötigt wurde und einem zweiten Stuhl für den Testleiter. Als Testleiter fungierte der Autor.

Mögliche störende Reize wie Nebengeräusche, Lichtreflektionen auf dem Bildschirm oder Ablenkung durch weitere anwesende Personen wurden unterbunden.

## **Ablauf**

Zum Beginn des Tests ließ der Testleiter die Testnutzer die Anwendung frei erkunden. Dann stellte der Testleiter mündlich kleinere Aufgaben, wie beispielsweise Notizen anzulegen, zu verschieben, zu löschen etc., damit die Testperson zum Ende des Tests Idealerweise alle Bereiche und Funktionen der Anwendung benutzt hatten. Während der Nutzung äußerten die Tester ihre Gedanken und Probleme bei der Benutzung der Anwendung. Zusätzlich zu Problemäußerungen wurden auch beobachtete Schwierigkeiten vom Testleiter protokolliert.

### **4.2.2.2 Ergebnisse**

Die gefundenen Usability-Probleme können in den zusammengefassten Protokollen im Anhang C nachgelesen werden. Die Probleme und Fehler, die während der Thinking-Aloud-Tests sichtbar wurden, lassen sich nicht speziell klassifizieren.

Es wurden in den ersten Tests insbesondere Fehler in der Begriffsfindung deutlich. Beispielsweise hieß die Favoriten-Funktion ursprünglich „Webmarks“, womit die Tester jedoch nichts assoziieren konnten.

Teilweise wurden bei den ersten Tests auch noch kleinere Programmfehler bemerkt, was eigentlich nicht ein primärer Zweck eines Usability-Tests sein soll.

Generell wurden von den beiden Internetanfängern Dinge, wie z.B. Menüpunkte und Buttons, eher übersehen als es bei den routinierten Internetnutzern der Fall war. Zur Problemreduzierung wurden die entsprechenden Symbolgrafiken farblich etwas auffälliger gestaltet.

## **4.2.3 Observationstests**

### **4.2.3.1 Auswahl der Tester, Testumgebung und Szenario**

#### **Auswahl**

Die Auswahl der Tester erfolgte genauso wie schon in Abschnitt 4.2.2.1 beschrieben. Es handelt sich jedoch um fünf andere Personen, sodass kein Tester doppelt an Tests mitgewirkt hat, um Übungs- und Gewöhnungseffekte auszuschließen. Unter den fünf Testern befinden sich ein Internetanfänger, zwei grunderfahrene sowie zwei routinierte Internetnutzer.

#### **Testaufbau**

Der Aufbau ist in Abbildung 38 zu sehen. Neben einem Protokollbogen ist der Beobachter mit einer einfach bedienbaren Stoppuhr ausgerüstet, um zusätzlich die Zeitdauer der Aufgabenerledigungen zu messen.

Auf eine Videoaufnahme der Tests wurde nach Absprache mit den Testteilnehmern letztendlich verzichtet. Beim Benutzen der Web-Anwendung gefilmt zu

werden, würde die Tester in eine ungewohnte Lage versetzen und ein normales unverkrampftes Nutzerverhalten noch schwerer machen, als das ohnehin schon durch die Anwesenheit eines Beobachters der Fall ist.

Der Beobachter protokolliert die Erfüllung der Aufgaben aus dem Szenario, misst die Zeit und notiert sonstige Auffälligkeiten bei der Benutzung.

Es wurde den Teilnehmern freigestellt, den Test jederzeit zu pausieren, abzubrechen oder Hilfestellung bei der Aufgabenlösung einzufordern.

### TestszENARIO

Um den Testteilnehmern einen Pfad vorzugeben, sich durch viele Bereiche der Anwendung zu bewegen und viele Funktionen zu benutzen ohne von dem Beobachter angeleitet zu werden, wurde ein schriftliches TestszENARIO erstellt, das die Tester abarbeiten sollten. Dieses kann im Anhang D nachgelesen werden.

#### 4.2.3.2 Ergebnisse

Folgende Beobachtungsergebnisse konnten durch die Observation der Testteilnehmer gesammelt werden:

**Tabelle 1: Ergebnisse der Observationstests**

#	Aufgabe	Erfolgsrate in %	Durchschn. Dauer in Sek. (gerundet)	Problembemerkungen
1	Site aufrufen	100	5	-
2	Sprache ändern	100	5	-
3	Freies Erkunden	100	130	-
4	Benutzerkonto anlegen	100	35	-
5	Rezeptnotiz anlegen	80	120	Ordnerauswahl beim Erstellen nicht wahrgenommen
6	Ordner öffnen / schließen, Volldarstellung	100	20	-
7	Favoriten anlegen	100	40	-
8	Favoriten umbenennen	80	25	Bearbeiten & Löschen Modus nicht erkannt
9	Favoriten importieren	80	45	„Menü-Erweitern“ Knopf übersehen
10	Freies Favoriten-Surfen	100	110	Favoriten Browser Schließen Knopf beinahe übersehen
11	Favorit verschieben	80	20	Nach Verschiebe-Option gesucht anstatt Favorit zu bearbeiten
12	Schnell-Favorit	40	150	Online Hilfe nicht verstanden Prinzip nicht verstanden



13	Mehrfaches Löschen	80	20	Alle einzeln gelöscht, anstatt mehrfach Markierung
14	Neuen Ordner anlegen	100	10	
15	Kontakt erstellen	60	45	Vergessen den erstellten Ordner zu wählen
16	Kontakt erstellen zusammen mit neuem Ordner	80	50	Vergessen neuen Ordner zu erstellen
17	Layout umschalten	80	5	Layout Symbole übersehen
18	Kontakt verschieben	100	10	
19	Sortierung ändern	80	5	Nicht erkannt das durch Klicken die Sortierung jeweils invertiert wird
20	Export und öffnen in Excel	100	50	Probleme bei der Spaltenbreitenänderung in Excel
21	Passwort ändern & neu einloggen	100	35	-

## 4.2.4 Heuristische Inspektion

### 4.2.4.1 Auswahl der Experten

Es konnten für die heuristische Evaluierung keine speziellen Usability-Experten angeworben werden, die diese Arbeit dann unentgeltlich durchführen würden. Für kleinere Projekte ist dies eine durchaus typische Ausgangssituation.

Die Tests mussten deshalb auf zwei Inspektionen beschränkt und für die Rekrutierung der Gutachter auf den Bekanntenkreis des Autors zurückgegriffen werden. Die beiden Experten sind in der IT Branche tätig und besitzen langjährige Erfahrungen mit Internetanwendungen. Die Motivation für die Mitarbeit in der Inspektion lag darin, den Autor bei seiner Diplomarbeit zu unterstützen.

### 4.2.4.2 Einweisung

Die beiden Gutachter wurden darum gebeten, sich an diese Heuristiken bei der Untersuchung der Web-Anwendung zu halten. Nachfolgend die schriftliche Einweisung an die Experten:

Bitte untersuche den Web-Organizer-Prototyp, zu erreichen unter <http://www.memoos.com>, auf Usability-Probleme. Berücksichtige dabei möglichst folgende Heuristikliste von Jakob Nielsen:

1. Sichtbarkeit des Systemstatus
2. Verwendung der Sprache des Benutzers
3. Kontrolle durch den Benutzer
4. Konsistenz und Anlehnung an Standards

5. Vorbeugen von Fehlern
6. Geringe Beanspruchung von Gedächtniskapazitäten des Benutzers
7. Flexibilität und Effizienz der Aufgabenerledigung
8. Ästhetisches und minimalistisches Design
9. Hilfe beim Entdecken, Diagnostizieren und Beheben von Fehlern
10. Hilfsfunktionen und Dokumentationen

Bitte kategorisiere die gefundenen Usability-Probleme mit Hilfe der folgenden vier Schweregradstufen:

Stufe	Bezeichnung	Priorität
1	Geringfügiges Usability-Problem	Niedrige Priorität: Das Problem braucht nur behoben werden, wenn zusätzliche Zeit vorhanden ist
2	Usability-Problem	Normale Priorität: Problem sollte behoben werden, weil es die Usability beeinträchtigt und zu Frustration der Benutzer führen könnte.
3	Schwerwiegendes Usability-Problem	Hohe Priorität: Eine Behebung dieses Problems ist wichtig, weil die Benutzung ernstlich behindert werden kann.
4	Usability-Katastrophe	Höchste Priorität: Eine Behebung des Problems ist zwingend notwendig, weil die Anwendung dadurch nicht korrekt benutzt werden kann.

Es würde die Auswertung erleichtern, wenn du die gefundenen Usability-Probleme wie folgt tabellarisch aufführen könntest:

#	Ort	Beschreibung	Heuristik #	Schweregrad
1	Favoriten	Kein Warnhinweis vor Löschaktion	5	3

Wenn du zusätzliche Heuristiken heranziehen möchtest, bitte ich dich, diese in der Tabelle explizit zu benennen.

