

Diplomarbeit im Studiengang Druck und Medientechnologie

Web-Usability auf mobilen Endgeräten hinsichtlich bestehenden Standards und Richtlinien

Vorgelegt von Patrick Völcker

an der Fachhochschule Stuttgart – Hochschule der Medien

am 26. Oktober 2005

1. Prüfer: Prof. Dr. Martin Goik

2. Prüfer: Dipl. Wi.-Inf., Dipl. Umw.-Wiss. Sibylle Wahl

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe und alle verwendeten Quellen im Text oder im Anhang im Literatur- und Quellverzeichnis nachgewiesen sind.

1	EINLEITUNG	7
1.1	Webdesign für mobile Plattformen hinsichtlich bestehender Standards und Usability	7
1.2	Aufbau der Diplomarbeit	7
1.3	Vom Web zum mobilen Web	7
1.4	Warum Usability auf mobilen Internetseiten?	9
1.5	Begriffserklärung und -abgrenzung.....	10
1.5.1	WAP, Web und Internet.....	10
1.5.2	Internet- /WAP- /Webseite, WAP-/ Website /Homepage.....	10
1.5.3	Webdesign.....	10
1.5.4	Webdesigner.....	10
1.5.5	WAP-Browser/ Microbrowser	10
1.5.6	Usability, Web-Usability.....	11
2	WARUM KEINER INS WAP MÖCHTE UND JEDER INS WAP MUSS.....	12
2.1	Rapide Marktbewegung	12
2.2	Wireless Application Protocol (WAP).....	12
2.3	Kosten.....	13
2.4	Motivation.....	13
3	INHALTLICHE ANFORDERUNGEN AN WAP-DESIGNER	15
3.1	Welche Benutzer besuchen welche WAP-Sites?	15
3.2	Welche Inhalte sollten angeboten werden?.....	15
3.3	Welche Benutzer spreche ich an?	16
3.3.1	Beispiel 1: Vereinshomepage.....	16
3.3.2	Beispiel 2: Nachrichtenservice.....	17
3.3.3	Beispiel 3: Firmenhomepage.....	17
3.3.4	Fazit.....	18
3.4	Services.....	18
3.5	Richtlinien zur inhaltlichen Gestaltung einer WAP-Site	18
4	TECHNISCHE ANFORDERUNGEN AN WAP-DESIGNER.....	20
4.1	Mobile Endgeräte	20
4.1.1	Personal Digital Assistent (PDA).....	20
4.1.2	Mobilfunktelefone	20
4.1.3	Smartphones	21
4.1.4	Notebooks, Laptops und Tablet-PCs.....	21
4.1.5	Spielkonsolen	21
4.1.6	Auto-Bordcomputer	21
4.1.7	Fazit.....	22
4.2	Displaygrößen	22

4.3	Mobile Betriebssysteme	26
4.3.1	Symbian.....	26
4.3.2	Linux	27
4.3.3	Microsoft Windows Mobile/ Pocket PC/ Windows CE	27
4.3.4	PalmOS.....	27
4.4	Usability der mobilen Endgeräte	27
4.4.1	Personal Digital Assistent (PDA).....	28
4.4.1.1	Funktionstasten.....	28
4.4.1.2	Tastatur.....	28
4.4.1.3	Touchscreen, Stifteingabe	29
4.4.2	Mobiltelefon	30
4.4.2.1	Zifferntastatur und 5-Wege-Navigation.....	30
4.4.2.2	Scrollrad	31
4.4.2.3	Mikrofon.....	31
4.4.2.4	Kamera	31
4.4.2.5	Bewegungssensor	31
4.4.2.6	Fazit.....	31
4.4.3	Smartphone.....	31
4.4.4	Spielkonsolen	32
4.5	Internetfähigkeit der mobilen Endgeräte	32
4.6	Mobile Datenübertragungswege	32
4.6.1	über Accesspoint	33
4.6.1.1	Infrarot.....	33
4.6.1.2	Bluetooth	33
4.6.1.3	Wireless LAN (WLAN)	33
4.6.1.4	WiMAX.....	33
4.6.2	über Mobilfunk.....	34
4.6.2.1	GSM	34
4.6.2.2	GPRS und HSCSD	34
4.6.2.3	UMTS.....	34
4.6.2.4	HSDPA.....	34
4.7	WAP-Browser (Microbrowser).....	34
4.7.1	Mobile WAP-Browser	35
4.7.1.1	Systemintegrierte Microbrowser.....	35
4.7.1.2	Installierbare Microbrowser	36
4.7.2	Desktop-WAP-Browser	36
4.8	Technische Standards und Spezifikationen.....	36
4.8.1	WAP	36
4.8.1.1	WAP 1.0.....	37
4.8.1.2	WAP 1.1	37
4.8.1.3	WAP 1.2.....	37
4.8.1.4	WAP 2.0.....	37
4.8.1.5	i-mode.....	37
4.8.2	Markup Languages.....	37
4.8.2.1	XML (Extensible Markup Language).....	38
4.8.2.2	WML: Wireless Markup Language	38
4.8.2.3	Palm Web Clipping	40
4.8.2.4	HTML/ XHTML	40
4.9	Clientseitige Skriptsprachen	43
4.9.1	Javascript.....	43
4.9.2	JScript.....	44
4.9.3	WMLScript.....	44
4.10	Vektorgrafik	45
4.10.1	SVG Tiny/ SVG Basic	45

4.10.2	Macromedia Flash Lite 1.1/ Flash Player 6.0	45
4.10.2.1	Zukunftsperspektive	46
4.11	Pixelgrafikformate	46
4.11.1	WBMP	46
4.11.2	GIF	47
4.11.3	JPEG	47
4.11.4	PNG	47
4.12	Weitere Services	47
4.12.1	LBS (Location Based Services)	47
4.12.2	VoiceXML	48
4.13	Unterscheidung zwischen WAP und Web	48
4.13.1	PHP	48
4.13.1.1	Abfrage der User Agent Identifikation	49
4.13.1.2	Abfrage der voreingestellten Sprache	50
4.13.1.3	Abfrage der MIME-Types	50
4.13.1.4	Ausgabe des MIME-Types	51
4.13.2	WURFL	52
4.13.3	UAProf	53
4.13.4	Transcoder	53
4.13.4.1	Mobile Web Module	54
4.13.4.2	Morphis	54
4.13.5	.htaccess	55
4.14	Richtlinien zur technischen Umsetzung einer WAP-Site	55
4.14.1	De-facto-Standards	55
4.14.1.1	Markup Language: XHTML Basic + CSS Mobile Profile	55
4.14.1.2	Displaybreite: 176 Pixel	56
4.14.1.3	Grafikformate	56
4.14.1.4	Skripte	56
5	KONZEPTIONELLE ANFORDERUNGEN AN WAP-DESIGNER	57
5.1	Web-Usability nach ISO 9241-10	57
5.1.1	Barrierefreiheit	57
5.2	Usability für WAP	58
5.3	Richtlinien zur Usability für WAP	58
5.3.1	Domainname	58
5.3.2	Titelgestaltung	59
5.3.3	Strukturierung der Site	59
5.3.4	Benennung von Kategorien	60
5.3.5	Metaphern/ Imagemaps	61
5.3.6	Links	61
5.3.6.1	Darstellung	61
5.3.6.2	Benennung	61
5.3.6.3	technische Umsetzung	61
5.3.7	Navigation	62
5.3.7.1	Räumliche Trennung	62
5.3.7.2	Grafische Trennung	64
5.3.7.3	Navigation über Auswahllisten	64
5.3.8	Frames	65
5.3.9	Splashscreen / Intro	65
5.3.10	Textgestaltung	65
5.3.10.1	Inhaltliche Textgestaltung	65
5.3.10.2	darstellerische Textgestaltung	66
5.3.11	CSS	66
5.3.12	Farben	66

5.3.12.1	Hohe Kontraste, helle Farben.....	66
5.3.12.2	Farbgebung.....	67
5.3.13	Schriften.....	67
5.3.14	Tabellen.....	67
5.3.15	Formulare.....	67
5.3.15.1	Inhaltliche Gestaltung.....	67
5.3.15.2	Technische Gestaltung.....	68
5.3.16	Grafiken.....	68
5.3.17	Pflichtelemente einer Seite.....	68
5.3.18	Ladezeiten.....	68
5.4	Was macht die Konkurrenz?	69
5.4.1	wap.google.com.....	69
5.4.2	wap.ebay.de.....	70
5.4.3	Deutsche Bahn.....	71
5.4.4	Amazon.....	72
5.4.5	Tagesschau.....	72
5.4.6	Fazit.....	73
6	UMSETZUNG EINES WAP-PROJEKTES: HAUSBEGEHUNG	74
6.1	Programmbeschreibung.....	74
6.2	Gerätekonfiguration.....	74
6.3	Technische Anforderungen.....	74
6.4	Konzeptionelle Umsetzung.....	75
7	SCHLUSSBETRACHTUNG.....	77
ANHANG.....		78
Quellenangaben.....		78
Literaturverzeichnis.....		79

1 Einleitung

1.1 Webdesign für mobile Plattformen hinsichtlich bestehender Standards und Usability

„Momentan ist das Beste, was wir auf mobilen Geräten erhoffen können, Websites, die grundlegend einfach und neu gestaltet worden sind, um Grafiken und mehrfache Spaltenlayouts zu eliminieren. Am schlimmsten ist es, wenn Websites keine mobile Version anbieten, so dass der Anwender zusammengequetschte Bilder und schmale Spalten erhält, die er fast nicht lesen kann.“
(Jakob Nielsen, August 2003)

„Rund 90 % der Richtlinien [bei der Gestaltung von Webdesign] von 1986 sind nach wie vor gültig, wenn auch etliche Richtlinien an Bedeutung verloren haben, weil sie sich auf Design-Elemente beziehen, die heute nur noch selten Verwendung finden.“
(Jakob Nielsen, Januar 2005)

Seit dem Newsletter mit dem Titel *„Mobile Geräte: noch eine Generation von Nützlich entfernen“* von dem Usabilityexperten Jakob Nielsen aus dem Jahr 2003 sind zwei Jahre - im schnellen Markt der mobilen Endgeräte also genau eine Handygeneration - vergangen. Die mobile Technik verkürzt den Vorsprung der Computertechnologie von Monat zu Monat. Gleichzeitig befinden sich mobile Internetstandards teilweise auf dem Stand des World Wide Web von 1992.

Eingeschränkt durch die geringe Displaygröße, die unterschiedlichen Eingabemöglichkeiten, den begrenzten Speicherplatz und die Geschwindigkeit, muss sich der Webdesigner zusätzlich durch einen Dschungel von unterschiedlichen Standards kämpfen, um seine Webseiten für die mobile Anwendung portieren zu können.

Diese Diplomarbeit untersucht, welche Möglichkeiten es für die Webprogrammierung gibt, standardisiertes Webdesign für mobile Endgeräte zu erstellen, damit der Besucher auf diesen hinsichtlich der Usability leicht zurechtkommt und navigieren kann.

1.2 Aufbau der Diplomarbeit

Diese Diplomarbeit gliedert sich in 3 Teile:

In einer kurzen Einführung werden auf den aktuellen Stand der Technik und die Ursachen des bisher ausgebliebenen Erfolgs der mobilen Internetdienste eingegangen.

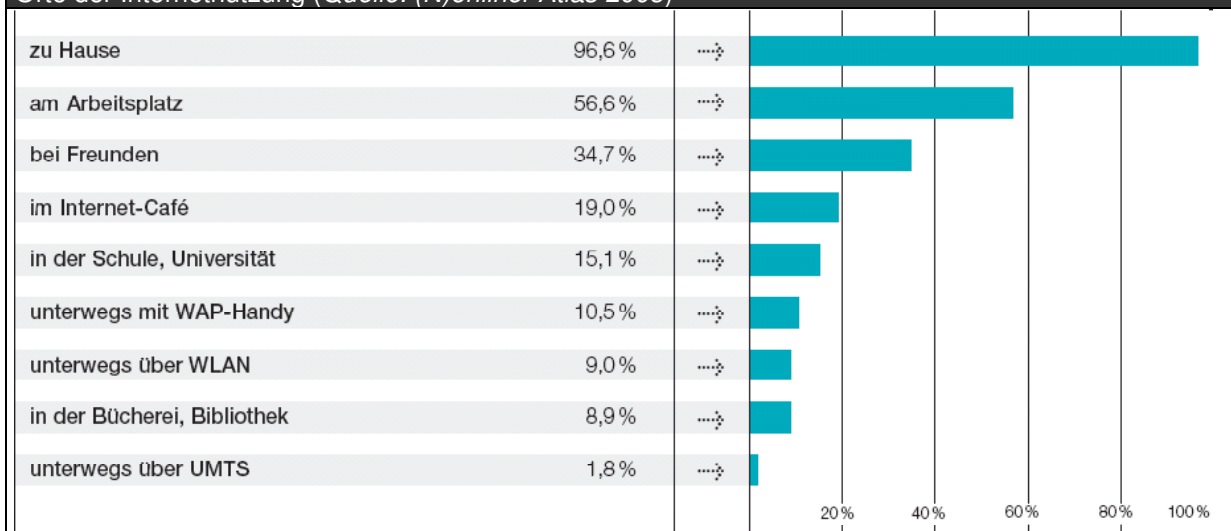
Im Theorieteil werden in drei Kapiteln die inhaltlichen, technischen und konzeptionellen Umstände, mit denen sich ein Webdesigner bei der Erstellung eines WAP-Angebotes befassen muss, erläutert und untersucht. Am Ende eines jeden Kapitels werden die Ergebnisse und Lösungsvorschläge als Richtlinien zusammengefasst. Die Analyse ausgewählter WAP-Sites illustriert diese Erkenntnisse.

Der dritte Teil befasst sich mit der praktischen Umsetzung dieser Richtlinien. Anhand dieser soll eine mobile Webanwendung für das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) erstellt werden. Mit einer mobilen Haus- und Facilitymanagement-Applikation soll es möglich sein, bequem einen Zustandsbericht der Immobilie während der Begehung zu erstellen.

1.3 Vom Web zum mobilen Web

Das World Wide Web hat sich in der kurzen Zeit seiner Entstehung vollständig zu einem bedeutenden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Faktor entwickelt, der schon lange nicht mehr nur der Verbreitung wissenschaftlicher Informationen dient, sondern auch der Unterhaltung, dem Verkauf von Produkten und Dienstleistungen, der Repräsentation von Unternehmen und Organisationen und vielem mehr.

Orte der Internetnutzung (Quelle: (N)onliner Atlas 2005)¹



Laut einer Untersuchung von TNS Infratest im Jahr 2005² verliert das Fernsehen seit der Ablösung des Radios in den 70er Jahren als Hauptmedium für Information und Unterhaltung zunehmend an Bedeutung. Das World Wide Web nimmt einen immer größeren Anteil ein.

Im September 2005 informierten sich laut einer AGOF-Umfrage³ 30,7 % der deutschen Bevölkerung täglich im Internet. Das Onlinemedium hat inzwischen einen festen Platz in der Medien- und Informationslandschaft erreicht. Ein wichtiges Kriterium mag dabei sicherlich sein, dass man die gewünschten und aktuellsten Informationen zeitunabhängig und sortiert erhalten kann und nicht erst bis zu den Abendnachrichten oder bis zum nächsten Morgen auf den Einwurf der Tageszeitung in den Briefkasten warten muss. Ein großer Nachteil war lange Zeit, dass man für die Informationsgewinnung aus dem World Wide Web einen festen Onlineanschluss brauchte und daran gebunden war. Erst seit der Einführung der mobilen Übertragungswege wie z. B. Wireless LANs, Bluetooth oder des neuen UMTS-Mobilfunkstandards ist es dem Informationssuchenden möglich, dringend benötigte Informationen wie z. B. die Bahn- oder Telefonauskunft, die Kontaktadresse eines Kunden oder Webshopangebote zum Preisvergleich auch unterwegs online abzurufen.

Quelle: Wikipedia⁴ (20.9.2005)

Derzeit ist die Mobiltelefonindustrie eine wachsende Branche: Alleine im Jahre 2003 stieg die Zahl der verkauften Handys um 23,3 % auf 533 Millionen. In den Jahren zuvor wurden noch nie mehr als 500 Millionen Mobiltelefone in einem Jahr verkauft.

Besonders kräftiges Wachstum verzeichneten Anfang 2005 die sogenannten Smartphones, also Handys mit PDA-Funktionalität. Der Absatz dieser Geräte kletterte bereits 2004 um 181 Prozent auf 9,6 Millionen.

Zwar ist vielen Benutzern von mobilen Endgeräten wie Handys, PDAs oder Smartphones der mobile Einsatz der Internetdienste noch zu teuer und viele Anwender wissen zum Teil auch noch gar nicht, wie sie das Internet mobil nutzen können, aber der Trend zur mobilen Informationsgewinnung über das World Wide Web nimmt laut einer Untersuchung des Marktforschungsinstituts Gartner stark zu. Allein in der mobilen Datenübertragung sollen laut dem Institut die Umsätze mit einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 18,6 % bis zum Jahr 2009 steigen.

Vorreiter ist hier aus der Sicht großer Firmen sicherlich der E-Mail-Verkehr als Teil des Internets. Den großen Durchbruch schaffte der Mobilfunkbetreiber T-Online mit der Einführung der Blackberry-Geräte, mit denen große Firmen wie Daimler-Chrysler ihren Mitarbeitern ständigen mobilen Zugriff auf ihre E-Mails ermöglichen und somit eine schnellere interne Kommunikation erreicht wird.

Ähnlich wie am Ende der 90er Jahre bei der kommerziellen Entdeckung des Internets zur Kommunikation nach außen als weiteren Absatzzweig, veranlasst nun das wirtschaftliche Potenzial

der mobilen Internetdienste viele Firmen dazu, hohe Summen zu investieren, um ihre bestehende Website auch für den mobilen Abruf vorzubereiten.

Bislang zeichnete sich dies zwar vor allem beim Onlineangebot der Mobilfunkbetreiber selbst ab, die mit multimedialem Content und Entertainment versuchen, an der vornehmlich jungen Zielgruppe der bis zu 20-Jährigen und der Abrechnung über die Verbindungsgebühren direkt zu verdienen. Mit Erfolg: Jugendliche geben mittlerweile mehr Geld für Klingeltöne als für CDs aus.

Quelle: manager-magazin⁵

Umfragen auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin zufolge sind deutsche Kunden bereit, zwischen fünf und 15 Euro zusätzlich für breitbandige mobile Inhalte auszugeben. Vor allem die junge Klientel zwischen 18 und 22 Jahren interessiert sich dafür.

Aber auch branchenfremde Firmen wie Ferrero oder McDonalds setzen inzwischen in Sonderaktionen erfolgreich mobilen Content wie Hintergrundbilder, Klingeltöne oder kleine Java-Spiele oder –anwendungen zur Kundenbindung ein.

Quelle: PAGE-Magazin⁶

Die Restaurantkette McDonalds führte zum Deutschlandstart des Disney/ Pixar-Films „Die Unglaublichen“ eine Mobile Marketing-Aktion durch. An jedem Getränkebecher wurde ein individueller Code angebracht, den die Nutzer per SMS an eine Kurzwahlnummer senden konnten. Im Gegenzug wurde ihnen entweder ein Hintergrundbild, ein Logo, ein Klingelton oder Handyspiel geschickt. Der Nutzer hatte außer den Kosten einer SMS und den Downloadgebühren keine weiteren Kosten und hatte trotzdem das Gefühl, etwas geschenkt bekommen zu haben.

Ähnlich funktionierte die Kampagne von Ferrero zu dem Film „Shrek 2“. Auf der Innenseite von 10er-Packungen ihrer Schokoriegel wurde ebenfalls ein Code zum Einlösen per SMS abgedruckt. Als „Geschenke“ gab es auch hier mobilen Content wie Handyspiele, etc.

Die Antwortrate übertraf mit der Aktivierung jedes 10. Codes die Erwartungen der Betreiber.

Nicht zuletzt der Bedarf an Unterhaltung hat schon dem Internet zum Durchbruch verholfen. Ähnliches zeichnet sich jetzt bereits im Trend zum mobilen Entertainment und Commerce ab. Ausschlaggebend hierfür wird immer mehr der mobile Zugang zum Internet über das Wireless Application Protocol (WAP) werden, um überall und somit weniger aufwändig an die Inhalte zu gelangen. Hier hat sich großer Bedarf seitens der Anwender, ein großartiger Absatzmarkt und eine hohe Werbechance für die Firmen und zu guter Letzt ein neues Arbeitsfeld für Webdesign und Werbung aufgetan.

1.4 Warum Usability auf mobilen Internetseiten?

Leider steht das mobile Internet vor ähnlichen Anfangsproblemen wie seinerzeit das World Wide Web. Sowohl in der technischen und inhaltlichen als auch in der konzeptionellen Umsetzung (Usability) differiert die Gestaltung von WAP-Seiten teilweise stark von der Umsetzung von Internetseiten. Die Erfahrungen aus dem Web können also nicht einfach auf das WAP übertragen werden.

Da die Nutzer bisher hohe Kosten für den mobilen Zugang ins Internet hatten, erwarten sie im WAP einen angemessenen Gegenwert. Dieser ist aber leider nicht immer gegeben. Im Jahr 2001 wurden knapp 1800 Personen in Deutschland, Frankreich, Schweden, Japan, USA und Australien zu ihren WAP-Erfahrungen befragt. Dabei stellte sich heraus, dass in Deutschland gerade einmal 1,9 % der Mobilfunkbesitzer WAP-Funktionen benutzen.⁷ Davon räumte jeder dritte Benutzer nach erfolglosen Versuchen dem M-Commerce (Mobile Commerce) keine zweite Chance mehr ein.

Deswegen ist Usability auf mobil zu empfangenen Internetseiten noch wichtiger als auf Webseiten, da hier die Umgebung, in der sich der Anwender befindet, ungewohnter ist. Die Usability darf sich hier nicht wie im Web nur auf Darstellung und Navigation beschränken. Vielmehr muss sich der Webdesigner auch auf inhaltliche und vor allem technische Aspekte konzentrieren, erst mit diesem Hintergrundwissen kann er sich bei der konzeptionellen Gestaltung der WAP-Site auf die Usability, wie sie auch im Web begriffen wird, konzentrieren.

1.5 Begriffserklärung und -abgrenzung

Im Vergleich zu herkömmlichen Medien wie Fernsehen, Radio oder Zeitung ist das World Wide Web noch sehr jung. Es ist daher wenig verwunderlich, dass viele Begriffe, die im Zusammenhang mit dem Web oder dem WAP stehen, unscharf definiert sind. Deshalb muss an dieser Stelle der Gebrauch einiger Termini geklärt werden, die für die vorliegende Arbeit wichtig sind.

1.5.1 WAP, Web und Internet

Bereits der Unterschied zwischen World Wide Web (kurz WWW oder Web) und Internet ist vielen Anwendern nicht geläufig. Häufig wird das Web für das Internet gehalten, oder aber die beiden Begriffe werden in der Umgangssprache synonym verwendet.

Interessanterweise werden im normalen Sprachgebrauch WAP (Wireless Application Protocol) und Web stärker voneinander getrennt, als WAP/Web von dem Begriff Internet, obwohl WAP und das Web technisch betrachtet eher miteinander verwandt sind. Das **WAP** ist ebenso wie das **Web** ein Kommunikationsdienst, der über das Hypertext Transfer Protocol (HTTP) und über das Internet bereitgestellt wird. Der Einfachheit wegen werden in dieser Arbeit zu WAP konkurrierende mobile Internetdienste wie i-mode oder Palm Web Clippin unter dem Begriff WAP zusammengefasst. Das **Internet** dagegen ist ein weltweites Netzwerk unabhängiger Netzwerke, das bereits seit über 30 Jahren besteht und das die Kommunikation (Web, WAP, E-Mail, FTP, Chats, Newsgroups, etc.) zwischen den angeschlossenen Rechnern durch festgelegte „Verhaltensregeln“, die Internetprotokolle (TCP/ IP), ermöglicht.

Da das WAP mit seiner Entstehung im Jahr 1997 jünger als das Web ist, ist eine klare Abgrenzung der Begriffe noch schwieriger als beim Web. Mit WAP wird eine Sammlung von Technologien und Protokollen bezeichnet, deren Zielsetzung es ist, Internetinhalte für mobile Endgeräte zu ermöglichen. Dazu wurden im Verlauf der Entwicklung für die Übertragung von Inhalten unter anderem Seitenbeschreibungssprachen wie XHTML (Extended Hypertext Markup Language) und WML (Wireless Markup Language), die von XML bzw. SGML abgeleitet sind, definiert. Eine genauere Beschreibung der unterschiedlichen WAP-Standards findet sich im Kapitel 4.8.1.

1.5.2 Internet- /WAP- /Webseite, WAP-/ Website /Homepage

Auch die Begriffe „WAP-Seite“, „Webseite“, „Website“ und „Homepage“ werden oft synonym verwendet. In der vorliegenden Arbeit wird jedoch folgendermaßen differenziert: Als „**Webseite**“ (im Web), „**WAP-Seite**“ (im WAP) oder „**Internetseite**“ (als Umschreibung für beide Dienste) wird die kleinste Einheit im Web bzw. im mobilen Web bezeichnet, die mittels einer eigenen URL angesteuert werden kann (englisch „Webpage“). Die Begriffe „**Website**“, „**WAP-Site**“ und „**Homepage**“ dagegen werden für einen Webauftritt, also für ein Konglomerat mehrerer zusammengehöriger Internetseiten, gebraucht.

1.5.3 Webdesign

Der Begriff „Webdesign“ beinhaltet nach gängiger Definition zwei Aspekte der Gestaltung, d. h. er umfasst nicht nur die Gestaltung der äußerlichen, visuellen Erscheinung eines WAP- oder Webauftritts („Page-Design“), sondern auch die Strukturierung und Navigationsgestaltung eines Webauftritts („Site-Design“).

1.5.4 Webdesigner

Die Bezeichnung „Webdesigner“ beschreibt in dieser Arbeit alle Personen, die an der Gestaltung einer WAP- oder Website beteiligt sind, die also sowohl die organisatorische Struktur als auch die Frontend- und Backendprogrammierung bzw. die visuelle Gestaltung entwickeln, egal ob sie sich dabei nach gängigen Usabilityregeln richten oder nicht. Definitionssätze von Usability werden in Kapitel 5.1 ausführlich besprochen.

1.5.5 WAP-Browser/ Microbrowser

WAP-Browser oder Microbrowser sind Browser, die aufgrund ihres geringen Funktionsumfangs und ihrer geringen Dateigröße für die Anwendung auf mobilen Endgeräten programmiert wurden. Unterschieden wird hierbei zwischen „echten“ mobilen Microbrowsern und WAP-Browsern, mit denen über einen Desktop-PC auf WAP-Inhalte zugegriffen werden können. Letztere gliedern sich in zwei Untergruppen: Handy- und PDA-Emulatoren, um Webprogrammierern die Evaluation auf den

jeweiligen mobilen Endgeräten zu vereinfachen (darunter fallen auch die in Java programmierten Online-Handyemulatoren) und Desktop-WAP-Browsern, wie z. B. dem „Klondike WAP Browser“, mit denen wie bei Webbrowser bequem mit Maus und Tastatur durch WAP-Inhalte gesurft werden kann. Modernere Desktopwebbrowser wie Opera 8.5 unterstützen mittlerweile aber sowohl das WAP als auch das World Wide Web. Diese Diplomarbeit konzentriert sich vor allem auf die mobilen WAP-Browser („Microbrowser“), da nur hier die Usabilityproblematik auftritt.

1.5.6 Usability, Web-Usability

Usabilityexperten betrachten bezüglich der Usability von Webseiten auf mobilen Endgeräten drei Kernpunkte der Usability (engl. = Nutzbarkeit). Zum einen gibt es die Usability der Endgeräte selbst, also wie diese Geräte benutzt werden können (einhändig, zweihändig, Touchscreen, Tastatur, etc.), zum anderen die Usability der Programme und Betriebssysteme, also wie diese bedient werden können. Dazu gehören Menüführung, Einteilung des Bildschirms nach Nutzfläche, Intuitivität, etc. Die Usability, die in dieser Diplomarbeit untersucht werden soll, ist die dritte Variante: die Web-Usability, d. h. wie dem Benutzer von mobilen Internetseiten mithilfe der inhaltlichen, technischen und darstellerischen Möglichkeiten die Nutzbarkeit der WAP-Seiten erleichtert werden kann. Der Begriff „Web-Usability“ wird von vielen verschiedenen Publikationen als Standardbegriff verwendet, so dass ich ihn trotz der Anwendung auf WAP-Seiten beibehalten möchte und ihn auf „Web-Usability auf mobilen Endgeräten“ erweitere.

2 Warum keiner ins WAP möchte und jeder ins WAP muss

Ein Fahrgast in einem Zug, der mit dem Handy in letzter Minute bei eBay sein Gebot abgibt, ein Broker, der auf der Heimfahrt noch einmal kurz die Börsendaten mit seinem PDA abfragt, bevor er die Aktien abstößt, ein Lieferant, dessen Navigationssystem im Wagen ausgefallen ist - sie alle haben eines gemeinsam: sie müssen ins WAP.