Herzlichen Dank für deine Mühe und Unterstützung!

#### 4.2.4.3 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise erfolgte wie in Abschnitt 4.1.2.1 beschrieben, die beiden Experten führten die Inspektion unabhängig voneinander durch. Um Zeit und Reisekosten zu sparen, wurde die Inspektion jeweils am privaten Internetarbeitsplatz des Experten durchgeführt. Es erfolgte eine telefonische Vorbereitung sowie ein Briefing per E-Mail.

#### 4.2.4.4 Ergebnisse

Insgesamt wurden von den beiden Gutachtern 39 unterschiedliche Usability-Probleme diagnostiziert. Die Verteilung dieser Heuristik-Verstöße ist in Abbildung 39 dargestellt.

Die Inspektionsprotokolle mit den gefundenen Usability-Schwachstellen sind im Anhang B nachzulesen.

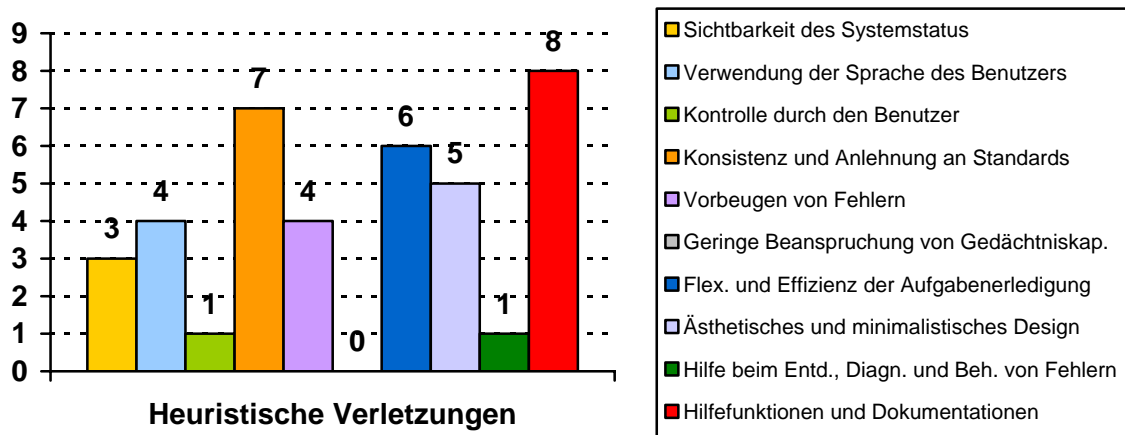


Abbildung 39: Kumulierte Usability-Probleme der heuristischen Inspektionen

Auffällige Problemschwerpunkte sind im Bereich der Standardkonformität, Flexibilität und im Besonderen in der Hilfefunktion zu finden. Kein einziges Problem wurde bei der Heuristik „Überbeanspruchung der Gedächtniskapazität“ diagnostiziert.

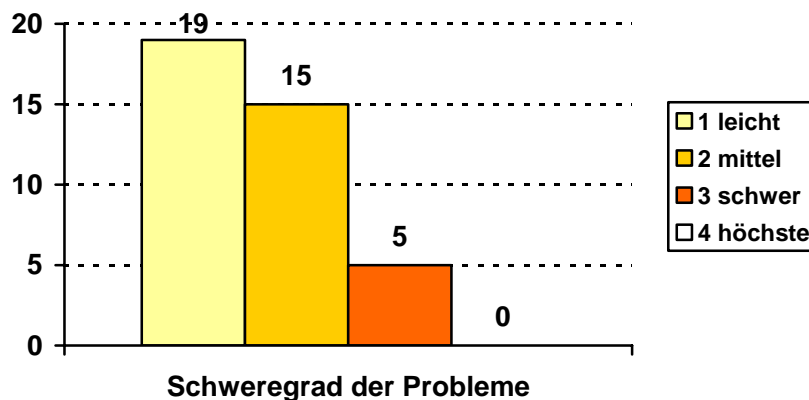


Abbildung 40: Häufigkeitsverteilung der Probleme nach Schweregrad gegliedert

Bei dem Schweregrad der Probleme ist zu erkennen, dass am häufigsten leichte, etwas weniger mittlere und wenige schwere Probleme diagnostiziert wurden. Katastrophale Usability-Probleme, die ein Arbeiten mit der Anwendung unmöglich machen, wurden nicht festgestellt.

## 4.2.5 Befragung

Im direkten Anschluss an die Observationstests und die Inspektionen wurden jeweils die Teilnehmer gebeten, einen Fragebogen auszufüllen, in dem Fragen über ihre persönliche Wahrnehmung des Prototyps gestellt wurden. Es nahmen somit sieben Personen an der Befragung teil. Hier das prozentual zusammengefasste Befragungsergebnis:

Legende:

[ ++ ]	trifft voll zu	[ - ]	trifft eher nicht zu
[ + ]	trifft zu	[ -- ]	trifft garnicht zu
[ 0 ]	neutral	[ ka ]	keine Aussage möglich

**Tabelle 2: Ergebnisse der Befragung der Tester und Gutachter**

#	Frage	[ ++ ]	[ + ]	[ 0 ]	[ - ]	[ -- ]	[ ka ]
1	War die Navigation klar strukturiert und einfach zu bedienen?	71%	29%	0	0	0	0
2	War das Layout übersichtlich?	86%	14%	0	0	0	0
3	War die Farbgebung angenehm?	100%	0	0	0	0	0
4	Waren die Symbolgrafiken selbsterklärend und unterstützend?	43%	43%	14%	0	0	0
5	War die Bedienung der Organizer-Funktionen einfach verständlich?	57%	43%	0	0	0	0
6	Waren die verwendete Sprache und Begriffe verständlich?	43%	29%	29%	0	0	0
7	Waren die Eingabeformulare übersichtlich und verständlich?	57%	29%	14%	0	0	0
8	Erscheinen dir die Organizer-Funktionen praktisch und alltagstauglich zu sein?	57%	29%	14%	0	0	0
9	War das Aktionsfeedback verständlich und hilfreich?	71%	14%	0	0	0	14%
10	War die Online-Hilfe verständlich?	14%	14%	29%	14%	0	29%
11	War die Schrift ohne Anstrengung lesbar und kontrastreich?	71%	29%	0	0	0	0
12	War die Ladezeit und Reaktionszeit der Seiten schnell?	100%	0	0	0	0	0
13	War die allgemeine Benutzbarkeit einfach und intuitiv?	43%	43%	14%	0	0	0
14	Hast du einen positiven Gesamteindruck von dem Prototyp	86%	14%	0	0	0	0

## 4.3 Auswertung der Evaluierungsergebnisse

Insgesamt wurden bisher mit dem Prototyp zehn Usability-Tests und zwei heuristische Inspektionen, sowie sieben Befragungen durchgeführt.

Die Thinking-Aloud-Tests wurden noch während der ersten Entwicklungsphase durchgeführt, sodass die darin erkannten Probleme anschließend größtenteils behoben wurden. Diese Tests offenbarten vor allem Probleme in der Beschriftung

und Begriffsbezeichnung, sowie der Auffälligkeit und Anordnung von Menüelementen.

Die Observationstests mit fünf weiteren Testern fanden nach der primären Entwicklungsphase statt. Sie verliefen insgesamt sehr problemarm. Die große Mehrzahl der gestellten Aufgaben konnte selbständig und erfolgreich absolviert werden, ohne dass dabei besondere Problematiken auffällig wurden. Man kann vermuten, dass die in den Thinking-Aloud-Tests gefundenen und nachträglich behobenen Usability-Probleme sich positiv auf die Problemhäufigkeiten des Observationstest auswirkten. Ein Problemschwerpunkt in den Observationstests war die Schnell-Favorit Zusatzfunktion, die während des Thinking-Aloud-Tests noch nicht implementiert war.

Die heuristischen Inspektionen offenbarten vor allem Detailprobleme, die während der Usability-Tests kaum in Erscheinung traten. Die systematische Kontrolle des vorhandenen Features machte hauptsächlich Mängel in der Ausbaustufe der Online-Hilfe deutlich. Ein weiterer Problemschwerpunkt war die Einhaltung von Standards, beispielsweise bei der Datumsformatierung, sowie eine mangelnde Flexibilität bei einer freien Konfiguration der Übersichtspalten.

Die Befragungsergebnisse hinterlassen ein durchweg positives Ergebnis. Die Validität dieser Befragungsergebnisse ist jedoch mit Vorbehalt zu betrachten, weil bedingt durch den gegebenen Testaufbau keine anonyme Befragungssituation hergestellt werden konnte und des Weiteren teilweise freundschaftliche Verhältnisse zwischen Autor und Befragten bestehen, sodass Befangenheit ein Einflussfaktor auf die Ergebnisse sein könnte. Einzig negativ wurde die Online-Hilfe bewertet, die jedoch im aktuellen Entwicklungszustand, bedingt durch knappe Zeitressourcen, eher eine Platzhalterrolle innehat.

Abschließend kann konstatiert werden, dass die Tests und Inspektionen einerseits viele Problemerkennnisse, die in der nächsten Implementierungsstufe behoben oder zumindest verbessert werden können, lieferten und andererseits deutlich machten, dass der Prototyp schon im jetzigem Entwicklungsstadium eine solide Benutzerfreundlichkeit bietet.

# 5 Zusammenfassung, Ausblick und Fazit

## 5.1 Zusammenfassung

Diese Diplomarbeit stellt die Entwicklung und Evaluierung eines benutzerfreundlichen Web-Organizer-Prototyps dar. Dazu hat sich der Autor vorbereitend mit der Web-Usability Thematik auseinandergesetzt, vergleichbare Produkte untersucht und Benutzeranalysen durchgeführt.

Anschließend wurde ein Überblick über verwendete Web-Technologien und zugrunde liegende Konzeptionen des Prototyps gegeben. Die entwickelten Funktionalitäten und Usability-Konzepte wurden vorgestellt. Es erfolgte eine Auseinandersetzung mit möglichen Evaluierungsverfahren und abschließend die praktische Durchführung und Auswertung verschiedener Evaluierungen.

## 5.2 Ausblick

Der Einsatz von Memoos in der Praxis hat im Juli 2005 begonnen. Der Prototyp ist in der ersten Implementierungsstufe unter <http://www.memoos.com> erreichbar. Ziel ist es, einen Benutzerkreis aufzubauen und die Web-Anwendung beständig um sinnvolle Funktionen zu erweitern. Memoos ist nicht kommerziell orientiert, eine Einführung von Gebühren ist nicht geplant.

Das Projekt läuft ressourcenschonend, sodass eine Aufstockung des Webservers bzw. Web-Hosting-Paketes vorerst nicht notwendig ist und somit momentan ein sehr kostengünstiger Betrieb gewährleistet ist.

Eine Vielzahl von Erweiterungen, die im Rahmen der Diplomarbeit zeitlich nicht zu realisieren waren, ist in Planung. Schließlich soll die vollständige Funktionalität eines Web-Organizers hergestellt werden und die Erkenntnisse aus der ersten Evaluierung in die Weiterentwicklung einfließen. Eine Liste mit den geplanten Erweiterungen ist in Anhang F zu finden.

## 5.3 Fazit

Der Autor versucht zu zeigen, dass bei einer konsequenten Beachtung der Usability während des gesamten Entwicklungsprozesses schon mit sehr beschränkten Ressourcen eine benutzerfreundliche Web-Anwendung geschaffen werden kann.

Speziell bezüglich der Accessibility kann der Prototyp mit hoher Ladegeschwindigkeit, mehrgerätaefähigen Layouts, Barrierereduktion für Sehgeschädigte und der Unterstützung von Mehrsprachigkeit einige Denkanstöße im Bereich der Web-Organizer bieten.

# Glossar<sup>90</sup>

Accessibility	<p><b>Barrierefreies Internet</b> bezeichnet Internet-Angebote, die sowohl von Menschen mit Behinderung, aber auch von Benutzern ohne Behinderung oder mit altersbedingten Einschränkungen (z.B. Sehschwächen) oder automatischen Suchprogrammen uneingeschränkt genutzt werden können. Da dies nur selten vollständig erreicht werden kann, spricht man auch von <b>barrierearm</b> oder <b>zugänglich</b>. Neben der Zugänglichkeit geht es beim Thema Accessibility auch um die <b>Plattformunabhängigkeit</b> - ein Internetangebot soll sowohl mit Bildschirm als auch mit PDA, Handy, etc. nutzbar bleiben.</p>
ASP	<p><b>Active Server Pages</b> ist eine von Microsoft entwickelte SSI-Nachfolgetechnologie, die mit Einsatz einer Skriptsprache wie VBScript oder JScript serverseitig Webseiten erzeugt.</p>
ASP.NET	<p><b>Active Server Pages .NET</b> ist eine serverseitige Technologie von Microsoft zum Erstellen von Web-Anwendungen auf Basis des Microsoft.NET-Frameworks.</p>
CSS	<p><b>Cascading Style Sheets</b> ist eine deklarative Stylesheet-Sprache für strukturierte Dokumente. Durch die Trennung von Stil und Inhalt wird das Veröffentlichen und Betreuen von Dokumenten wesentlich vereinfacht.</p>
CSV	<p>Eine CSV-Datei ist eine Textdatei zur Speicherung oder zum <b>Austausch einfach strukturierter Daten</b>. Das Kürzel CSV steht dabei für <b>Comma Separated Values</b>, weil die einzelnen Werte durch ein spezielles Trennzeichen, beispielsweise das Komma, getrennt werden. Ein allgemeiner Standard für das Dateiformat existiert nicht.</p>
DBMS	<p>Ein <b>Datenbankmanagementsystem</b> ist eine Sammlung von Programmen, die die anwendungsunabhängige, dauerhafte Speicherung von Daten in einer Datenbank ermöglicht und die damit verbundene Verwaltung übernimmt.</p>
Entität	<p>Ein <b>eindeutig identifizierbares Datenobjekt</b>. Z.B. ein bestimmter Kunde.</p>
Exploit	<p>Ein Exploit (englisch to exploit - ausnutzen) ist ein <b>Computerprogramm oder Script, welches spezifische Schwächen</b> beziehungsweise Fehlfunktionen eines anderen Computerprogrammes <b>ausnutzt</b>.</p>
GIF	<p>GIF steht für <b>Graphics Interchange Format</b> und ist ein Grafikformat mit guter verlustfreier Komprimierung für Bilder mit geringer Farbtiefe (bis zu 256 verschiedene Farben).</p>
GPRS	<p>GPRS ist die Abkürzung für <b>General Packet Radio Service</b>, engl. "Allgemeiner paketorientierter Funkdienst". Es handelt sich um eine Erweiterung des GSM-Mobilfunk-Standards um paketorientierte Datenübertragung. Die GPRS-Technik ermöglicht bei der Bündelung aller 8 GSM-Kanäle (= Zeitschlitze) <b>theoretisch</b> eine Datenrate von <b>171,2 kBit/s</b>.</p>
GSM	<p>Das <b>Global System for Mobile Communications</b> ist ein volldigitaler Mobilfunknetz-Standard, der hauptsächlich für Telefonie aber auch für leitungsvermittelte und paketvermittelte Datenübertragung sowie Kurzmitteilungen genutzt wird.</p>

---

<sup>90</sup> Glossar-Begriffserklärungen Wikipedia (2005a).

GUI	Eine <b>Grafische Benutzeroberfläche</b> (englisch: <b>Graphical User Interface</b> ) ist die grafische Schnittstelle auf Computern, die eine Interaktion mit dem Benutzer verlangt.
Heuristik	<b>Heuristiken</b> sind Verfahrensweisen zur Problemlösung mithilfe kognitiver Eilverfahren basierend auf Vorgaben.
HCI	Die <b>Human Computer Interaction</b> (deutsch: Mensch-Computer-Interaktion, MCI) als Teilgebiet der Informatik beschäftigt sich mit der benutzergerechten Gestaltung von interaktiven Systemen.
HSCSD	HSCSD (Abk. für engl. " <b>High Speed Circuit Switched Data</b> ", etwa: schnelle leitungsvermittelte Datenübertragung) Eine Erweiterung des GSM-Mobilfunk-Standards um schnellere Datenübertragung. Es erlaubt <b>theoretisch</b> Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu etwa <b>115,2 kBit/s</b> (= 8 * 14,4 kbit/s) durch Bündelung mehrerer Datenkanäle. Technisch handelt es sich um eine Bündelung mehrerer benachbarter Zeitschlitze auf eine logische Verbindung.
HTML	HTML ( <b>Hypertext Markup Language</b> ), die Seitenbeschreibungssprache im World Wide Web des Internets.
Hyperlink	Als <b>Hyperlink</b> (auch kurz Link; aus dem Englischen für " <b>Verknüpfung</b> ", " <b>Verbindung</b> ", " <b>Verweis</b> ") bezeichnet man einen Verweis auf ein anderes Dokument in einem Hypertext, der durch das Hypertextsystem automatisch verfolgt werden kann.
Hypertext	<b>Hypertext</b> , eine Methode, Informationen zu präsentieren, bei der Texte zu einem komplexen Netz aus Querverweisen miteinander verbunden sind.
IM	<b>Instant Messaging</b> (deutsch: „sofortige Nachrichtenübermittlung“) sind Dienste, die es ermöglichen, mittels Client-Programme, den Instant Messengern, in <b>Echtzeit zu chatten, kurze Nachrichten an andere Teilnehmer über das Internet zu schicken oder Dateien auszutauschen.</b>
Integrität	Bzgl. Datenbanken: <b>Einhaltung von Wertebereichen</b> , Vollständigkeit von Datensätzen und <b>Eindeutigkeit von Schlüsseln</b>
ISO	Die <b>International Organization for Standardization</b> ist die internationale Vereinigung von Standardisierungsgremien.
J2EE	<b>Java 2 Platform, Enterprise Edition</b> ist die Spezifikation einer Standardarchitektur für die Ausführung von J2EE-Applikationen. Hierzu werden in der Spezifikation <b>Softwarekomponenten und Dienste</b> definiert, <b>die primär in der Programmiersprache Java erstellt werden.</b>
JavaScript	<b>JavaScript</b> ist eine <b>objektbasierte Skriptsprache</b> , die von der Firma Netscape entwickelt wurde, um statische HTML-Seiten dynamisch zu gestalten. Im Gegensatz zu serverseitigen Skriptsprachen wie zum Beispiel PHP <b>wird JavaScript auf dem Client ausgeführt.</b>
JPEG / JPG	<b>Joint Photographic Experts Group</b> ist ein 1986 gegründetes Gremium der ITU. Dieses Gremium entwickelte ein im September 1992 standardisiertes <b>Verfahren zur sowohl verlustbehafteten wie verlustlosen Kompression von digitalen Bildern</b> , das nach dem Gremium benannt wurde. JPEG (kurz JPG) ist das im Web am weitesten verbreitete Grafikformat für Fotos.