Sie nutzen den mobilen Internetzugang, weil sie einer Information dringend bedürfen und sie keinen festen Internetanschluss zur Verfügung haben. Das ist zwar teuer, aber immer noch besser, als darauf zu verzichten. Sie nutzen die mobilen Internetdienste also nicht aus Langeweile oder zum Vergnügen, sondern weil sie für sie in diesem Moment eine Notwendigkeit sind.

Im Folgenden stelle ich dar, warum die mobilen Internetangebote und –dienste noch immer keine große Akzeptanz in der Öffentlichkeit finden, ihnen aber gleichzeitig die Zukunft gehört.

2.1 Rapide Marktbewegung

Der Bedarf an mobilen Informationen ist in den letzten Jahren stark gestiegen. Der Umgang der Privatanwender mit dem World Wide Web, bei dem erstmals Informationen zeitunabhängig abgerufen werden können, ist inzwischen zu einer derartigen Selbstverständlichkeit geworden, dass daraus das Bedürfnis, diese Informationen auch ortsunabhängig abrufen zu können, entstanden ist.

Parallel dazu ist vor allem durch den Erfolg der Mobilfunktelefone und dem dadurch entstandenen Konkurrenzkampf über Preisdumping eine weite Verbreitung der internetfähigen Endgeräte auf technisch hohem Niveau gegeben. Durch das Angebot vieler Mobilfunknetzbetreiber, dem Kunden alle 2 Jahre nach Beendigung der Vertragslaufzeit ein neues Handy zu geringen Preisen, teilweise sogar ganz kostenfrei, anzubieten, befinden sich die Endgeräte beim Großteil der deutschen Bevölkerung technisch auf dem aktuellen Stand mit einer maximalen Verzögerung von ca. 2 Jahren. Bei Handybesitzern, deren Geräte mit einer Technik älter als 2 Jahre aufwarten, kann man davon ausgehen, dass diese ihr Mobilfunktelefon nur zu seinem ursprünglichen Zweck, dem Telefonieren, benutzen. Diese Feststellung ist vor allem bei der später folgenden Betrachtung der Benutzerprofile für WAP-Designer von Interesse.

2.2 Wireless Application Protocol (WAP)

Der Umstand, dass ein Großteil der Mobilfunkbenutzer ein Endgerät auf einem technisch sehr hohem Niveau besitzt, hat bei der Entwicklung der Internetmobilität in den letzten Jahren einen großen Schritt aus den Kindheitsschuhen hin zu einem sinnvollen universellen Standard, aber leider auch zu einer großen Vielfalt an unterschiedlichen Entwicklungen und Standards geführt.

So ist aus dem ersten Wireless Application Protocol in der Version 1.0 mit seiner Wireless Markup Language (WML 1.0) eine Sackgasse entstanden, deren Abwärtskompatibilität in späteren Versionen erst gebrochen werden musste, um sich auf dem mobilen Markt zu emanzipieren

Der Mobilfunkbetreiber E-Plus setzte mit dem vom japanischen Markt übernommenen i-mode zwischenzeitlich auf einen proprietären Standard, der sich in Deutschland bisher allerdings nicht durchsetzen konnte, weil sich die anderen konkurrierenden Netzbetreiber der Idee nicht angeschlossen haben. So befinden sich derzeit mit den Standards

- WAP 1.0 (HDML)
- WAP 1.1 (WML 1.1)
- WAP 1.2 (WML 1.2)
- WAP 2.0
- XHTML 1.1
- XHTML mobile Profile
- XHTML Basic und
- HTML 4 mobile
- Palm Web Clipping (cHTML)
- i-mode (iHTML)
- Flash Lite 1.1
- Flash Player 6.0

ungefähr ein Dutzend mehr oder weniger verbreitete Übertragungsstandards und Dokumentenformate auf dem Markt und streiten um die Marktdominanz.

Sowohl für die Webdesigner als auch für die Anwender, die sich für mobile Internetdienste interessieren, sind es diese noch nicht entschiedenen Marktvorherrschaftskämpfe in dieser Vielfalt, die sie bisher von der Entwicklung und von der Nutzung des mobilen Internets abhielten. Aus den Erfahrungen des Browserkriegs zwischen Netscape und Microsoft Anfang der 2000er, als beide Hersteller ihre eigenen Standards auf Kosten der Programmierer und Nutzer durchsetzen wollten, aus der Verwirrung und Ungewissheit über Entwicklungen und existierende Standards bei der in der Multimediabranche immer wieder auftretenden Formatkriegen, wie z. B. bei dem aktuell noch immer unentschiedenen Machtkampf bei der Durchsetzung der DVD-Formate (DVD+R, DVD-R, DVD-RAM) und deren zukünftigen Datenträgerformate (HD DVD, Blu-ray), erfuhren die mobilen Internetdienste sowohl auf Entwickler- als auch auf Anwenderseite bisher nicht die nötige Akzeptanz, obwohl der Bedarf im Ansatz vorhanden ist.

2.3 Kosten

Ein weiteres großes Hindernis bei der Nutzung des mobilen Internets sind und waren bisher die Verbindungskosten seitens der Telefonnetzbetreiber. Im Vergleich zu den Verbindungspreisen über einen Desktop-PC sind die Kosten für mobile Internetdienste für den Endanwender zu hoch. Während sich beim Internet über Festnetz die Abrechnung über die Dauer der Verbindung durchgesetzt hat, ist bei mobiler Internetnutzung die Abrechnung über das Datenvolumen weit verbreitet. Zwar bieten die Netzbetreiber auch zeitbasierte Tarife an, aber als Nutzer der sehr langsamen Übertragungsgeschwindigkeiten der mobilen Endgeräte neigt man eher zu den datenvolumenbasierten Tarifen, da man auf dem noch unbekanntem Terrain des mobilen Internets nur das bezahlen möchte, was man als Information auch als Gegenwert erhält.

Aber genau darin liegt die Tücke: Die volumenbasierten Tarife haben zum einen zwar den Vorteil, dass auf den Anwender keine großen Kosten zukommen, falls er sich, was bei gebrandeten Handys sehr leicht passieren kann, über einen unfreiwilligen Tastendruck mit dem Internet verbindet, ohne eine sinnvolle URL angegeben zu haben. Zum anderen hat der Anwender aber über die Erfahrung mit dem World Wide Web, bei der er oft als „Versuchskaninchen“ agieren musste, ein gesundes Misstrauen gegenüber allem, was er im Internet nicht kontrollieren kann, entwickelt. So kann der Anwender zwar die Dauer einer Internetverbindung leicht ausrechnen, aber er hat als Laie kaum Kontrolle über das Datenvolumen, das er sendet und empfängt.

In einem relativ günstigen Tarif mit 0,02 € / 1kByte kostet der Besuch einer kleinen WAP-Seite von 10 kByte gerade mal 20 Cent. Bei einem Datenvolumen von 1 MByte fallen aber schon 20 € an. Für den Laien sind das horrenden Summen, für die er augenblicklich in den mobilen Internetdiensten keinen angemessenen Gegenwert sieht. So weiß der unerfahrene WAP-Surfer nicht, dass er aufgrund der geringen Dateigrößen (bei einer durchschnittlichen Dateigröße von 10 kByte pro WML-Seite) im WAP1.x ca. 100 WAP-Seiten und im WAP2.0 (bei einer durchschnittlichen Dateigröße von 15 kByte pro XHTML-Seite) ca. 70 WAP-Seiten besuchen kann, um auf 1MByte Datenvolumen zu kommen. Dem Laien fehlen dabei das Wissen über die Seitenformate und eine Bezugsgröße. Er kennt sich mit Dateigrößen gewöhnlich über den Download von Programmen und Musikdateien (Ø-Dateigröße einer mp3-Datei: ~3.5 MByte) im World Wide Web aus und bekommt dabei automatisch das Gefühl, dass 1MByte nicht viel Gegenwert ist.

2.4 Motivation

Zudem fehlte dem WAP bis zur Version 1.2 die nötige Attraktivität. Bereits vor der Veröffentlichung wurde der Standard in der Version 1.0 im Jahr 1997 von den Medien tot geredet, zu unattraktiv waren die Darstellungsmöglichkeiten, da der mobile Internetdienst die Dokumente und Inhalte nur auf dem Niveau des WWW im Jahr 1993 ermöglichte. Grafiken sind über die Einbindung in WML zwar in eingeschränkter Form möglich, aber nur in einem speziellen Bildformat (WBMP) mit 1-Bit-Farbtiefe. Damit ließen sich auf den kleinen Bildschirmen bisher nur Logos oder Icons sinnvoll darstellen, Grafiken in der Funktion als Designelement waren nicht möglich. Im WAP konnte sich bis heute kein „Surferlebnis“ und Entertainment wie im Web einstellen und der Anwender sich somit nicht so richtig mit dem Standard anfreunden.

Quelle: <http://www.techchannel.de/netzwerk/networkworld/enterpriseapplication/403139/>⁷

Die Boston Consulting Group (BCG) befragte 2001 knapp 1800 Personen in Deutschland, Frankreich, Schweden, Japan, den USA und Australien und stellte fest, dass hierzulande jeder dritte Handy-Nutzer nach erfolglosen Versuchen den Mobile-Commerce-Angeboten keine zweite Chance einräumt. Laut Forrester nutzen gerade einmal 0,5 Prozent der französischen und 1,9 Prozent der deutschen Mobilfunken WAP-Funktionen. Selbst in Schweden, einem der Musterländer der drahtlosen Kommunikation, zeigten nach BCG-Recherchen bislang 63 Prozent der WAP-Handy-Besitzer den mobilen Internet-Angeboten die kalte Schulter.

Die Hoffnung der Industrie liegt deswegen bei UMTS. Über den schnelleren Übertragungsstandard und die leichtere Handhabung der Browser sowie der Zusammenführung von WWW und WAP soll dem Benutzer spätestens mit dem Erhalt des nächsten Mobilfunktelefons die Nutzung mobiler multimedialer Internetinhalte schmackhaft gemacht werden.

Quelle: COMPUTERWOCHE⁸

Von 13 Millionen T-Mobil-Kunden in Deutschland haben 250.000 ein Wap-Handy. Nur 175.000 (1,3 % aller Mitglieder) nutzten die WAP-Dienste überhaupt.

Ähnlich wie im Internet über Festnetz wird sich in naher Zukunft der Erfolg auch beim WAP erst über die Einführung von Flatrates einstellen. Wenn sich der Anwender keine Sorgen über Übertragungsdauer und -volumen machen muss, erhöht sich die Bereitschaft, sich auf die mobilen Internetangebote einzulassen.

Zu einer ähnlichen Erkenntnis kam Ende September 2005 auch das Marktforschungsinstitut Gartner:

Quelle: spiegel.de⁹

Mobilfunkanbieter können in Deutschland auf lebhaftere Geschäfte hoffen. Befeuert vom wachsenden Preiskampf und der steigenden Nachfrage nach Datendiensten werden die Umsätze steigen, prognostizieren Beobachter. München - Mit dem Start mobiler Billiganbieter wie Simyo oder Blau.de werde Mobilfunk für die Masse erschwinglich, sagte Martin Gutberlet, Analyst beim Marktforschungsinstitut Gartner. "Diese Tendenz hat den positiven Effekt, dass viele der zuvor als zu teuer empfundenen Mobilfunkangebote auf einmal wesentlich attraktiver sind und häufiger genutzt werden."

Hinzu kommt laut Gartner die steigende Nachfrage nach mobilen Datendiensten. So werden die Mobilfunk-Umsätze in Deutschland von 20,3 Milliarden Euro im Jahr 2004 bis 2009 auf 27,4 Milliarden Euro steigen. Das entspricht einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von mehr als fünf Prozent. Deutlich stärker soll das Wachstum bei der mobilen Datenübertragung ausfallen. Hier erwarten die Analysten ein durchschnittliches jährliches Wachstum von 18,6 Prozent im selben Zeitraum.

Einer aktuellen Studie des Instituts zufolge werden zum Beispiel Benachrichtigungsdienste oder Unterhaltungsanwendungen wie Musik, Spiele oder Klingeltöne den Datenbedarf in die Höhe treiben. E-Commerce über das Handy wird dagegen zunächst nur eine Nebenrolle spielen. Im Unternehmensbereich wird die mobile E-Mail-Nutzung langfristig die Umsatzquelle mit den besten Wachstumschancen sein. Hier erwartet Gartner insbesondere ab 2007 auch starkes Interesse von Privatnutzern.

3 Inhaltliche Anforderungen an WAP-Designer

3.1 Welche Benutzer besuchen welche WAP-Sites?

Je nach mobilem Endgerät lassen sich unterschiedliche Anwendertypen ausmachen. Während hauptsächlich Geschäftsleute mit einem Personal Digital Assistant (PDA) arbeiten, bringt man Playstation Portable-Besitzer (PSP) mit ihrer Spielkonsole natürlich eher mit Spiel und Entertainment in Verbindung.

Schwieriger ist eine Unterteilung bei den Mobiltelefonen, da sie mittlerweile zum alltäglichen Gebrauchsgegenstand geworden sind. Laut einer repräsentativen Umfrage des Marktforschungsinstituts Marplan besaß im Sommer 2005 mittlerweile 70 % der deutschen Bevölkerung ein Handy. Dabei kristallisieren sich folgende Altersgruppen: während 93 % der 14 bis 34-Jährigen ein Mobiltelefon ihr Eigen nennen, sind es bei den über 65-Jährigen nur noch 31 %. Mit 85 % Anteil finden sich die meisten Mobiltelefonbesitzer unter Abiturienten und Universitätsabsolventen. Von den Hauptschulabsolventen besitzen lediglich 55 % ein Handy. Die Unterschiede zwischen den alten (72 %) und neuen Bundesländern (69 %) sind vernachlässigbar gering. Auch ist der Besitz eines Mobiltelefons nicht geschlechterspezifisch. 51 % der Mobiltelefonierer sind männlich, 49 % weiblich.