---

MCI	<b>Mensch-Computer-Interkation</b> , siehe HCI.
MD5	MD5 ( <b>Message Digest Algorithm 5</b> ) ist eine weitverbreitete kryptographische Hash-Funktion, die einen 128-Bit-Hashwert erzeugt.
Middleware	<b>Middleware</b> bezeichnet in der Informatik anwendungsunabhängige Technologien, die Dienstleistungen zur Vermittlung zwischen Anwendungen anbieten, so dass die Komplexität der zugrundeliegenden Applikationen und Infrastruktur verborgen wird.
MySQL	MySQL ist ein relationales SQL ( <b>Structured Query Language</b> ) Datenbank Management System und ist ein Open-Source-System.
PHP	PHP (rekursives Akronym für „ <b>PHP: Hypertext Preprocessor</b> “, ursprünglich „Personal Home Page Tools“) ist eine <b>Skriptsprache die hauptsächlich zur Erstellung dynamischer Webseiten verwendet wird</b> . Bei PHP handelt es sich um Open-Source-Software.
PNG	PNG steht für <b>Portable Network Graphics</b> und ist ein Grafikformat. Es wurde als freier Ersatz für das ältere proprietäre Format GIF entworfen. Die Daten werden <b>verlustfrei komprimiert</b> abgespeichert.
Redundanz	Bzgl. Datenbanken: <b>Überflüssige</b> Datensätze oder Attribute
Referentielle Integrität	<b>Zu allen Fremdschlüsseln</b> in einer relationalen Datenbank <b>müssen Primärschlüssel existieren</b>
RSS-Feed	RSS wird verwendet, um Artikel oder deren Kurzbeschreibungen auf Webpräsenzen zu speichern und in maschinenlesbarer Form bereitzustellen. Ein sogenannter RSS-Feed oder Newsfeed (engl., etwa Nachrichteneinspeisung) besteht aus einer XML-Datei, welche nur den Inhalt – beispielsweise einer Nachrichtenseite – bereithält, aber keinerlei Layouts oder Design beinhaltet.
Shortcut	Ein <b>Shortcut</b> (deutsch: <b>Tastaturkürzel</b> ) ist ein vordefinierter Tastenkombination die eine bestimmte Aktion auslöst, die ansonsten über ein grafisches Menü auswählbar ist.
Screenreader	Ein Screenreader (auch <b>Bildschirmvorleser</b> , <b>Vorleseprogramm</b> , <b>Bildschirmleseprogramm</b> ) ist ein Software-Produkt, das Blinden und Sehbehinderten eine alternative Benutzerschnittstelle anstelle einer grafischen Benutzeroberfläche bietet.
Smartphone	Ein <b>Smartphone</b> , zu Deutsch etwa "schlaues Telefon" vereint den Leistungsumfang eines PDAs mit einem Mobiltelefon.
SQL	Strukturierte Abfragesprache (SQL: <b>Structured Query Language</b> ), Bezeichnung für eine Datenbanksprache zur Abfrage, Aktualisierung und Verwaltung von relationalen Datenbanken.
TCO	<b>Total Cost of Ownership</b> ist ein Berechnungsverfahren, das in den 80er Jahren entwickelt wurde. Der Ansatz dient dazu, Verbrauchern und Unternehmen dabei zu helfen, Kosten und Nutzen bei der Anschaffung von Investitionsgütern wie beispielsweise Software und Hardware abzuschätzen. Die Idee dabei ist, eine <b>Abrechnung</b> zu erhalten, die nicht nur die Anschaffungskosten <b>enthält</b> , sondern <b>alle Aspekte der späteren Nutzung</b> (Energiekosten, Reparatur und Wartung) der betreffenden Komponenten

---

UMTS	<b>Universal Mobile Telecommunications System</b> ist einer der Mobilfunkstandards der dritten Generation. Derzeit bauen die deutschen UMTS-Netzbetreiber ihre Netze im Frequenzmultiplex-Modus auf, die damit erzielbare Datentransferrate liegt derzeit bei <b>384 kbit/s</b> für den Downlink.
Usability	<b>Benutzerfreundlichkeit</b> bezeichnet die vom Nutzer erlebte Nutzungsqualität bei der Interaktion mit einem System. Eine besonders einfache, zum Nutzer und seinen Aufgaben passende Bedienung wird dabei als benutzerfreundlich angesehen.
IIS	Die <b>Internet Information Services</b> stellen auf Microsofts Server-Plattformen Webserver-, FTP-, SMTP-, WebDAV- und Index-Dienste zur Verfügung, welche u.a. zur Veröffentlichung von Dokumenten und Dateien im Internet bzw. Intranet genutzt werden können.
vCard	Eine <b>vCard</b> ist eine „ <b>elektronische Visitenkarte</b> “, die ein Benutzer u.B. in das Adressbuch seines E-Mail-Programms übernehmen kann. vCards können in HTML-Seiten eingebettet oder als Dateianhängen zu einer E-Mail verschickt werden. Mobiltelefone und PDAs verwenden auch vCards, um Kontaktinformationen zu speichern und mit Bluetooth auszutauschen.
W3C	Das <b>World Wide Web Consortium</b> ist das Gremium zur Standardisierung des World Wide Web betreffender Techniken.
WWW	Das <b>World Wide Web</b> ist ein über das Internet abrufbares Hypertext-System. Der Benutzer kann den Hyperlinks im Dokument folgen, die auf andere Dokumente verweisen, gleichgültig ob sie auf demselben Webserver oder einen anderen gespeichert sind. Hierdurch ergibt sich ein weltweites Netz oder Gewebe aus Webseiten.
WYSIWYG	WYSIWYG ist die Abkürzung für das Prinzip <b>What You See Is What You Get</b> ("Was du siehst, ist was du bekommst."). Bei echtem WYSIWYG wird ein Dokument während der Bearbeitung am Bildschirm genauso angezeigt, wie es bei der Ausgabe über ein anderes Gerät, z.B. einen Drucker, aussieht.
XML	<b>Extensible Markup Language</b> , Strukturbeschreibungssprache für logische Auszeichnungen und zugleich ein nichtproprietäres, freies Datenformat, das den Datenaustausch zwischen verschiedenen Programmen und Plattformen ermöglicht.

# Literaturverzeichnis

BARRIEREFREIES WEBDESIGN (2005).

*Ein behindertengerechtes Internet gestalten.* (Stand: Juni 2005)

<http://www.barrierefreies-webdesign.de>

BAGER, J. (2001).

*Überall-Büros.* c't 24/2001, S. 192.

Hannover: Heise Zeitschriften Verlag.

BGG (2002).

*Behindertengleichstellungsgesetz Abschnitt 2.* (Stand: Mai 2005)

<http://www.behindertenbeauftragter.de/gesetzgebung/behindertengleichstellungsgesetz/gesetzestext>

BRINCK, T.; GERGLE, D.; WOOD, S. (2002).

*Usability for the Web – Designing web sites that work.*

San Francisco: Cali Kaufmann.

BUSINESS COMMUNICATION REVIEW (2002).

*Understanding How Users View Application Performance.* (Stand: Mai 2005)

<http://www.bcr.com/bcrrmag/2002/07/p08.php>

DIN EN ISO 9241-10 (1996).

*Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten*

*Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung.* (Stand: Juni 2005)

<http://www.kommdesign.de/texte/din.htm>

DUMAS, J.; REDISH, J. (1993).

*A practical guide to usability testing.*

Bristol: Intellect Ltd.

DESURVIRE, H.; KONDZIELA, J.; ATWOOD, M. (1992).

*What is gained and lost when using evaluation methods other than empirical testing.*

New York: Cambridge University Press.

DUSTIN, E.; RASHKA, J.; MCDIARMID, D. (2002).

*Quality Web Systems: Performance, Security and Usability.*

Boston: Addison-Wesley.

EICHINGER, A. (2004a).

*Usability Inspection.* (Stand: Juni 2005)

[http://pcptpp030.psychologie.uni-regensburg.de/student2004/info\\_uni/skripten/usability/usinspection.html](http://pcptpp030.psychologie.uni-regensburg.de/student2004/info_uni/skripten/usability/usability/usinspection.html)

- ERGO-ONLINE (2005).  
*Informationsdienst Arbeit und Gesundheit - Schwerpunkt Bildschirmarbeit.*  
(Stand: Juni 2005)  
<http://www.sozialnetz.de/ca/ph/het/>
- FIT FÜR USABILITY (2005).  
*Benutzerführung.* (Stand: Juni 2005)  
<http://www.fit-fuer-usability.de/tipps/fuehrung/05.html>
- FORSCHUNGSGRUPPE WAHLEN (2005).  
*Internet-Strukturdaten Repräsentative Umfrage - I. Quartal 2005.* (Stand: Mai 2005)  
[http://www.forschungsgruppe.de/Aktuelles/PM\\_Strukturdaten/](http://www.forschungsgruppe.de/Aktuelles/PM_Strukturdaten/)
- GREENSPAN, J.; BULGER, B. (2001).  
*MySQL/PHP Database Applications.*  
Foster City, CA: M&T Books.
- HOLMES, M. (2002).  
*Web Usability & Navigation: A Beginners' Guide.*  
Berkeley: McGraw-Hill/Osborne.
- IBM ACCESSIBILITY CENTER (2005).  
*Homepage Reader.* (Stand: Mai 2005)  
[http://www-3.ibm.com/able/solution\\_offerings/hpr.html](http://www-3.ibm.com/able/solution_offerings/hpr.html)
- KOMMDESIGN (2005).  
*Warum Animationen schlecht sind.* (Stand: Juni 2005)  
<http://www.kommdesign.de/texte/animation.htm>
- KRAUSE, J. (2004).  
*PHP 5 – Grundlagen und Profiwissen.*  
München: Hanser.
- KRETSCHMER, D. (2005).  
*Heuristische Evaluation.* (Stand: Juni 2005)  
<http://www.fit-fuer-usability.de/1x1/messen/heuristik.html>
- KRUG, S. (2000).  
*Don't make me think! A common sense approach to web usability.*  
Indianapolis: New Riders Publishing.
- LEIERER, G.; STOLL, R. (2001).  
*PHP 4 & MySQL.*  
Düsseldorf: Data Becker.

- LINDEMANN, K. (2003).  
*Usability-Test versus heuristische Evaluation: Vergleich zweier Methoden am Beispiel einer Fallstudie.*  
Wien.
- MANHARTSBERGER, M.; MUSIL, S. (2001).  
*Web Usability. Das Prinzip des Vertrauens.*  
Bonn: Galileo Press.
- MYSQL.COM (2005b).  
*New Features Planned for 5.0.* (Stand: Juni 2005)  
<http://dev.mysql.com/doc/mysql/en/todo-mysql-5-0.html>
- NIELSEN, J. (1993).  
*Usability Engineering.*  
Boston: Academic Press.
- NIELSEN, J. (1997).  
*Alertbox: How Users Read on the Web.* (Stand: Mai 2005)  
<http://www.useit.com/alertbox/9710a.html>
- NIELSEN, J. (2000).  
*Designing Web Usability: The Practice of Simplicity.*  
Indianapolis: New Riders Publishing.
- PEARROW, M. (2000).  
*Web Site Usability Handbook.*  
Rockland, Massachusetts: Charles River Media.
- SCHULZ, U. (2001).  
*Web Usability.* (Stand: Juni 2005)  
<http://www.bui.fh-hamburg.de/pers/ursula.schulz/webusability/methheuristic.html>
- SEKA-DESIGN (2004).  
*Beispiele für Barrieren im Internet.* (Stand: Mai 2005)  
[http://www.seka-design.de/barrierefreiheit\\_beispiele.htm](http://www.seka-design.de/barrierefreiheit_beispiele.htm)
- SEVCIK, P. (2002).  
*Understanding How Users View Application Performance* (Stand: Mai 2005)  
<http://www.bcr.com/bcrrmag/2002/07/p08.php>
- SHNEIDERMAN, B. (1998).  
*Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction.*  
Reading, Massachusetts: Addison-Wesley-Longman.

- SPIEGEL-ONLINE (2005).  
*Unter Druck.* (Stand: Juni 2005)  
<http://www.spiegel.de/netzwelt/netzkultur/0,1518,358168,00.html>
- SPOOL, J.; SCANLON, T.; SCHROEDER, W.; SNYDER, C.; DEANGELO, T. (1999).  
*Web Site Usability: A Designer's Guide.*  
San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2004).  
*Pressemitteilung vom 12. November 2004.* (Stand: Mai 2005)  
<http://www.destatis.de/presse/deutsch/pm2004/p4780085.htm>
- STUDENT HCI -UNIVERSITY OF MARYLAND (2000).  
*Website Structural Navigation.* (Stand: Juni 2006)  
<http://www.otal.umd.edu/SHORE2000/webnav/>
- SUEHRING, S. (2002).  
*MySQL Bible.*  
New York: Wiley Publishing.
- T-ONLINE (2005).  
*T-Online Homepage.* (Stand: Juni 2005)  
<http://www.t-online.de>
- THE COUNTER (2005).  
*Resolution Stats April 2005.* (Stand: Mai 2005)  
<http://www.thecounter.com/stats/2005/April/res.php>
- THROLL, M. (2003).  
*MySQL 4.*  
Bonn: Galileo Press.
- W3C Web Accessibility Initiative (2003).  
*WAI Quick Tips Reference Card.* (Stand: Mai 2005)  
<http://www.w3.org/WAI/References/QuickTips/>
- WIKIPEDIA (2005a).  
*Die freie Enzyklopädie. Begriffsdefinitionen für Glossar.* (Stand: Juli 2005)  
<http://de.wikipedia.org/>
- WIKIPEDIA (2005b).  
*Rot- Grün-Sehschwäche.* (Stand: Juli 2005)  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Rot/Gr%C3%BCn-Sehschw%C3%A4che>
- WIKIPEDIA (2005c).  
*PHP.* (Stand: Juli 2005)  
<http://de.wikipedia.org/wiki/PHP>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bildschirmauflösungen von Internetnutzern, April 2005	11
Abbildung 2: Internetanschlüsse in Deutschland 2005	13
Abbildung 3: Content Design beim Spiegel-Online	18
Abbildung 4: Optische Wahrnehmung mit zwei Systemen	23
Abbildung 5: typische Navigationselemente komplexer Websites	25
Abbildung 6: Breadcrumb-Navigation	26
Abbildung 7: Schema eines konventionellen Site-Designs	27
Abbildung 8: daybyday Startseite	34
Abbildung 9: freeOffice Startseite	34
Abbildung 10: Termin-Tagesübersicht Daybyday	34
Abbildung 11: Komplexität der Suchfunktion bei FreeOffice	38
Abbildung 12: Suchfunktion Daybyday	38
Abbildung 13: Schema einer Architektur von Web-Anwendungen	45
Abbildung 15: Beispielpfad der Site-Struktur des Prototyps	51
Abbildung 16: Trennung von Programmlogik, Daten und Layout	53
Abbildung 17: Schnell-Umschalten des GUI über Symbolgrafiken	53
Abbildung 18: Benutzeridentifizierung entscheidet über Freigabe der Daten	54
Abbildung 19: Favoriten-Eingabe	55
Abbildung 20: Normale Favoritendarstellung	56
Abbildung 21: (links) Favoriten-Browser, (rechts) Inhaltsfenster	57
Abbildung 22: Notiz-Eingabemaske	58
Abbildung 23: Volldarstellung einer Notiz	58
Abbildung 24: Notizen-Übersicht	58
Abbildung 25: Kontakte-Eingabeformular	59
Abbildung 26: Suchfunktion	59
Abbildung 27: Importschnittstelle für Bookmarks/Favoriten	60
Abbildung 28: Vereinfachtes Menü	61
Abbildung 29: Erweitertes Menü mit allen Optionen	61
Abbildung 30: Bearbeiten & Löschen Modus	62
Abbildung 31: Farbkodierung der unterschiedlichen Organizer-Funktionen	64
Abbildung 32: Aktionsfeedback	65
Abbildung 33: Fehlermeldung bei ungültiger Eingabe	65
Abbildung 34: Online-Hilfe über Fragezeichen-Symbol erreichbar	66
Abbildung 35: Memoos Kontakte auf einem Smartphone (BlackBerry7100v)	67
Abbildung 36: Version für sehgeschwache Nutzer mit sehr großer Schrift	68
Abbildung 37: Gefundene Usability-Probleme in Verhältnis zur Anzahl der Gutachter	76
Abbildung 38: Einfache Testumgebung für Usability-Tests	78
Abbildung 39: Kumulierte Usability-Probleme der heuristischen Inspektionen	83
Abbildung 40: Häufigkeitsverteilung der Probleme nach Schweregrad gegliedert	83

# Anhang A: Benutzeranalyse-Fragebogen

## 1.) Fragen zur Person

Geschlecht:            Alter:            Beruf/Tätigkeit:

Internetnutzung pro Woche (täglich/mehrmals/ca. einmal/seltener):

Eigene Einschätzung deiner Internetkenntnisse

(Neuling / Grunderfahrung / routin. Nutzer / Experte) :

---

## 2.) Computersystem

Internetzugang:     Modem     ISDN     DSL/Kabel     unbekannt

Betriebssystem:     Windows     Linux     MacOS     anderes/unbek.