In jedem vierten Haushalt von unter 25-Jährigen wird sogar nur noch mit dem Handy telefoniert. Sie haben keinen Festnetzanschluss mehr. (Quelle: Marplan)¹⁰

Anwendertypen im Internet (Quelle: (N)onliner Atlas 2005) ¹¹				
	Basis	Onliner	Nutzungsplaner	Offliner
Student	1.058	96,2%	2,1%	1,8%
Beamter im höheren oder gehobenen Dienst	818	91,9%	2,7%	5,4%
Leitender Angestellter	1.876	86,8%	3,4%	9,9%
Schüler, Azubi, Zivi, Wehrdienstleistender	4.426	85,1%	7,6%	7,4%
Beamter im einfachen oder mittleren Dienst	818	81,3%	2,8%	15,9%
Selbständig / Freiberufler	2.886	78,5%	6,4%	15,1%
Angestellter	10.247	74,7%	6,1%	19,3%
Arbeiter / Handwerker	5.436	56,9%	9,5%	33,6%
z. Zt. arbeitslos	2.598	51,7%	9,4%	38,9%
Hausfrau, -mann	4.811	38,0%	8,9%	53,2%
Rentner, Pensionär	12.989	18,6%	4,2%	77,2%
keine Angabe	81	50,6%	7,5%	41,9%

Aus diesen Informationen lassen sich gewisse Anwendertypen ausmachen. Während z. B. Schülern hauptsächlich Mobilfunktelefone für den Zugang ins WAP zur Verfügung stehen, sind bei Geschäftsmännern PDAs weit verbreitet, die über WLAN mit dem Internet verbunden werden können.

3.2 Welche Inhalte sollten angeboten werden?

Abhängig von den Anwendertypen muss sich der WAP-Designer bei der Erstellung oder Umsetzung einer Website ins WAP also fragen, welchen Nutzen er den potenziellen Besuchern oder Kunden bieten kann. Aus rein praktischer Sicht ist eine 1:1-Umsetzung der Inhalte einer Website ins WAP sinnlos. Ähnlich wie in den Anfängen des Webs, als Firmen so schnell wie möglich mit einem eigenen Internetauftritt online gehen wollten und einfach die Inhalte ihrer gedruckten Produktkataloge oder Firmenprofile übernahmen, so ist es auch heute in den Anfängen des WAP-Zeitalters keine gute Idee, die inzwischen vom Printmedium bereinigten und optimierten Webinhalte einfach in das mobile Web zu übernehmen. Beispielsweise ist die reine Selbstdarstellung einer Firma zwar im WWW noch sinnvoll, aber im teuren mobilen Netz schlichtweg unnützlich. Die Anzahl der WAP-Anwender, die mit einem Handy ein Firmenprofil besuchen, dürfte verschwindend gering sein, da die erforderliche Dringlichkeit im Regelfall für einen solchen WAP-Auftritt nicht gegeben ist. Derartige Such- und Rechercheanfragen werden normalerweise über das WWW auf einem Desktop-PC gestartet.

Also müssen beim Umsetzen eines Webauftritts in den mobilen Internetdienst WAP allein schon wegen der hohen Übertragungskosten für die Anwender die Inhalte vom Webdesigner sinnvoll sortiert und gekürzt werden. Ebenso muss das Site-Design aufgrund der geringen Bildschirmgröße überdacht werden. Man darf nicht vergessen, dass das Surfvergnügen im WAP aufgrund der beschränkten technischen Möglichkeiten in etwa dem der WWW-Anfangszeit in den 1990er Jahren entspricht, als die Internetnutzer mit 14.400 bps über Modem durch die Webinhalte navigierten.

Für den Webdesigner stellt sich also die Frage, welchen Nutzwert er über ein WAP-Angebot seinen Kunden bieten kann. Als sinnvolle WAP-Angebote können z. B. folgende Dienstleistungen betrachtet werden:

- Fahrpläne (mit live-Daten)
- Nachrichten
- Börsendaten
- Ticketkauf
- Check-In am Flughafen
- E-Mail-Abfrage
- Telefonauskunft
- Wetterauskunft
- Adressauskunft
- Sportergebnisse
- M-Commerce
- Warenangebote
- Online-Shop
- Versteigerungen
- Onlinebanking
- Messaging
- Navigationshilfe
- Mobile Organizer
- (Hausautomatisierung)

Im Prinzip sind alle Angebote, die dem Anwender auch im WWW einen messbaren Nutzen bringen, auch über den mobilen Weg sinnvoll oder sogar notwendig. Für den Geschäftsmann, der von überall seine Mails, die Börsendaten, Telefonnummern und Adressen von Kunden abfragen, seinen Flug oder die Zugfahrt kurzfristig umorganisieren kann, ebenso für den Privatanwender, der sein eBay-Konto, sein Onlinebanking und seine Sportnachrichten aktuell abfragen kann, wenn er gerade kein Radio, Fernseher oder festen Internetanschluss zur Hand hat. Allen WAP-Angeboten gemeinsam ist, dass sie einen Nutzwert bieten und sich dabei auf die nötigsten Informationen beschränken.

3.3 Welche Benutzer spreche ich an?

Der Webdesigner kann nur in den seltensten Fällen wissen, welche Benutzer seine Homepage besuchen. Zwar kann er über Statistiken nachforschen, zu welcher Uhrzeit und von welchem Rechner aus Zugriff auf seine Website erfolgte, über die genaue Herkunft, das Alter und die genauen Interessen der Besucher kann er ohne teure Umfragen aber nur wenig herausfinden.

Er muss also abschätzen können, welche Besucher er mit seiner Homepage anspricht. Im Vergleich zu Webaufritten, die man z. B. aus Spaß für Freunde ins Netz gestellt hat, kann man derzeit noch nicht erwarten, dass WAP-Seiten mit ähnlichen „Inhalten“ ohne Nutzwert wirklich besucht werden.

3.3.1 Beispiel 1: Vereinshomepage

Sicher kann sich z. B. der Betreiber einer Sportvereinshomepage sein, dass fast ausschließlich Fans den teuren Zugang über das Mobilfunknetz nutzen, um so aktuelle Ergebnisse ihrer Mannschaft u. a. herauszufinden. Er kann also die WAP-Seite für die Fans rein gestalterisch etwas verspielt mit dem Vereinslogo und den Vereinsfarben gestalten, ist aber inhaltlich damit gleichzeitig verpflichtet, während eines Wettkampfes oder eines Spieles seiner Mannschaft auf der WAP-Seite ständig über den aktuellen Spielstand oder Geschehen zu berichten. Reine Endergebnisse können auch über das WWW veröffentlicht werden, aber die Fans, die nicht live dabei sein können, besuchen eine WAP-Site erst dann, wenn sie darin ähnlich wie bei einem Live-Ticker aktuelle Meldungen vom Spielgeschehen vorfinden, um mit der Mannschaft mitzufiebern.

Im Idealfall könnten die Fans über die WAP-Seite auch noch Karten für die nächsten Veranstaltungen kaufen, ergänzt durch Hinweise, wie man den Wettkampfort erreicht, Öffnungszeiten und Kontaktdaten des Vereinsheims, etc., inhaltlich also nur die Informationen, die man braucht, um sich unterwegs spontan zu dem Besuch eines Wettkampfes oder Spiels zu entscheiden. Mehr kann, aber weniger sollte in dem WAP-Angebot einer Vereinshomepage nicht vorhanden sein. Denn für die inhaltliche Gestaltung einer mobilen Homepage gilt die Beschränkung auf das Allernötigste. Fanforen, Chats, ein Gästebuch oder eine Fotogalerie, Texte, die den gesamten Verein vorstellen, machen hier kaum Sinn. Denn wer sich für den Verein genauer interessiert, besucht komfortabel die normalen WWW-Seiten des Vereins zu einem anderen Zeitpunkt.

Dem WAP-Designer muss also klar sein, dass die Besucher des Mobilangebotes eines Sportvereins vornehmlich Fans sein werden, die, wenn sie sich schon auf den unbequemen Weg des Mobilsurfens begeben, schnellstmöglichst an die gewünschte Information kommen wollen.

3.3.2 Beispiel 2: Nachrichtenservice

Ein völlig anderes und weniger klar differenzierbares Benutzerbild stellt sich dem Webdesigner bei der Konzeption einer Nachrichtenseite für den mobilen Bedarf dar. Beschränkt sich der Nachrichtenservice nur auf bestimmte Themen, ist ein Benutzerprofil leichter zu erstellen. Bei Themen aus mehreren Bereichen ist von vornherein nicht abzusehen, für welche Nachrichten sich der Besucher interessieren wird. Hier gelten für den Webdesigner zwei Ansätze, die so in der Praxis bereits erfolgreich erprobt werden.

Zum einen werden auf der Startseite bereits die Nachrichten als Verlinkungen katalogisiert, also in Politik, Sport, Medien, Kultur, etc. aufgelistet, so dass der Besucher sich sein Interessengebiet selbst aussuchen kann. Allerdings werden über diese Startseite zum Ärger der Anwender unnötig Daten übertragen, wenn sich in dem gewünschten Nachrichtenbereich seit dem letzten Besuch nichts getan hat.

Zum anderen wird das Konzept einer Startseite verfolgt, die in zeitlich chronologischer Reihenfolge die Überschriften der News auflistet, im Idealfall die aktuellste Nachricht zuoberst, damit der Anwender nicht unnötig scrollen muss und sofort sehen kann, ob es neue Nachrichten gibt.

Von vielen Nachrichtendiensten, wie z. B. Spiegel oder Netzeitung, wird der Zwischenweg begangen: Sie bringen die neuesten Nachrichten als Überschrift auf die Startseite und setzen die Nachrichtenkategorien als Verlinkungen darunter. Wird eine der Überschriften angeklickt, erscheint noch nicht die vollständige Nachricht, sondern nur ein Teaser mit den wichtigsten Stichworten, damit der Besucher abschätzen kann, wie genau ihn die Nachricht interessiert. Erst wenn er noch mehr darüber erfahren möchte, erreicht er den Volltext über einen weiteren Link. So ist gewährleistet, dass die Benutzer keine unnötigen Kosten für Inhalte, die sie gar nicht interessieren, haben.

3.3.3 Beispiel 3: Firmenhomepage

Noch unklarer ist das Benutzerprofil von Besuchern einer WAP-Seite von Firmen, die ihre Produkte nicht so leicht (wie es beispielsweise bei Büchern der Fall ist) über das Internet veräußern können, wie z. B. aus der Lebensmittel- oder Textilbranche. Diese müssen aufgrund dieser Schwierigkeit noch intensivere Überlegungen anstellen, aus welchen Motiven heraus ein Anwender ihre WAP-Seiten besuchen sollte. Er wird weder Entertainment suchen noch irgendwelche Fremddienstleistungen (wie Routenplaner oder E-Mail-Services) erwarten. Auch ein mobiler Onlineshop macht in dem Entwicklungsstadium, in dem sich die mobilen Internetdienste zur Zeit noch befinden, wenig Sinn. So ist auf der Startseite zuallererst ein Kontaktlink empfehlenswert. Gewöhnlich werden WAP-Seiten mittels eines telefonierfähigen Gerätes besucht, also ist es sowohl für den Anwender als auch für die Firma sinnvoll, einen schnellen direkten Kontakt herzustellen, indem eine Telefonnummer und die volle Adresse angegeben werden. Bei den potenziellen WAP-Besuchern könnte es sich schließlich um einen neuen Lieferanten, eine Schulklasse für eine Werksbesichtigung oder einen Geschäftskollegen handeln, der die genaue Adresse, den Anfahrtsweg oder den Ansprechpartner vergessen hat. So könnte er notfalls anrufen oder die Adresse in sein Navigationssystem eingeben. Er hätte also aus dem WAP-Auftritt einen direkten Nutzen geschlagen.

Auch wenn mobiler E-Commerce in den nächsten Jahren noch nicht die große Rolle wie im WWW spielen wird, so können „mutige“ Firmen mit den mobilen Internetdiensten durchaus experimentieren. Es ist anzunehmen, dass auch im WAP diejenigen Firmen in wenigen Jahren das Sagen haben werden, die in ihrer Nische zu den ersten gehörten. So sind große WWW-Vertreter wie eBay, Google oder amazon auch heute schon im WAP zu finden.

Für mutige Firmen in schwierigen Onlineabsatz-Nischen wäre beispielsweise eine mögliche Lösung, wenn es mehrere Filialen gäbe, über location-based Services in Abhängigkeit vom aktuellen Standort des WAP-Besuchers die Adresse der nächstgelegenen Filiale aufzuzeigen, oder, ein gutes Warenmanagement vorausgesetzt, anzuzeigen, ob und zu welchem Preis gewünschte Waren noch vorhanden wären.

Das WAP-Angebot für Firmen kann sich also auf das Mindeste beschränken oder aber einen vollen Service anbieten. Die Auftraggeber bzw. die Webmaster müssen also aus eigenem Ermessen oder aus den gemachten Erfahrungen mit der Webseite festlegen, wie weit sie das mobile Onlineangebot entwickeln wollen.

3.3.4 Fazit

Die drei angesprochenen Fälle zeigen, wie unterschiedlich die Motivation der Besucher eines WAP-Angebotes sein können. Während der Fokus bei der Bereitstellung von aktuellen Börsendaten also ganz klar auf dem Geschäftsmann liegt, ist das Veröffentlichen von Sportergebnissen eher für einen Großteil der Privatanwender gedacht. Bei der Gestaltung der WAP-Seiten muss der Webdesigner also auf die Bedürfnisse und auch auf die technischen Möglichkeiten der Besucher eingehen. Während der Geschäftsmann die WAP-Seiten aller Wahrscheinlichkeit nach über einen PDA aufrufen wird, werden die Sportergebnisse (und Entertainmentangebote im Allgemeinen) eher auf einem Mobiltelefon, das in der Öffentlichkeit weitaus verbreiteter als PDA ist, abgefragt. Werden die WAP-Seiten über WLAN nur innerhalb eines Unternehmens angewandt (Intranet), kann der Webdesigner wiederum in der genauen Kenntnis der verwendeten Geräte und anhand des speziellen Know-hows der ausgesuchten Anwender die Seiten absolut nach den Bedürfnissen und Anforderungen konzipieren.

Die technischen Unterschiede der einzelnen Geräte und die damit verbundene Problematik für den mobilen Webdesigner werden in Kapitel 4 näher beleuchtet.

3.4 Services

Wie bereits oben festgestellt, beschränkt sich der Bedarf an mobilen Internetdiensten aktuell vor allem auf den Notfall. Auf dringend benötigte Informationen sollte man aber zeit- und ortsunabhängig zugreifen können. Telefon-, Routen-, Bahn- oder Flugauskünfte ergeben mobil einen erhöhten Nutzwert, weil diese Informationen oft dann gebraucht werden, wenn keine herkömmlichen Informationsbeschaffungsmöglichkeiten (Telefonbuch, Straßenkarte, Fahrplan) bestehen. Für aufwändige Recherchen wird in den nächsten Jahren weiterhin das weit komfortablere und ausführlichere World Wide Web am Desktop-PC zuständig sein.