Bildschirmauflösung:     <640x480     640x480     800x600     1024x768  
 1152x864     1280x1024     1600x1200     > 1600x1200  
 unbekannt/andere

Browser:    (Abkürzungen: IE = Internet Explorer; NS = Netscape)

<input type="checkbox"/> IE älter als 5.x	<input type="checkbox"/> IE 5.x oder neuer	<input type="checkbox"/> IE, Vers. unbekannt
<input type="checkbox"/> NS älter als 6.0	<input type="checkbox"/> NS 6.0 oder neuer	<input type="checkbox"/> NS, Vers. unbekannt
<input type="checkbox"/> Opera älter 5.0	<input type="checkbox"/> Opera neuer 5.0	<input type="checkbox"/> Opera, Vers. unbek.
<input type="checkbox"/> Mozilla Firefox	<input type="checkbox"/> Konqueror	<input type="checkbox"/> anderer/unbekannt

Cookies deaktiviert?     ja     nein     unbekannt

JavaScript deaktiviert?     ja     nein     unbekannt

---

## 3.) Organizer-Funktionspräferenzen

Hast du schon mal einen Web-Organizer benutzt?     ja     nein

(Ein Web-Organizer ist etwas Ähnliches wie z.B. MS Outlook nur online, z.B. [www.freeoffice.de](http://www.freeoffice.de))

Welche dieser Funktionen würdest du persönlich am ehesten nutzen?

(Mehrfach-Auswahl möglich!)

Terminplanung     Notizen     Bookmarks     Adressbuch  
 Dateiablage  
 Andere Funktion: \_\_\_\_\_  
 Keine



Welche dieser zusätzlichen Features wären dir wichtig?

(Mehrfach-Auswahl möglich!)

- Datenimport       Datenexport
- Erinnerungsfunktionen (z.B. bei Terminen und Geburtstagen)
- Suchfunktion
- personalisierte Startseite mit oft genutzten Daten auf einen Blick
- Benutzergruppen-Funktionen (z.B. Datenfreigabe zwischen befreundeten Benutzern)
- Andere Features: \_\_\_\_\_
- Keine

Weitere Vorschläge für Web-Organizer: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Besitzt du ein webfähiges Handy (Smartphone) oder einen webfähigen PDA?

- ja                       nein

Wenn ja, könntest du dir vorstellen darauf einen Web-Organizer zu nutzen?

- ja                       nein                       vielleicht

#### 4.) Persönliche Präferenzen bezüglich Websites/Web-Anwendungen

Kreuze bitte an, was dir bei einer beliebigen Web-Anwendung, die du regelmäßig benutzt, jeweils lieber wäre. (Pro Zeile nur eine Auswahl ankreuzen!)

a)	<input type="checkbox"/> schickes Grafikdesign	<input type="checkbox"/> maximale Übertragungsgeschwindigkeit
b)	<input type="checkbox"/> beschränkte Funktionsvielfalt, Simplizität	<input type="checkbox"/> große Funktionsvielfalt, ggf. Komplexität
c)	<input type="checkbox"/> absolute Sachlichkeit im Dialog	<input type="checkbox"/> etwas Humor im Dialog
d)	<input type="checkbox"/> feste Seitenbreite	<input type="checkbox"/> freie Skalierbarkeit der Seitenbreite
e)	<input type="checkbox"/> völlig anonymes Benutzerkonto (keine Passwort-Erinnerung möglich)	<input type="checkbox"/> E-Mail-Angabepflicht bei Benutzerkonto (Passwort-Erinnerung dadurch möglich)
f)	<input type="checkbox"/> dauerhaft eingeloggt bleiben können (bequem & Sicherheitsrisiko)	<input type="checkbox"/> bei jedem Besuch pflichtweise neu einloggen (unbequem & sicherer)

Gibt es etwas, was dich auf vielen Websites generell stört?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Danke, dass du dir die Zeit genommen hast, diesen Fragebogen auszufüllen!

# Anhang B: Heuristische Inspektionen

Heuristische Inspektion A

Experte A

Tätigkeit: IT-Absolvent

Kenntnisse: routinierter Internetnutzer

Software: Window 2000, Firefox 1.0

Hardware: 21" Monitor, 1 MBit/s DSL

**Tabelle 3: Heuristische Inspektion von Experte A**

#	Ort	Beschreibung	Heuristik #	Schweregrad
1	Startseite	Tour fehlt	10, 4	1
2	Nutzungsbedingungen, Datenschutz	Englischer Text in deutscher Version	10	2
3	Favoriten	Hilfe nicht verfügbar	10	3
4	Notizen	Hilfe nicht verfügbar	10	3
5	Kontakte	Hilfe nicht verfügbar	10	3
6	Favoriten	Schnell-Favorit/Quickmark Hilfe nicht sehr verständlich geschrieben	10, 2	1
7	Alle Funktionen	Kein Feedback bei Mehrfachlöschen Aktion	1	2
8	Favoriten	Favoriten mit gleichem Namen und gleicher URL können beliebig of erzeugt werden	5	1
9	Alle Funktionen	Kein Rückgängig machen von Löschaktionen möglich	5	2
10	Favoriten-Browser	Wenn URLs im gleichem Bowserfenster geöffnet werden, schließen manche Seiten das Favoriten-Frame	5, 9	3
11	Favoriten-Browser	Notizen sind abgeschnitten	8	2
12	Alle Funktionen	Mehrfachauswahl bietet keine Option „alle auf einmal auswählen“	7	2
13	Favoriten Browser	Seitentitel (Bookmark Browser) und Seitenüberschrift (Favoriten Browser) divergiert in der deutschen Version	4	1
14	Kontakte	Pflichtfelder unklar	5	2

## Heuristische Inspektion B

Experte B

Tätigkeit: IT Projektmanagement

Kenntnisse: routinierter Internetnutzer

Software: Window XP, Internet Explorer 6.0

Hardware: 19" TFT Display, 2 MBit/s DSL

Tabelle 4: Heuristische Inspektion von Experte B

#	Ort	Beschreibung	Heuristik #	Schweregrad
1	Bookmarks, Kontakte	Länge der Notizfelder nicht angegeben	5	2
2	Bookmark Browser	Keine korrekten Zeilenumbrüche im Menü, Link über zwei Zeilen verteilt	8	2
3	Registrierung	Passwort „bestätigen“ könnte missverstanden werden, empfehle „wiederholen“	2	1
4	Notizen	Notizen verteilen sich über die Breite anstatt sauber linksbündig angeordnet zu sein	8	1
5	Speicheranzeige	„Objekte / Items“ sind Begriffe mit denen ein Nutzer nicht unbedingt etwas anfangen kann, besser konkrete Begriffe wie Notizen, Bookmarks etc.	2	1
6	Footer	Projekt-Philosophie macht einen zu persönlichen Eindruck, schmälert die Professionalität der Anwendung	4	1
7	Footer	Timer eventuell verwirrend	4	1
8	Startseite	Zuviel Text, Witz mit den Kühen ist albern	10	1
9	überall	Hilfefunktion bzw. Texte nur rudimentär vorhanden! Footer-Text nicht übersetzt.	10	3
10	überall	Button zum erweitern der Menüs ist zu unscheinbar	1	2
11	überall	Datum wird im Systemformat anstatt dem gebräuchlichem Format angezeigt	2	2
12	Kontakte	Dargestellte Spalten nicht nach belieben auswählbar.	7	2
13	überall	Keine Unterverzeichnisse möglich	7	2
14	überall	Kein Unerase Funktion	3	2
15	Kontakte	Anzeige nur über die Lupe möglich, besser wäre zusätzlich ein beliebiger Klick in die Zeile	8	1
16	Hauptmenü	Wieso ist der Home / Startseite Link unten anstatt oben?	4	1
17	Einstellungen	Altes Passwort erst abfordern um es in ein neues zu ändern	4	1

18	Notizen	Beschränkung auf 5000 Zeichen kann manchmal störend sein, wenn man schnell einen längeren Text abspeichern möchte	7	2
19	Kontakte	Flexible Anzahl von Datenfeldern wäre wünschenswert	7	1
20	Kontakte	Geschäftsadresse wäre wünschenswert	4	1
21	überall	Unterschied zwischen Normal-Mode und Edit- & Delete-Mode nicht direkt sichtbar wenn keine Einträge vorhanden sind	1	1
22	PDA Mode	Hauptmenü verbraucht unnötig viel Platz	8	2
23	PDA Mode	Formulare sind nicht dem Platzangebot angepasst	7	3
24	Überall	Shortcut Symbol nur für Bookmark Browser, nicht für andere Bereiche	4	1
25	Bookmark Browser	Fragezeichen-Icon verschwindet nach rechts in den Scrollbereich bei langen links	8	1

Die Rückmeldung im Allgemeinen und Fehlerüberprüfungen beim Input erscheinen mir sehr gut zu sein! Sinnvoll wäre es, wenn bei Fehleingaben die entsprechenden Felder direkt markiert werden.

# Anhang C: Thinking-Aloud-Test-Protokolle

TAM Testbenutzer A 18.06.2005  
 Kenntnisse: Routinierter Internetnutzer  
 Testmoderator: Simon Schwedusch  
 Software: WindowXP, Internet Explorer 6.0  
 Hardware: Athlon 2200+, 19" Monitor, LocalHost Test

TAM Problemebeobachtungen	Erkenntnis / Fehlerbehebung
Plus-/Minus-Zeichen am Ordner-Icon vermisst	Icon ändern
Favoriten: Webmarks-Begriff unbekannt	Umbenennen: Englische Version Bookmarks, deutsche: Favoriten
Favoriten: Zeilen schlecht wahrnehmbar	Zeilen durch alternierende Hintergrundfarbe kenntlich machen
Favoriten: Favoriten von Ordnern schwer zu unterscheiden	Favoriten weiter nach rechts einrücken
Favoriten: Link Tooltip für Favoriten URL wäre hilfreich	URL als TITLE tag hinzufügen
Sortierungs-Menüs: Nicht erkannt, was ausgewählt wurde	Aktuelle Sortiermethode im Dropdown-Menü vorselektieren
Formularfelder lieber mit rotem Sternchen markieren, anstatt rote Beschriftung	Umstellung von roter Beschriftung auf rotes Sternchen bei benötigten Formularfeldern
Zeilenumbruch innerhalb der Favoriten stört	Zeileumbruch im Favoriten-Browser unterdrücken, ggf. abscheiden
Nach neuem Favoriten wieder automatisch den Favoriten Browser öffnen und letzten Link auswählen	Zu komplexe Parameterstruktur oder viele Session-Variablen nötig, (vorerst zurückstellen)

Aufgetretene Fehler:  
 „Neues Verzeichnis“ gibt keine Bestätigungsnachricht zurück.

TAM	Testbenutzer B	19.06.2005
Kenntnisse:	Internetnutzer	
Testmoderator:	Simon Schwedusch	
Software:	WindowXP, Firefox 1.0	
Hardware:	Athlon 2200+, 19" Monitor, LocalHost Test	

<b>TAM Problembeobachtungen</b>	<b>Erkenntnis / Fehlerbehebung</b>
Gast-Login übersehen	Gast-Login-Möglichkeit explizit im Homepage Text erwähnen
Instant Messenger Begriff unbekannt	-
Contacts bearbeiten funktioniert nicht	Inkompatibilität zwischen Local Server MySQL und Webserver MySQL Version, DAY() Befehl unbekannt, mit DAY-OFMONTH() beheben
Favoriten im Favoriten-Browser öffnen im falschen Frame	Default Wert für neue Benutzer definieren
Doppelte Anführungszeichen in Hilfetexten wären verständlicher als einfache Anführungszeichen	Umstellung zu doppelten Anführungszeichen
Geburtsdatumfelder könnten bei der Eingabe automatisch weiterspringen sobald eines ausgefüllt wurde	Lösung noch offen
Geburtsdatumfelder für Tag und Monat immer zweistellig anzeigen	Zahl zweistellig formatieren

TAM	Testbenutzer C	19.06.2005
Kenntnisse:	Routinierter Internetnutzer	
Testmoderator:	Simon Schwedusch	
Software:	WindowXP; Opera 8.0; 1024x768	
Hardware:	Athlon 1600+; 14" TFT-Display, 3 MBit/s DSL	

<b>TAM Problembeobachtungen</b>	<b>Erkenntnis / Fehlerbehebung</b>
Erweiterte-Optionen-Knopf übersehen	Knopf muss besser hervorgehoben werden
Favoriten-Browser als Startseite festlegen per Link funktioniert nicht	Entweder Kennzeichnen, dass Option nur für den Internet Explorer ist, oder Option nur im IE darstellen
Dateityp beim Favoriten Importieren nicht vorgegeben	Dateityp auf .htm und .html vordefinieren
Keine Erfolgsmeldung nach dem Importieren	Deutsche Übersetzung korrigieren
Keine Tooltips bei den Bearbeiten- und Löschen-Symbolen	Umstellung von ALT- auf TITLE-Beschriftung der Icons, damit auch in Opera angezeigt
Export Funktionen liefern Fehlermeldung	Web-Server Export-Verzeichnis für temporäre Dateien muss volle Schreibrechte für Welt erhalten
Schnell-Favoriten-Hilfe unverständlich	Hilfe in Schritten formulieren und vereinfachen
Notizen: bei Fehlermeldung „Notiz zu lang“ werden alle Doppelten Anführungszeichen mit \ maskiert	mit Stringfunktion entfernen
Notizen: HTML-Sonderzeichen werden interpretiert und zerstören das Layout	Funktion <code>htmlentities()</code> nutzen um HTML und Sonderzeichen zu maskieren
Notizen in der Vorschau nicht gleichmäßig verteilt, wenn die Reihe nicht voll ist	Auffüllung mit Leerspalten
Kontakte: Pflichtsternchen fehlinterpretiert	Pflichtfeldhinweis eventuell weglassen, weitere Tests nötig
Datumsformatierung unbekannt	Datum landestypisch formatieren, Deutsche Version, Englische Version...

<p>Vorschlag Kontakte: Name nochmal im Adressblock darstellen, damit leichter mit der Maus die vollständige Anschrift kopierbar ist</p> <p>Wieso Postleitzahl-Feld als einziges kürzer als die anderen Felder</p> <p>Vorschlag zu Einstellungen: Altes Passwort zum ändern des aktuellen Passwortes mit abfragen.</p>	<p>-</p> <p>Feldlänge angleichen</p> <p>Passwortabfrage vor Änderung des aktuellen Passwortes hinzufügen</p>
---	--



TAM	Testbenutzer D	20.06.2005
Kenntnisse:	Internet Anfänger	
Testmoderator:	Simon Schwedusch	
Software:	WindowXP; IE; 1152x864	
Hardware:	PC Athlon 1000 MHz; 19" Monitor, 1 MBit/s DSL	

<b>TAM Problembeobachtungen</b>	<b>Erkenntnis / Fehlerbehebung</b>
Deutsche Version: „Account“-Begriff unbekannt	Übersetzten nach „Benutzerkonto“
Login mit der Registrierung verwechselt	-
Nutzungsbedingungen öffnen sich bei der Registrierung im neuen Fenster, hat sich gewundert wo die Eingaben sind	-
Bearbeiten-Symbol nicht erkannt	Symbol noch eindeutiger und auffälliger gestalten
Notizen: Zeilensprung in der Notizvorschau vermisst	Zeilensprünge bei Return auch in der Notizvorschau
Kontakte: Pflichtsternchen fehlinterpretiert	Pflichtfeldhinweis eventuell weglassen, weitere Tests nötig
Favoriten-Browser: Fenster Schließen Symbol übersehen	- Symbolgrafik auffälliger gestalten
Kontakte: Instant-Messenger Begriff unbekannt	-
Fenster vergrößern / verkleinern übersehen	- in der Hilfe darauf hinweisen

TAM

Testbenutzer E

20.06.2005

Kenntnisse:

Internet Anfänger

Testmoderator:

Simon Schwedusch

Software:

WindowXP; Opera 8.0; 1024x768

Hardware:

PC Duron 1000; 17" Monitor, ISDN

<b>TAM Problemebeobachtungen</b>	<b>Erkenntnis / Fehlerbehebung</b>
Neu Knopf übersehen	-
Unterschied zwischen Anzeigen- und Bearbeiten-Modus nicht gleich erkannt	- Feedbackmeldung beim Umschalten mit kurzer Erläuterung
Kontakte: - Ist das Feld „Fax“ privat oder geschäftlich?	-zusätzliches Feld „Fax geschäftlich“ einführen
- Spaltensortierungsmöglichkeit übersehen	-
- Führende Null bei Geburtsdatum fehlt	-
Favoriten-Browser: - Browserleiste links übersehen,	-
- Wieso Google-Suche vorhanden?	- zusätzlich Erklärungstext anbieten
- Schließen-Symbol übersehen	- in der Hilfe darauf hinweisen