Zur Zeit gibt es folgende mobilen Services, die dem Nutzer unterwegs einen realen Nutzwert bieten:

- Suchmaschinen (google.com/wml, zur Recherche)
- eBay (wap.ebay.de, zum Bieten kurz vor Auktionsende)
- Telefonauskunft (mobil.dasoertliche.de, statt teure Auskunft)
- Adressauskunft (mobil.dasoertliche.de, statt teure Auskunft)
- Fahrplanauskunft (wap.vvs.de, mobile.bahn.de)
- Routenplaner (wap.falk.de, mobil.aral.de)
- Tankstellenfinder (mobil.aral.de)
- Brokerage, Börsendaten (wap.onvista.de)
- Onlinebanking (sam.t-online.com)
- Nachrichten (wap.tagesschau.de)
- Flugauskunft, Check-In Frankfurt (wap.fraport.de)
- E-Mail-Abfrage (mail2web.com/wap)
- Wetterauskunft (wap.wetteronline.de)
- Sportergebnisse (wap.netzeitung.de/wap)
- Online-Shop (amazon.de/mobil, Preisvergleich)
- HTML2WAP-Übersetzer (creativesession.de/wap, www.google.de/wml)
- Recherche, Wikipedia (wap.de.wikipedia.org)

3.5 Richtlinien zur inhaltlichen Gestaltung einer WAP-Site

Wie in diesem Kapitel klar zu sehen ist, werden mobile Internetdienste zur Zeit nur im „Notfall“ besucht, also wenn der Besucher keine Möglichkeit hat, die dringend benötigte Information über das World Wide Web zu erhalten. Deswegen ist von dem kompletten Verzicht auf einen WAP-Auftritt jedem Gewerbetreibenden, der bereits im World Wide Web mit einer Website vertreten ist, abzuraten, da die WAP-Site gerade dann aufgerufen wird, wenn seitens des Besuchers ein dringendes Kontaktbedürfnis besteht. Findet der Besucher stattdessen das WAP-Angebot der Konkurrenz, hat man einen wichtigen Kunden verloren. Wenigstens die vollständige Adresse des Firmensitzes oder des Büros, eine E-Mail-Adresse und eine Telefonnummer sollten als direkte Kontaktmöglichkeit im WAP hinterlegt werden. Die Gestaltung einer einfachen WAP-Site ist ein verhältnismäßig geringer

Aufwand und verursacht somit auch nur geringe Mehrkosten. Sie ist deswegen als Mindestengagement im mobilen Internet auf jeden Fall zu empfehlen.

Bevor ein Webdesigner oder ein Auftraggeber an die Umsetzung einer WAP-Site herangeht, muss er sich die Frage stellen, welchen Nutzen und Mehrwert er den Besuchern seines geplanten WAP-Auftritts anbieten kann. Da ein bestehendes Webangebot nach heutigen Maßstäben noch nicht 1:1 ins WAP umgesetzt werden kann, kommen auf den Auftraggeber durch die Neuprogrammierung und den damit verbundenen Aufwand hohe Kosten zu. Deswegen sollte eine vernünftige Abschätzung, ob eine Präsenz im mobilen Internet zum jetzigen Zeitpunkt bereits Sinn macht oder ob man die technische Entwicklung, die im folgenden Kapitel angesprochen wird, lieber abwartet und so lange noch mit einer einfachen, kurzen Informationsseite aufwartet, an oberster Stelle der Planung stehen.

Folgende Fragen sollte sich der Webdesigner zuvor stellen:

- Wer besucht in welchem Fall meine WAP-Seiten?
- Welchen Nutzwert im Vergleich zu meiner Website kann ich den Kunden mobil bieten?
- Würde ich selbst dieses WAP-Angebot aufrufen?
- Warum sollten die Kunden meine Seite statt die der Konkurrenz aufrufen?
- Welche Informationen könnten einem Besucher unterwegs nützlich sein?
z. B. Adresse, E-Mail, Telefonnummer, eingeschränkte Produktübersicht, kurzer Satz über Art des Unternehmens (um Verwechslungen zu vermeiden), etc.

4 Technische Anforderungen an WAP-Designer

Wie man in Kapitel 3 gesehen hat, stellt sich für den Webdesigner schon früh die Frage, ob ein WAP-Angebot seiner Inhalte überhaupt einen Sinn macht. Hat er sein Unterfangen auf diese Frage hin geprüft und kommt dabei zu dem Schluss, dass es den Anforderungen entspricht, steht der Webdesigner vor einer schier nicht zu bewältigenden Fülle an unterschiedlichen mobilen Geräten, Betriebssystemen, Browserstandards, Übertragungsstandards und Skriptsprachen, für die er technisch gleichermaßen eine Lösung anbieten muss. Im Folgenden werden die einzelnen Problemstellungen erörtert.

4.1 Mobile Endgeräte

4.1.1 Personal Digital Assistent (PDA)

Mobile Endgeräte gibt es schon seit Anfang der 1990er. Mit dem Apple Newton, der als Konkurrenzprodukt zum heimischen PC auf den Markt gebracht wurde, erschien im August 1993 der erste richtige PDA, ein mobiler Computer mit richtigem Prozessor und aufspielbarer Software, ein großer Vorteil gegenüber den bis dahin existierenden elektronischen Datenbanken (auch Organizer genannt), die außer einem Kalender und einer Notizfunktion keine weiteren Funktionen besaßen. Der Apple Newton flopte allerdings auf dem Markt: Die meisten Anwender, die den Newton besaßen, waren Geschäftsleute, die parallel auch einen PC besaßen und in einem PDA eher eine Ergänzung als ein Konkurrenzprodukt sahen. Der PDA sollte nicht den Computer abschaffen, sondern das Papier.

Die Firma Palm, die mit dem zwei Monate später erschienenen Palm Zoomer auf den Markt kam, lernte aus diesem Fehler. In einer umfangreichen Marktforschung erkannte sie das Potenzial der mobilen Computer und brachte Zusatzsoftware auf den Markt, mit denen die Daten des Palm Zoomers mit den Daten des PCs abgeglichen und kommuniziert werden konnten.

Um Benutzereingaben leichter zu gestalten, entwarf Palm ein neues Programm zur Benutzerführung namens „Graffiti“. Eine normale Handschrifterkennung wäre für den kleinen Speicher eines PDAs zu groß gewesen, also ging Palm den umgekehrten Weg: Nicht der Computer sollte die zahlreichen Varianten der menschlichen Handschrift erkennen, sondern der Mensch eine schriftähnliche Steuerung erlernen. Die Buchstaben wurden jeweils auf einen einzelnen Strich reduziert (unter Usabilityaspekten ist diese Idee natürlich kontraproduktiv, aber sie schien immer noch sinnvoller und anwenderfreundlicher als die bis dahin bei PDAs verwendeten Kleinsttastaturen). Palm hatte also die Idee der bis heute angewandten Stiftsteuerung erfunden. Diese Idee brachte Palm den Durchbruch auf dem PDA-Markt. Im August 1993 wurde mit dem Prototyp eines Nachfolgemodells „Palm Touchdown“ der PDA klein genug gebaut, dass er in jede Hemdtasche passte, er funktionierte mit zwei normalen Batterien und besaß die vier bis heute wichtigsten Grundfunktionen eines Organizers: Zeitplaner, Adressbuch, Aufgabenkontrolle und Zettelkasten. Nach dem Verkauf von Palm an US Robotics wurde 1996 der Touchdown mit neuem Namen „Palm Pilot“ auf den Markt gebracht und wurde ein großer Erfolg. Über die Lizenzierungsmöglichkeit des Palm-Operating Systems über andere namhafte Hersteller 1997 wurde somit Palm zum weltweiten Marktführer.

2001 stieg Microsoft in den Markt der Mobilcomputerbetriebssysteme ein. Microsoft erkannte das Potenzial der Kleincomputer für die Zukunft und entwickelte für namhafte Computerhersteller wie Compaq, Casio oder Hewlett-Packard das Betriebssystem „Windows CE“ (Compact Edition), welches in seiner Benutzerführung an das auf Heimcomputern weit verbreitete Betriebssystem „Windows 98“ angelehnt war. Im Vergleich zu den Palmgeräten boten die neuen „Pocket PCs“ schnellere Prozessoren, größere Farbdisplays, Soundmöglichkeit und durch die OS-Verwandtschaft eine bessere Kompatibilität zu den weit verbreiteten Windowsbetriebssystemen.

4.1.2 Mobilfunktelefone

Der Mobilfunk in Deutschland boomte vor allem mit der Einführung der GSM-Netze in den 1990er Jahren. Anfangs noch von Laien bestaunt, wenn Mobiltelefonierer einen ganzen Koffer für ihre Kommunikationsausrüstung bedurften, entwickelte die Technik schnell handliche Geräte und sorgte so rasch für eine weite Verbreitung. Aus dem Erfolg der Mobilfunktelefonie entwickelte sich auch auf dem Endgerätemarkt eine heftige Konkurrenz. Um auf dem Markt bestehen zu können, werden immer mehr Zusatzfunktionen in die Mobilfunktelefone integriert. Über die Möglichkeit, alle zwei Jahre innerhalb eines Mobilfunkvertrags ein neues Handymodell zu günstigen Konditionen zu kaufen,

befindet sich die aktuelle Technik spätestens nach zwei Jahren im Umlauf. Die technischen Standards veralten dabei schneller als Computerhardware, die Endgeräte unterliegen einem hohen Preisverfall. Moderne Handys sind standardmäßig mit einer Digitalkamera und einem WAP-Browser ausgerüstet.

4.1.3 Smartphones

1999 ermöglichte Palm mit dem Betriebssystem PalmOS 3.2 die ersten PDAs mit E-Mail- und Internetfähigkeit über ein GPS-Funkmodem (das allerdings nur nach US-Standard funktionierte) und bereitete somit den Weg zur Entwicklung der Smartphones, einer Kombination von Mobiltelefon und PDA. Nokia entwickelte 1996 mit dem Nokia 9000 das erste Smartphone der Welt. Andere Hersteller erkannten die Marktlücke und kommen seitdem mit ähnlichen Geräten auf den Markt. Die einen setzen dabei mehr auf einen PDA mit Telefoniermöglichkeit (z. B. MDA von T-Online), die anderen auf ein Handy mit Betriebssystem und PDA-Funktionalität (z. B. Motorola Mpx 220). 2004 folgten mit der Integration von Bluetooth und WLAN weitere mobile Internetverbindungslösungen, 2005 erschienen die ersten UMTS-Geräte. Die Grenze zwischen PDAs und Handys ist kaum noch mehr zu erfassen.

Als Hybridlösung haben sich „Smartphones“ inzwischen eine eigene Marktnische erobert. Sie zeichnen sich vor allem durch folgende Eigenschaften aus:

1. Sie arbeiten mit einem offenen Betriebssystem, deren Funktionsumfang sich per Software erweitern lässt.
2. Sie verfügen über eine Alternative zur Handy-Tastatur, die beispielsweise mit einem Touchscreen oder einer Schreibmaschinen-Tastatur (QWERTZ-Tastatur) die Eingabe von Text erleichtern.

Mit ihnen ist es nicht mehr notwendig, zwischen drei Datenspeichern (PDA, Mobiltelefon und PC) einen Abgleich beispielsweise bei einer Telefonnummern-Änderung durchzuführen, sondern nur noch zwischen zwei Geräten.

4.1.4 Notebooks, Laptops und Tablet-PCs

Vorreiter der PDAs waren jahrelang die mobilen Computer wie Notebooks und Laptops. Anfang der 2000er kamen als Folgeerscheinung die Tablet-PCs hinzu: vollständige Computer, die ohne Tastatur, dafür mit Stift bedient werden. Da es sich hierbei um vollständige Computer handelt, auf denen dieselben Betriebssysteme und Programme wie bei Desktop-PCs eingesetzt werden können, werden diese Geräte bei der Betrachtung mit der Nutzung des mobilen Internets in dieser Diplomarbeit außer Acht gelassen. Sie sind hinsichtlich der Problematik der Usability im mobilen Webdesign den Desktop-PCs gleichzustellen.

4.1.5 Spielkonsolen

Auch mit der Anfang September 2005 auf den Markt gekommenen „Play Station Portable“ (PSP) ist über WLAN der Zugang zum Internet unterwegs möglich. Allerdings ist der Onlinezugang hauptsächlich dafür gedacht, Spielstände und Highscorelisten weltweit abzugleichen und in Highscorelisten einzutragen. Zudem können Spieler im Mehrspielermodus gegeneinander online antreten.

Wird kein Spiel gestartet, kann über das Grundmenü der PSP auch ein vollwertiger Webbrowser aufgerufen werden. Mit dieser Funktion ähnelt die Spielkonsole eher einem Desktop-PC, wenngleich auch die Navigationsmöglichkeiten noch mehr als bei einem Mobiltelefon eingeschränkt sind.

Da die PSP noch sehr neu auf dem Markt ist, kann ihre Bedeutung für die Nutzung mobiler Internetdienste noch nicht richtig eingeschätzt werden. Die zusätzliche Möglichkeit, auch Videofilme abspielen zu können oder (über ein Zusatzmodul) fernzusehen, zeigt, dass der Hersteller Sony eine deutlich multimediale Ausrichtung des Gerätes angelegt hat, womit auch der mobile Internetzugang immer mehr in den Fokus des Interesses der Anwender rücken wird.

4.1.6 Auto-Bordcomputer

Auch im Automobilssektor gewinnt der Internetzugang zunehmend an Bedeutung. Vorwiegend in den Modellen der Oberklasse werden die Navigationshilfen und Bordcomputer mit internetbasierten Diensten im Fahrzeug verknüpft. So versorgen die Onlineservices den Fahrer mit aktuellen navigations-, stau-, auskunfts- und standortbezogenen (Notruf-)Diensten sowie Nachrichten und Kommunikationsmöglichkeiten per SMS und E-Mail. Darüber hinaus hat der Fahrer über Online-

Portale Zugriff auf maßgeschneiderte Informationen und Serviceleistungen, die im Auto abgerufen werden können. BMW (Connected Drive) und Opel (Onstar) sind mit ihrem Service Vorreiter in dieser Sparte. Der Erfolg dieser Webanwendungen ist noch nicht abzusehen und genießt noch keine weite Verbreitung, weswegen ich von der Untersuchung dieser Anwendung in meiner Diplomarbeit absehe.

4.1.7 Fazit

Die Entwicklung der mobilen Endgeräte hat inzwischen an einer enormen Vielfalt dazugewonnen und somit auch neue Benutzergruppen erschlossen.

Für den Webdesigner ist damit die Problematik der unterschiedlichen Voraussetzungen, unter denen seine Website besucht werden kann, enorm gestiegen. Er muss bei der Gestaltung auf die unterschiedlichen Anforderungen und Erfahrungen der Benutzer, die Fähigkeiten der Browser in Sachen Darstellung und Funktionalität (z. B. Skripte), die Bildschirmgröße und die Gerätenavigation Rücksicht nehmen, damit die Website keine Benutzergruppen von vornherein ausschließt.

4.2 Displaygrößen

Für das WAP-Design und die WAP-Usability sind das mit Abstand größte Problem die unterschiedlichen Displaygrößen und -verhältnisse. Im Gegensatz zu Computermonitoren, die standardisierte Auflösungen von 640 x 480 (VGA), 800 x 600 (SVGA), 1024 x 768 (XGA), 1280 x 1024 (SXGA) und ein Seitenverhältnis von nahezu 4:3 haben, kann das Design einer WAP-Site nicht auf einen einheitlichen Standard zurückgreifen. Die vor allem für das Webdesign wichtigen Breiten variieren zwischen 96 und 800 Pixeln, die Seitenverhältnisse von quadratisch zu 16:5, von hochkant zu Widescreen.

Auf der folgenden Seite ist nun eine Tabelle mit zur Zeit gängigen Displayeigenschaften zu sehen. Die Unterscheidung zwischen Monochrom- und Farbdisplay wurde hier außer Acht gelassen.

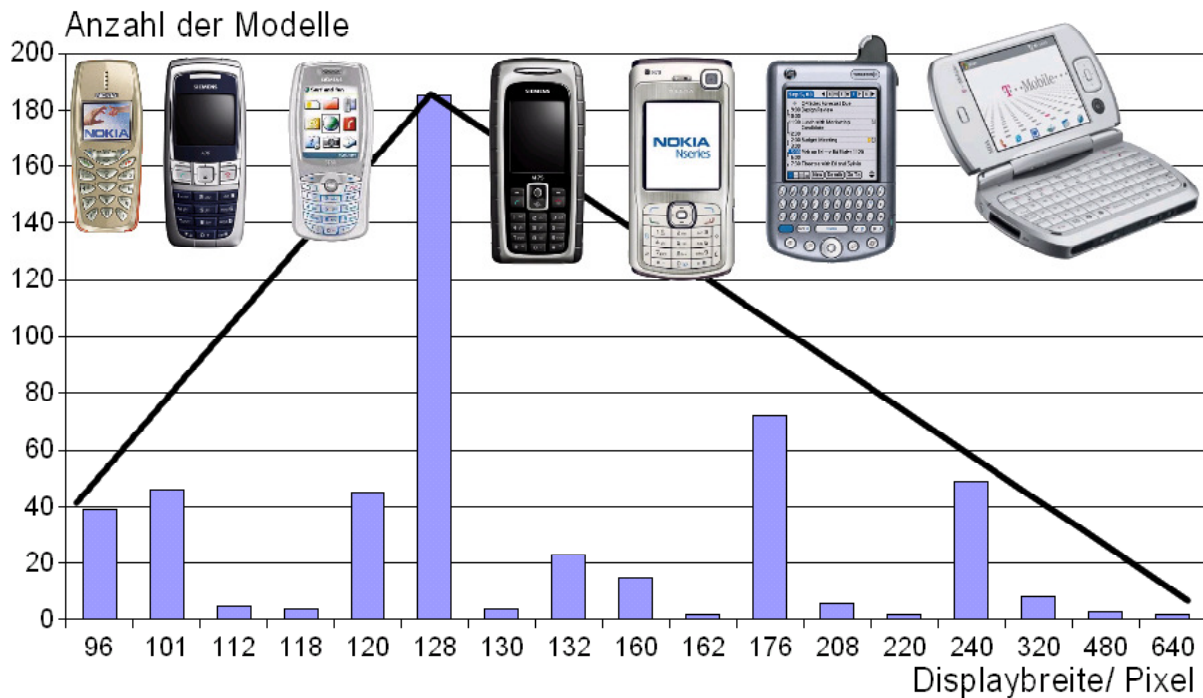
Displaygrößen bei mobilen Endgeräten				
Auflösung (Pixel)	Seitenverhältnis	PDA (Beispiele)	Handys, Smartphones (Beispiele)	Sonstige (Beispiele)
96 x 64	3:2		Nokia 3510i, Motorola C350	
101 x 64	20:13		Siemens A70	
128 x 128	1:1		Nokia 2600, Nokia 2650, Nokia 6100, Nokia 3120, Nokia Communicator 9500, etc.	
128 x 160	4:5		Siemens CL75	
130 x 130	1:1		Siemens SL65	
130 x 176	10:13		Siemens M75	
160 x 160	1:1	Palm Pilot, Palm III, etc.		
176 x 132	5:4		Siemens SL75, Siemens C75	
176 x 192	11:12		Samsung Z107	
176 x 208	10:11		Nokia 6680, Nokia 6630, Nokia N70, Nokia N91	
176 x 220	4:5		Sony Z1010, LG8180, Siemens U10, Siemens U15, Sony V800, Motorola E980 Motorola RAZR V3, Sony-Ericsson W800i, etc.	
208 x 320	2:3		Motorola A1000 Motorola E1060, etc.	
240 x 320	3:4	MDA Iii, MDA III	SamsungZ110, Motorola E1000, Samsung SGH-D600, etc.	
320 x 240 (QVGA)	4:3		RIM Blackberry 8700	Navigationssystem
320 x 320	1:1	Palm Treo 650		
480 x 272	16:9			Playstation Portable
480 x 640	3:4	Asus MyPal 730w, Pocket Loox 720, HP iPAQ hx4700		
640 x 200	16:5		Nokia Communicator 9300	
640 x 480 (VGA)	4:3		MDA Pro, Motorola Mpx 300	Navigationssystem
800 x 600 (SVGA)	4:3			Navigationssystem

Bis zu einer Displaybreite von 130 Pixeln finden sich Mobilfunktelefone hauptsächlich bei Anwendern wieder, die besonderen Wert auf die Telefonfunktion und wenig Interesse am mobilen Web haben: die Displays sind klein, nur 4 - 5-zeilig und meist monochrom. Marktführer in diesem Segment sind Nokia und Siemens. Vorinstalliert sind bei diesen „Kleingeräten“ hauptsächlich WAP1.x-Browser.

Ab einer Displaybreite von etwa 176 Pixeln und mehr beginnt die Marktdominanz der Smartphones und Multimediahandys. Deren Displays sind meist hochkant, farbig und erlauben 6 - 12 Textzeilen. Eine Digitalkamera ist hier in fast jedem Gerät installiert. In diesem Bereich finden sich hauptsächlich Endgeräte von Motorola, Sony und Samsung.

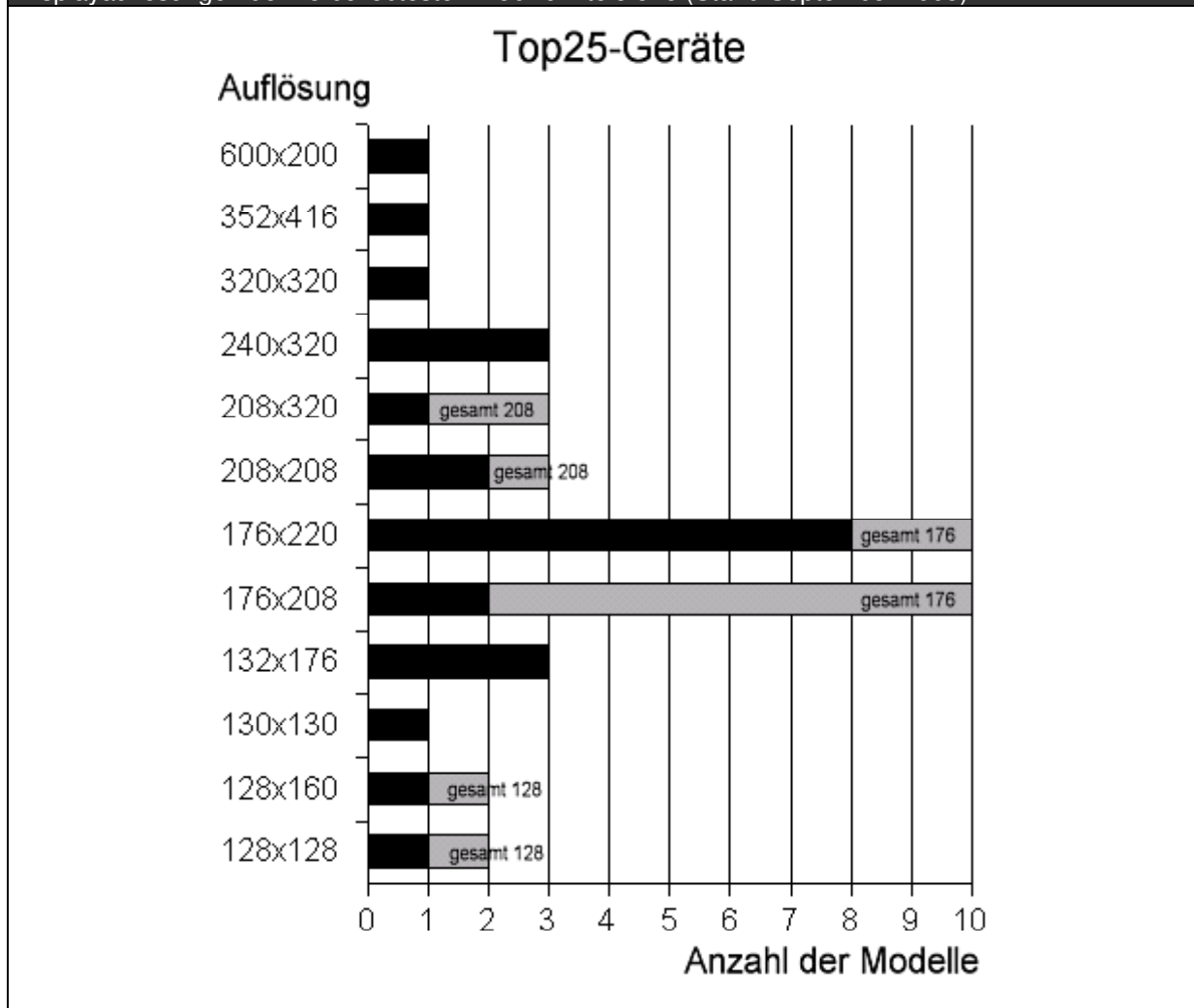
Die momentane Grenzmarke zwischen Mobilfunktelefon und PDA liegt bei 240 Pixeln in der Breite. Die Displays haben damit eine Größe erreicht, die man nicht mehr so einfach in der Hemdtasche tragen kann, weswegen hier meist die Tasteneingabe reduziert und die stiftbasierte Eingabe vermehrt vorzufinden ist.

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der für den Webdesigner wichtigen Displaybreiten anhand der auf dem Markt in den letzten 5 Jahren erhältlichen mobilen Mobilfunkgeräte. Die Daten wurden in einer aufwändigen Recherche über von den Herstellern zur Verfügung gestellten Datenblättern und mit Hilfe der WURFL-Datenbank erhoben. In die Statistik flossen allerdings nur Endgeräte, die ohne Accesspoint und über Mobilfunk Datendienste abrufen können, ein. Auch keine Rolle spielte die jeweilige Anzahl der verkauften Geräte eines Modells, die den Kurvenverlauf in den Spitzenwerten vermutlich entlang der X-Achse verschieben würde.



Demnach ist deutlich zu sehen, dass bei den Mobilfunktelefonen und Smartphones eine Displaybreite von 128 Pixeln den Markt dominiert. Über 180 mobile Endgerätemodelle wurden in den letzten 5 Jahren mit dieser Displaybreite hergestellt, die meisten von ihnen mit dem Seitenverhältnis 1:1 und 3:4. Das bedeutet aber nicht, dass diese Mobilfunktelefone auch heute noch in dieser Dominanz benutzt werden, da einem solchen Endgerät eventuell schon zwei weitere Nachfolgemodelle gefolgt sind.

Die meistverbreitete Displaybreite dürfte inzwischen bei 176 Pixeln liegen. Vor allem seit 2004 integrieren die Handyhersteller vermehrt hochkantformatige Farbdisplays mit dieser Breite in ihre neuen Modelle und schufen so einen De-facto-Standard. Ein Indiz dafür ist, dass sich in einem von xonio.de am 9. September 2005 erhobenen Ranking¹² der beliebtesten Mobilfunkgeräte in Deutschland unter den Plätzen 1 - 25 allein 10 Handys (40 %) diesem Standard folgen. 19 (76 %) der Top-25-Geräte haben eine Auflösung in x-Richtung ≥ 176 , so dass auf diese Auflösung abgestimmte Internetseiten (sofern die technischen Standards eingehalten werden) korrekt gerendert werden.



Bei den Endgeräten mit Displays ab einer Breite von 240 Pixeln finden sich fast ausschließlich PDAs (die sich nur über Accesspoint mit dem Internet verbinden können) und nur noch wenige Smartphones, weswegen die Anzahl der Displaygrößen in dieser Statistik abnimmt. Der Touchscreen auf diesen hat bei fast allen Geräten mit 320 Pixeln Höhe hochkantiges Format, allerdings können manche Browser die Anzeige um 90° drehen, so dass effektiv mit einer Auflösung von 320 x 240 Pixeln gerendert werden kann.

Der seit September 2005 neue MDA Pro ist das erste Smartphone mit 640 x 480 Pixeln Auflösung auf dem europäischen Markt und bietet damit sogar volles VGA an.

Die Problematik der unterschiedlichen Displaygrößen erfordert ein Umdenken bei vielen Webdesignern, wenn sie ihre Internetseiten zukünftig auch über WAP zur Verfügung stellen wollen. Auf festgelegte Websitebreiten, wie bisher bei Desktopbrowsern als De-facto-Standard mit 768 Pixeln (bei 800 x 600 Pixel Auflösung) üblich, kann sich der WAP-Designer auch bei einer möglichen Skalierung nicht verlassen. Alle Designelemente, die sich außerhalb der Breite eines kleinen Displays befinden, sind dem Anwender entweder nicht sichtbar oder werden vom Browser rücksichtslos umgebrochen, da viele Microbrowser nur ein Scrollen in Vertikalrichtung erlauben.

Deswegen muss der Webdesigner seine WAP-Seiten zukünftig flexibel entwerfen. Das bedeutet für viele Webdesigner eine Umstellung vom über Tabellen starr konstruierten Webdesign (WYSIWYG) hin zu einer völlig neuen, flexiblen Denk- und Gestaltungsweise.