## Anhang D: Aufgabenblatt Observationstest

1. Rufe den Prototyp unter <http://www.memoos.com> auf.
2. Ändere die Sprache auf Deutsch, wenn es dir lieber ist.
3. Schau dich einen Augenblick frei auf der Site um, benutze dazu den Gast-Login.
4. Erzeuge dir nun ein eigenes Benutzerkonto.
5. Lege eine Notiz mit den Zutaten deines Lieblingsessens an. Erstelle diese Notiz in einem Ordner namens „Meine leckeren Rezepte“ an.
6. Öffne und schließe den Ordner, betrachte deine Notiz in der Volldarstellung, falls sie in der Übersicht verkürzt dargestellt wird.
7. Lege nun einen Favoriten mit deiner Lieblings-Internetseite an. Erzeuge diesen Favoriten im Ordner „Tolle Links“. Öffne den Link.
8. Du findest, der Linkname gefällt dir nicht, benenne den Favoriten in „Mein Lieblink“ um.
9. Dir ist nun langweilig. Du willst alle deine Favoriten importieren. Da du sie nicht dabei hast, musst du wohl oder übel die Favoritendatei importieren, die der Testleiter auf Laufwerk C:\ im Ordner „tolle Bookmarksammlung“ hinterlegt hat.
10. Surfe einen Augenblick durch die verschiedenen Favoriten. Benutze dazu bitte den Favoriten-Browser (engl. Vers. Bookmark-Browser).
11. Öffne den Favoritenordner „Suchmaschinen“. Dir fällt auf, dass darin der Favorit „Spiegel-Online“ liegt und fehl am Platz ist. Du bist ordentlich und verschiebst ihn in den Ordner „Nachrichten“.
12. Du bist in den erweiterten Optionen des Favoriten-Menüs auf „Schnell-Favorit“ (engl. Vers. Quickmark) aufmerksam geworden. Du bist ein neugieriger Mensch. Probiere herauszufinden, wozu diese Funktion gut ist und wie sie funktioniert. Versuche einen Link mit der Schnell-Favorit Funktion hinzuzufügen.
13. Du willst nie mehr Nachrichten lesen. Lösche deshalb alle Favoriten im Ordner „Nachrichten“, bis auf den Favorit „ct News“.
14. Nun willst du die Kontaktadresse deiner Erbtante oder eines beliebigen anderen wohlhabenden Verwandten zu den Kontakten hinzufügen. Lege aber zuerst einen neuen Ordner „Stinkreiche Verwandte“ an.
15. Jetzt erstelle den Kontakt von dem du dir mal eine gute Erbschaft versprichst.
16. Danach lege noch einen Kontakt einer guten Freundin/eines guten Freundes im Ordner „Freunde“ an.

17. Du fragst dich, wieso du in der Kontaktübersicht so wenig Spalten siehst. Du hast noch genügend Platz auf dem Monitor frei. Versuche die Seite breiter zu machen, sodass mehr Spalten in der Übersicht zu sehen sind.
18. Verschiebe (nur aus Spaß) deine Erbtante in den Ordner „Freunde“.
19. Du ärgerst dich, dass deine Erbtante über/unter deiner Freundin/deinem Freund steht. Versuche die Übersichtsliste anders zu sortieren, sodass sich die Reihenfolge umkehrt.
20. Diese beiden Adressen möchtest du unbedingt mit auf deine Urlaubsreise nehmen. Diese Reise geht bis zum Nordpol. Du weißt nicht, ob du dort Strom und Internet hast. Eine zuverlässige Post und Postkarten gibt es dort aber bestimmt! Du willst dafür diese beiden Adressen ausdrucken und mitnehmen. Exportiere die Adressen, speichere die Datei auf Laufwerk C:\ und öffne die exportierte Datei in Excel (das bereits im Hintergrund läuft) und gehe in die Druckvorschau.
21. Dir ist eingefallen, dass du beim Erzeugen deines Benutzerkontos ein Passwort eingegeben hast, welches du dir niemals auf Dauer merken kannst. Ändere dein Passwort. Logge dich nach der Änderung aus und erneut ein, um zu testen ob es wirklich geklappt hat.

Geschafft! Glückwunsch, das du bis hierhin durchgehalten hast und vielen Dank für deine Unterstützung!

## Anhang E: Befragung der Tester

Bitte beantworte die folgenden Fragen basierend auf deinen Erfahrungen während der Benutzung von dem Memoos-Prototyps.

Legende:

- [ ++ ] trifft voll zu
- [ + ] trifft zu
- [ 0 ] neutral
- [ - ] trifft eher nicht zu
- [ -- ] trifft garnicht zu
- [ ka ] keine Aussage möglich

**Bitte jeweils eine Auswahl markieren!**

1. War die Navigation klar strukturiert und einfach zu bedienen?  
[ ++ ] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]
2. War das Layout übersichtlich?  
[ ++ ] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]
3. War die Farbgebung angenehm?  
[ ++ ] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]
4. Waren die Symbolgrafiken selbsterklärend und unterstützend?  
[ ++ ] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]
5. War die Bedienung der Organizer-Funktionen einfach verständlich?  
[ ++ ] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]
6. Waren die verwendete Sprache und Begriffe verständlich?  
[ ++ ] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]
7. Waren die Eingabeformulare übersichtlich und verständlich?  
[ ++ ] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]

8. Erscheinen dir die Organizer-Funktionen praktisch und alltagstauglich zu sein?

[++] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]

9. War das Aktionsfeedback verständlich und hilfreich?

[++] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]

10. War die Online-Hilfe verständlich?

[++] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]

11. War die Schrift ohne Anstrengung lesbar und kontrastreich?

[++] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]

12. War die Ladezeit und Reaktionszeit der Seiten schnell?

[++] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]

13. War die allgemeine Benutzbarkeit einfach und intuitiv?

[++] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]

14. Hast du einen positiven Gesamteindruck von dem Prototyp?

[++] [ + ] [ 0 ] [ - ] [ -- ] [ ka ]

Hast du Hinweise oder Verbesserungsvorschläge?

---

---

---

---

---

**Angaben zur Person**

Geschlecht:

Alter:

Beruf/Tätigkeit:

Internetnutzung pro Woche (jeden Tag/ mehrmals /ca. einmal /seltener):

Eigene Einschätzung deiner Internetkenntnisse  
(Neuling / Grunderfahrung / routinierter Nutzer / Experte) :

Herzlichen Dank für deine Teilnahme und Unterstützung!

## Anhang F: Geplante Erweiterungen

### Erweiterungen kurzfristig (4. Quartal 2005)

- Vervollständigung der Online-Hilfen und Übersetzungen
- Terminkalender
- Erinnerungsfunktion für Termine und Geburtstage per E-Mail
- Einstellmöglichkeit der Zeitzone sowie des gewünschten Datumsformates
- Bebilderte Tour durch die Funktionen
- Neues Passwort per E-Mail zuschicken lassen
- Weiterempfehlung per E-Mail
- Direktes Web-Mailing an Adressbucheinträge
- Opera Bookmark-Format-Unterstützung für Import und Export
- Zusätzliche CSV Import/Export-Funktion
- Bilderupload für Kontakte

### Erweiterungen mittelfristig (2006)

- Papierkorb-Funktion
- Gruppenfunktionen, d.h. Datenfreigaben für andere ausgewählte Benutzer
- Druckansichten
- Online-Dateiablage (benötigt deutlich mehr Webserver-Kapazität, als aktuell für das Projekt finanzierbar wäre)
- Kontaktdatenvervollständigung per E-Mail-Benachrichtigung an Kontaktpartner
- vCard Import/Export von Kontakten

## Anhang G: Inhalt der CD-R

Auf der beigelegten CD-R befindet sich diese Diplomarbeit im PDF-Format, sowie alle Quelldateien des Memoos Prototyps.

<b>Verzeichnis</b>	<b>Inhalt</b>
/diplomarbeit/	Diese Diplomarbeit im PDF-Format.
/memoos/	PHP Quellen (Hauptfunktionalitäten)
/memoos/export/	Export Verzeichnis
/memoos/gfx/	Grafikdateien
/memoos/includes/	PHP Quellen (Zusatzfunktionen)
/memoos/includes/languages/de/	Deutsche Sprachdateien
/memoos/includes/languages/en/	Englische Sprachdateien
/memoos/sql/	SQL-Datei mit Tabellenstrukturen
/memoos/templates/	CSS Dateien



# Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Berlin, der 7. August 2005

.....

(Simon Schwedusch)