4.3 Mobile Betriebssysteme

In den ersten PDAs wurden hauptsächlich proprietäre, feste Betriebssysteme eingesetzt, die vom Anwender selbst nicht erweitert werden konnten. Erst mit der Einführung von offenen Betriebssystemen wie PalmOS oder DOS konnten sich die Anwender zusätzliche Software für ihren PDA kaufen.

Mit dem Betriebssystem PEN/GEOS erschien 1992 ein spezielles OS für PDAs und Smartphones, dass vor allem Nokia über die Verwendung in deren frühen Smartphone-Reihe zur Weltmarktführung verhalf.

Mittlerweile gibt es eine große Reihe von unterschiedlichen Betriebssystemen, die speziell in Mobiltelefonen und PDAs eingesetzt werden:

Symbian, das meistverbreitete Betriebssystem bei Smartphones:

- Motorola
- Nokia Series 60
- Nokia Series 80
- Nokia Series 90
- Sony Ericsson
- UIQ

PalmOS, vorwiegend von Palm eingesetzt :

- Palm Tungsten Reihe
- Sony Clié
- Handspring

Microsoft Pocket PC/ Windows Mobile:

- CASIO Cassiopeia
- Dell Axim
- FSC Loox
- HP Jornada
- HP/Compaq iPAQ
- Toshiba e400/e800 Toshiba
- Fujitsu Siemens

Linux:

- HP/Compaq iPAQ
- SHARP Zaurus

ältere, kaum noch auf dem Markt befindliche Betriebssysteme:

EPOC, vorwiegend in Psions eingesetzt

PEN/GEOS, unter anderem in älteren Modellen des Nokia Communicators eingesetzt

Newton OS, verwendet von Apple

Casio Pocketviewer

Xircom Rex

Simputer

Oregon Scientific Osaris

Geofox Pro

4.3.1 Symbian

Ist derzeit bei den Betriebssystem am weitesten verbreitet. Diesen Erfolg hat es vor allem seinen Einsatz auf vielen Geräten namhafter Hersteller wie Nokia und Sony Ericsson zu verdanken. So wird es mit der Series-60-Oberfläche nicht nur bei Nokia, sondern auch bei Siemens, Sendo, Panasonic und Samsung eingesetzt. Die große Auswahl an Geräten zieht ein ebenfalls großes Softwareangebot mit sich nach. Der Nachteil ist die unkomfortable Bedienungsweise ohne Stift und die Texteingabe über Handytastatur sowie die bisher begrenzte Displayauflösung von 352 x 416 Pixel. Symbian ist für den Einsatz auf Mobiltelefonen und Smartphones entwickelt worden, wichtig war bei der Entstehung vor allem die Anpassung an die Telefonnutzung. So warten die Symbiengeräte mit dem Telefon-Komfort wie bei herkömmlichen Handys auf und ermöglichen einhändige Bedienung. Die Nokia

Communicator 9300 und 9500 (seit diesem Jahr auf dem Markt) bieten als erste Symbiengeräte mit der Series-80-Oberfläche eine vollständige QWERTZ-Tastatur.

Die Symbian-Smartphones von Sony Ericsson und auch manche von Motorola arbeiten mit der Bedienoberfläche UIQ. Sie bieten einen Touchscreen und kommen damit einem PDA deutlich näher – behalten dabei aber eine herkömmliche Handy-Tastatur. Über die Anbindung an MacOS sind diese Geräte eher für Macintosh-User interessant.

4.3.2 Linux

Ist eher eine Randerscheinung auf dem mobilen Betriebssystemmarkt. Es wird aktuell in Deutschland nur auf dem Smartphone Motorola A780 und ein paar wenigen PDAs (Sharp Zaurus, Siemens Simpad, HP iPAQ) eingesetzt. Erwartungsgemäß ist das Softwareangebot sehr gering, dafür ist eine hohe Kompatibilität zu Desktop-Linux-Anwendungen gegeben.

4.3.3 Microsoft Windows Mobile/ Pocket PC/ Windows CE

Microsoft ist erst 2001 in den Markt der mobilen Betriebssysteme eingestiegen. Microsoft Mobile (oder Windows CE) gibt es bislang in zwei Ausführungen. Die Smartphoneausgabe, die speziell auf die einhändige Nutzung und die Eingabe mit einer Zifferntastatur ausgerichtet ist, und die PDA-Ausgabe (Pocket PC Phone Edition), die für Geräte mit einem großen Touchscreen konzipiert wurde. Die aktuelle Version von Windows Mobile 5.0 ist im September 2005 mit dem MDA Pro auf den Markt gekommen, das die beiden unterschiedlichen Versionen auflöst und für beide Smartphonearten gleichermaßen geeignet sein soll.

Das Hauptaugenmerk bei Windows Mobile liegt bei dem Empfang und Versand von E-Mails, so dass das weitverbreitete E-Mail-Desktopprogramm MS Outlook nahezu 1:1 umgesetzt wurde. Auch der Datenabgleich mit sämtlichen Windowsversionen funktioniert gut. Da die meisten Computerbesitzer eine Windowsversion einsetzen, findet sich der mobile Windows-Anwender auch problemlos sofort in der Menüführung zurecht. In der Pocket PC Phone Edition wurden standardmäßig sogar PDA-Versionen von Word und Excel integriert. Für den mobilen Webzugang wurde der Mobile Explorer integriert, der allerdings abweichend zum Internet Explorer auf den Desktop-Versionen im Leistungsumfang stark reduziert wurde. Der Browser versteht zwar WML und XHTML gleichermaßen, aber bislang können keine PlugIns eingesetzt werden. Mit der Nichtintegration von Javascript und der Einbindung von dessen adaptierten Version JScript scheint Microsoft noch einmal einen Versuch zu starten, seine eigene Skriptsprache auf dem Markt zu etablieren, obwohl diese sich bereits auf dem Desktopmarkt nicht durchsetzen konnte.

4.3.4 PalmOS

hat seinen Markt herstellerbedingt hauptsächlich bei PDAs, mit dem Treo 650 gibt es in Deutschland bislang nur ein einziges Smartphone-Modell mit diesem Betriebssystem. Nachdem Palm Anfang Oktober 2005 verkündet hat, dass sie die Entwicklung eines Smartphones mit dem Betriebssystem von Microsoft planen, ist zu erwarten, dass Palm sich weiter auf den Einsatz auf PDAs konzentrieren und auf dem Mobilfunkmarkt nicht mehr tätig werden wird.

Palm-Besitzer haben den Vorteil eines großen Free- und Sharewareangebots, welches durch die Pionierrolle, die das Betriebssystem Anfang der 1990er Jahre einnahm, entstanden ist. Aufgrund des damals geringen Einstiegspreises der Palm-PDAs programmierten sich viele Profis der Open-Source-Bewegung kleine Anwendungen und Spiele und verhalfen so den Palm-PDAs zu ihrer noch heute gültigen Popularität und Softwarevielfalt.

Aber auch unabhängig von den Betriebssystemen haben heutige Programmierer einfache Möglichkeiten, um für PDAs und Handys Anwendungen zu schreiben. Ein Großteil der aktuellen mobilen Endgeräte verfügt über eine eingebaute oder optionale Java-Unterstützung. Auch wenn mancher Gerätehersteller (z. B. Microsoft) bei seinen PDAs die Java-Funktionalität unterbunden hat, so musste er sich den Anforderungen der Anwender anpassen, die aufgrund der hohen in Java programmierten Spieleanzahl ein mobiles Gerät mit Javaunterstützung bevorzugen.

4.4 Usability der mobilen Endgeräte

„Woran erkennt man einen modernen Menschen?“ fragte das PAGE-Magazin in der März-Ausgabe 2005 und lieferte prompt die Antwort: „Daran, wie er an der Tür schellt“. Wer nämlich mit dem Handy aufgewachsen ist, verwendet hierfür meist den Daumen, alle anderen den Zeigefinger.

Diese Tatsache zeigt, wie sehr der Umgang mit Geräten die Verhaltensweisen der Menschen innerhalb kürzester Zeit beeinflusst. Durch die heute übliche einhändige Bedienung vieler Mobilfunktelefone über die Zifferntastatur haben die Daumen an Funktion hinzugewonnen. Doch ist

die Eingabe von Daten in mobile Endgeräte nicht nur auf das Mehrfachdrücken von Zifferntastaturen beschränkt.

PDAs, Smartphones, mobile Spielkonsolen und Mobiltelefone differieren in den Interaktionsmöglichkeiten mit dem Anwender teilweise sehr, obgleich es bei Einzelprodukten auch Mischformen und Ausnahmen gibt.

4.4.1 Personal Digital Assistent (PDA)

4.4.1.1 Funktionstasten

Ein Standard-PDA bietet dem Benutzer meist drei Eingabemöglichkeiten. Zum einen besitzt er ca. vier (programmierbare) Tasten am unteren Bildschirmrand, die allerdings nur vom Browserprogramm mit Funktionen belegt werden können. Über WAP-Seiten und Skripte innerhalb des aufgerufenen WAP-Dokuments können diese Tasten nicht nach eigenen Wünschen belegt oder angepasst werden. Meist befindet sich zwischen den vier Tasten noch eine 5-Wege-Steuerung. Diese ist mit Bedienelementen für vier Richtungen (oben, unten, links, rechts) und einem für den Mittelpunkt aufgebaut und hilft dem Anwender ähnlich wie bei Spielkonsolen hauptsächlich bei Bewegungen durch ein Dokument und beim Markieren oder Bestätigen einer Eingabe. Meistens findet sich die 5-Wege-Steuerung in der Form eines Kreuzes, eines Kreises (der sich in 4 Richtungen drücken lässt) oder als Pfeile (ähnlich den Cursortasten bei einer herkömmlichen Computertastatur) wieder.

4.4.1.2 Tastatur

Als zweite Eingabemöglichkeit bieten viele PDAs eine QWERTY-Tastatur. Noch wenig verbreitet ist dabei eine fest eingebaute oder optional ansteckbare Tastatur, wobei viele Gerätehersteller inzwischen den Nutzen der komfortablen Texteingabe erkannt haben und immer mehr Modelle mit vollständiger Tastatur hergestellt werden, die sich meist unter dem Display befindet und durch einen Klappmechanismus hervorgebracht werden kann.

Eine besondere Variante ist die Projektion einer Tastatur auf eine Tischplatte und ein Bewegungssensor, der die Bewegungen des Benutzers interpretiert.



Hingegen standardmäßig eingebaut ist bei den meisten Betriebssystemen eine virtuelle Tastatur, die sich auf Wunsch auf dem Display einblenden lässt. Hierzu wird der Vorteil der dritten, stiftbasierten Eingabemöglichkeit, genutzt. Durch Antippen der Tastenfelder wird so eine Tastatur simuliert.



Ein Nachteil bei kleinen Displays ist die schlechte Trefferquote der richtigen Tasten, weswegen häufig Tippfehler passieren und die Eingabe somit verlangsamt wird. Einen schnelleren Weg beschreitet die

Softwarelösung TenGO, die die Tastatur auf 6 große Tasten mit Mehrfachfunktion beschränkt. Ähnlich dem Softwaresystem „T9“ berechnet TenGO die wahrscheinlichste Eingabe.



4.4.1.3 Touchscreen, Stifteingabe

Die PDA-Bildschirme sind kleine Touchscreens, d. h. man kann mit einem realen Stift ähnlich wie mit einem virtuellen Mauszeiger direkt auf das Display klicken. Wird die virtuelle Tastatur eingeblendet, kann der Anwender mit seinem Stift die dargestellten Tasten anklicken und so die Buchstaben eingeben. In Menüs oder WAP-Seiten kann er über die stiftbasierte Eingabe auch die einzelnen Menüpunkte oder Links direkt anklicken.

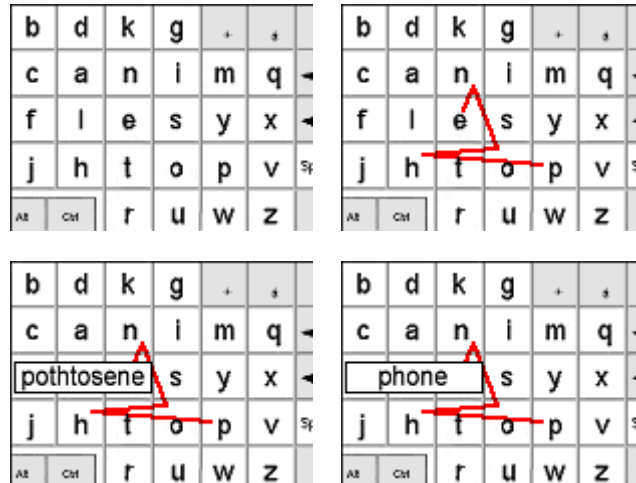
4.4.1.3.1 „Graffiti“

Ein auf Palm-PDAs weit verbreitete Möglichkeit der Buchstabeneingabe ist auch die Softwarelösung „Graffiti“, bei der der Anwender mit dem Stift auf ein kleines Touchpad unterhalb des Bildschirms oder auch im Display direkt die abstrahierten Buchstaben schreibt.



4.4.1.3.2 „Shark“

Eine weitere Form der Stifteingabe ist die Softwarelösung „Shark“ („Shorthand Aided Rapid Keyboarding“), welches sich zur Zeit allerdings noch in der Testphase befindet und bisher nur in englischer Sprache vorliegt. Hierbei handelt es sich um eine Kombination aus „Graffiti“ und einer virtuellen Tastatureingabe. Ein Buchstabenfeld, das folgendem System zugrunde liegt, wird im Display eingeblendet: Neben jedem Buchstaben finden sich in unmittelbarer Umgebung die Buchstaben, die am wahrscheinlichsten dem ausgewählten Buchstaben folgen. Im Englischen liegt also das „h“ direkt nach dem „t“. Der Anwender startet nun mit dem Stift bei dem ersten Buchstaben seines Wortes und fährt dann nacheinander die einzelnen Buchstaben ab. Wichtig dabei ist, dass der Stift ständigen Kontakt mit dem Display hat. Erst, wenn das Wort beendet ist, darf der Stift die Tastatur verlassen. In der „Shark“-Software ist nun ein Wörterbuch integriert, das anhand des vom Stift zurückgelegten Weges ähnlich wie die „T9“-Lösung auf Mobiltelefonen das wahrscheinlichste Wort ermittelt.



4.4.1.3.3 Fazit

Bei den genannten Möglichkeiten der stiftbasierten Eingabe, die nahezu bei allen PDAs integriert ist, liegt der große Vorteil vor allem darin, dass sich der Anwender frei über das ganze Display bewegen und durch eine Anwendung oder eine WAP-Seite durch die vom normalen Schreiben gewohnte Handhabung intuitiv navigieren kann. Bei einer QWERTZ-Hardwaretastatur erhöht sich der Komfort bei der Eingabe von Text, auch wenn die Tasten meist sehr klein und schwer zugänglich sind. An den Komfort eines Laptops oder gar Desktops können die kleinen Geräte nicht ankommen, sie sind aber eine sinnvolle Ergänzung und ideal für schnelle Dateneingaben unterwegs, mobile Unterhaltung, Berechnungen und dringende Recherchen.

4.4.2 Mobiltelefon

Diesen Vorteil bieten Mobiltelefone im Allgemeinen nicht. Nicht nur, dass die Displays für eine Stifteingabe zu klein und damit zu ungenau wären, ein Mobiltelefonbenutzer ist die einhändige Benutzung seines Gerätes gewohnt. Eine Umstellung von einhändig auf ein zweihändiges System – die eine Hand hält das Gerät, die andere tippt mit dem Stift – stört den normalen, gewohnten Handhabungsfluss bei der Bedienung.

4.4.2.1 Zifferntastatur und 5-Wege-Navigation

Eine vollständige QWERTY-Tastatur hat auf dem im Vergleich zu PDAs deutlich kleineren Geräten keinen Platz, lediglich eine Zifferntastatur und die 5-Wege-Steuerung finden sich als Eingabemöglichkeit auf einem Handy wieder.

So ist vor allem die Navigation und das Scrollen in einer WAP-Seite über die Tasten nur wenig komfortabel. Über je nach Handtyp vordefinierte Tasten kann der Anwender von Link zu Link springen (ähnlich wie die Navigation über die Tabulatortaste in PC-Webbrowsern) und anwählen. Auch die Texteingabe ist über die Zifferntastatur deutlich umständlicher. Pro Ziffer sind bis zu vier Buchstaben unterlegt, die je nach Anzahl des Tastendrucks ausgewählt und eingegeben werden. Dies ist allerdings ein Umstand, mit dem die Anwender inzwischen recht gut zurecht kommen. Die bis zu 83.000.000 SMS (Stand 2004), die täglich innerhalb Deutschlands verschickt werden bestätigen diese Anpassung.

4.4.2.1.1 „T9“

Zudem kann bei der Texteingabe die von Tegic Communications entwickelte Softwarehilfe „T9“ eingeschaltet werden. Hier ist ein Wörterbuch in die Software integriert, das allerdings keine vollständigen Wörter kennt, sondern das Wort über Wahrscheinlichkeits- und Häufigkeitsregeln der Buchstaben anhand eines Wörterbuchs ermittelt. So wandelt „T9“ die Ziffernkombination 343 folgerichtig in das Wort „die“ um, bietet dem Anwender aber alternativ auch „ehe“ und „eid“ an und sucht weitere mögliche Buchstabenkombinationen, wenn danach ohne Leerzeichen eine weitere Ziffern eingegeben wird. Für April 2006 ist die nächste Version der Tipphilfe geplant. „T9“ erleichtert das Schreiben mit einer eingeschränkten Tastatur zwar erheblich, trotzdem wird deutlich, dass Mobiltelefone für die Eingabe von längeren Texten ungeeignet sind.

4.4.2.2 Scrollrad

Manche Mobilfunktelefone besitzen an der linken oberen Seite ein Scrollrad, welches sich mit dem Zeigefinger bedienen lässt. Damit lässt sich relativ schnell und komfortabel vertikal durch Menüs und Untermenüs navigieren, auch Scrollen durch längere Dokumente ist somit schneller und bequemer möglich, da durch die seitlich Anbringung des Scrollrads ein zweiter Finger in die Benutzung mit einbezogen wird.

4.4.2.3 Mikrofon

Ein Vorteil bei der Eingabe von Befehlen bei Mobilfunktelefonen ist die Spracheingabe. Dies ist auch bei diversen PDAs möglich, allerdings wird sie dort nicht so oft genutzt wie bei Handys. Durch die geringe Prozessorstärke beschränkt sich die Eingabe allerdings meist nur auf den Aufruf von Namen aus dem Telefonregister, die das Telefon anwählen soll, sowie auf die Benutzerführung durch die verschiedenen Menüs.

Auf der Computer Electronics Show im Januar 2005 in Las Vegas hat Samsung mit den Geräten SCH-A890 und SCH-P270 zwei Geräte vorgestellt, bei denen sogar freie Texte diktiert werden können. Dies ist allerdings bisher nur in Englisch möglich, zukünftig sollen aber auch koreanische Wörter erkannt werden

Insgesamt ist man von der Texteingabe über Sprache oder dem Diktat auch bei Desktop-PCs noch sehr weit von einer universellen Lösung entfernt, weswegen die Spracheingabe bei der Usability der mobilen Endgeräte von der Wichtigkeit eher zu vernachlässigen ist.

4.4.2.4 Kamera

Auch die Kamera kann zur Interaktion mit dem Mobiltelefon genutzt werden. Die Kamera zeichnet Bewegungen auf und interpretiert sie als Befehle. Diese Möglichkeit wird allerdings erst in wenigen Javaprogrammen auf dem Spielmarkt genutzt und ist deswegen für die Eingabe von Text oder bei der Navigation innerhalb Applikationen zu vernachlässigen.

4.4.2.5 Bewegungssensor

Seit Januar 2005 gibt es von Samsung das SCH-C310 auf dem Markt, mit dem es möglich ist, das Handy über dessen Bewegung im Raum zu steuern. Die „3D Movement Recognition“ erkennt einfache Bewegungen und interpretiert sie als in die Luft geschriebene Zahlen und Buchstaben.

Samsung hat im Januar 2005 in Seoul ein neues Mobiltelefon vorgestellt, welches künftig die Eingabe der Telefonnummer via Ziffernblock überflüssig macht. Stattdessen hat der Nutzer die Möglichkeit, mit dem SCH-C310 die Rufnummer in die Luft zu schreiben, ein neuartiger Sechs-Achsen-Sensor lässt die Erkennung von einfachen Bewegungen zu.

Das CDMA-Gerät verfügt über eine 3D movement recognition, sie ist in der Lage, sowohl Buchstaben als auch Ziffern an der Geschwindigkeit und Richtung zu erkennen, in welche das C310 bewegt wird. Zudem kann das Handset vom Nutzer umprogrammiert werden, sodass es auf eigene Befehle reagiert. So wird zum Beispiel ein Anruf beendet oder eine SMS gelöscht, wenn man das Gerät ruckartig bewegt. Auch diese Technik ist eher als Unikum zu betrachten und deswegen für die Navigation auf WAP-Sites zu vernachlässigen.

4.4.2.6 Fazit

Die Interaktionsmöglichkeiten von Mobilfunktelefonen im Vergleich zu PDAs sind ziemlich eingeschränkt und weniger für die alltägliche Anwendung gedacht. Der Anwender hat sich zwar durch den Gebrauch der Texteingabe über die Zifferntastatur mit dem Daumen beim SMS-Versand an diese Notlösung gewöhnt, aber klar wird auch: Für weitere Zwecke außer dem Telefonieren sind Handys in der Handhabung ungeeignet.

Ihr großer Vorteil liegt allerdings darin, dass sie in der Bevölkerung weit verbreitet sind und durch ihre geringe Größe überall hin mitgenommen werden. So ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine WAP-Site über ein Mobiltelefon (spontan) aufgerufen wird, sehr groß.

4.4.3 Smartphone

Smartphones sind eine Kombination aus PDA und Mobiltelefon, bei denen die Hersteller versuchen, die Vorteile beider Geräte miteinander zu kombinieren. Die Artenvielfalt ist enorm. So gibt es z. B. Mobiltelefone mit kompletter QWERTY-Tastatur, installierten Palm- oder Microsoft Windows-Betriebssystemen oder PDAs mit Mobilfunkzugang zusätzlich zu ihrer Bluetooth- oder WLAN-

Funktion. Ein gewisser Standard in der Eingabe lässt sich bei Smartphones bisher nicht festmachen, doch scheint die Zukunft hin zu seitlich aufklappbaren Mobiltelefonen zu gehen, die darunter eine komplette QWERTY-Tastatur über die komplette Länge verstecken und die zusätzlich eine stiftbasierte Eingabe über den Touchscreen anbieten. Indizien für diesen Trend sind der im Frühjahr erschienene Hiptop, der im September 2005 von O₂ und T-Online eingeführte MDA Pro und das bereits auf dem außereuropäischen Markt eingeführte Motorola Mpx300, das ab 2006 auch in Europa vertrieben werden soll.

4.4.4 Spielkonsolen

Seit September existiert auf dem Markt ein weiteres Gerät für mobilen Internetempfang, bei welchem wegen des momentanen Hypes um dieses Gerät die Internetfunktionalität noch übersehen wird: die Playstation Portable (PSP).

Bei der Spielkonsole erreicht der Benutzer allerdings nur über WLAN Zugang zum Internet. Hat man über Funk mit einem Access-Point Verbindung aufgenommen, der zudem noch über einen Internetzugang verfügt, kann man über einen Browser durch das normale Web navigieren. Auf der Oberfläche befinden sich alle vom Desktop gewohnten Schaltflächen, einschließlich „vorwärts“, „zurück“ und „aktualisieren“. Diese sind am unteren Bildschirmrand angeordnet. Der Analog-Stick dient im Browser als Ersatz für eine Maus. Mit ihm wird der Mauszeiger bewegt. Mit dem Steuerkreuz kann zwischen den Links auf den Webseiten gewechselt werden, mit der Kreistaste werden die Links angeklickt, bei langem Druck wird der Link in einem neuen Tab geöffnet.

Als sehr umständlich erweist sich hier die Texteingabe. Dazu wird wie bei einem PDA eine Softwaretastatur aufgerufen, die den Tasten eines Mobiltelefons ähnelt. Über die Kreistaste wird zwischen den einzelnen Ziffern gewechselt. Will man z. B. ein „s“ eingeben, muss man viermal die „pqrs7“-Taste anklicken (siehe Text-Eingabe bei Mobiltelefonen). Die URL-Eingabe wird durch zusätzliche Tasten wie www., „.htm“ oder „.de“ erleichtert. Ein weiterer Nachteil ist das Fehlen von Großbuchstaben, die der Browser nicht unterstützt. So ist z. B. die Direkteingabe einer URL, die auch Großbuchstaben enthält nicht möglich.

4.5 Internetfähigkeit der mobilen Endgeräte

Zur Zeit gibt es für mobile Endgeräte drei gängige Möglichkeiten, online zu gehen: über das Mobilfunknetz GSM, GPRS oder UMTS, über Bluetooth und WLAN. Der Aktualität wegen sei der aufwändige Internetzugang über Infrarot außer Acht gelassen.

Von der Verbindungsgeschwindigkeit hängen auch die verwendeten Standards zum Empfangen von mobilem Content ab. Da die meisten Handys ihre Daten über das langsame GPRS empfangen, ist es mit ihrem Microbrowser standardmäßig nur möglich, WML-Seiten auf Basis von WAP1.x zu empfangen, da deren Daten nur eine geringe Größe aufweisen. Smartphones hingegen unterstützen sowohl WAP1.x als auch das neue WAP2.0, manche Modelle verarbeiten sogar das gewöhnliche HTML-Format bis zur Version 4.0.

PDAs und die Playstation Portable sind standardmäßig nicht für den Empfang von Daten über das Mobilfunknetz ausgerüstet. Hier wird die Verbindung über Funkverbindungen wie Wireless LAN oder Bluetooth hergestellt. Hierfür brauchen die Geräte aber einen Accesspoint, der mit dem World Wide Web verbunden ist. Der Vorteil dabei ist, dass PDAs und die PSP speicherintensive HTML-Seiten verarbeiten können.

Allerdings haben alle vier Endgeräte z. B. über die Implementation einer Java-Konsole die Möglichkeit, zusätzliche Browser zu installieren, die die vorinstallierten Browser in ihrem Funktionsumfang ergänzen oder gar ersetzen.

4.6 Mobile Datenübertragungswege

Auf den ersten Blick sollten die Übertragungsstandards auf die gestalterische Entwicklung einer WAP-Site keinen direkten Einfluss haben, weil es dem Webdesigner egal sein kann, auf welchem Weg die Daten ihr Ziel erreichen. Doch diese Annahme ist zu kurzichtig. Ein Webdesigner sollte wissen, mit welchen Übertragungsgeschwindigkeiten und mit welchen Möglichkeiten sich WAP-Anwender ins Internet einwählen können, um mit seinem WAP-Angebot sinnvoll auf die Bedürfnisse der Besucher eingehen zu können.

So muss sich der Webdesigner im Klaren sein, dass eine farbige, multimediale Gestaltung für einen WML1.2-Browser auf einem Gerät, das nur über eine langsame 9,600 kBaud-Verbindung überträgt,

keinen Sinn macht. Andererseits wäre eine Einschränkung auf den kleinsten gemeinsamen Nenner bei der Gestaltung eines WAP-Auftritts schade, wenn der Anwender gleichzeitig die Möglichkeit hat, mit demselben Gerät über einen WLAN-Hotspot deutlich schneller und deutlich mehr Daten zu empfangen.

4.6.1 über Accesspoint

Die folgenden Übertragungsstandards erfordern einen Accesspoint, d. h. einen Sender/ Empfänger in unmittelbarer Nähe, welcher mit dem Internet verbunden ist und die Daten an das mobile Endgerät weiterleitet.

4.6.1.1 Infrarot

Die Übertragung von Daten mittels Infrarot ist inzwischen fast ausgestorben. In den Anfängen der mobilen Internetdienstnutzung auf Laptops und Notebooks war Infrarot die ideale Verbindung zum Mobiltelefon, welches den tragbaren Computer über GPRS mit dem Internet verband. Durch den Umstand, dass während der Verbindung ein ständiger Sichtkontakt zwischen beiden Geräten bestehen muss, und aufgrund der langsamen Übertragungsgeschwindigkeit (57,6 kBit/s) ist Infrarot für die Übertragung von Web-Daten zu unsicher und ungeeignet. Es dient heute fast nur noch zum Abgleich von Adressdaten oder Ähnlichem zwischen mobilem Endgerät und Heimstation.

4.6.1.2 Bluetooth

Ähnlich wie die Übertragung von Daten über Infrarot wurde Bluetooth für die kabellose Kurzstreckenübertragung von Daten konzipiert. Allerdings hat es den entscheidenden Vorteil, dass es durch seine Technik auch durch Hindernisse hindurch Geräte miteinander verbinden kann. So können über Funk ohne Sichtkontakt zwischen den Geräten Daten übertragen werden. Notebook und Handy oder Digicam lassen sich so ohne Probleme verbinden. Ist das Notebook ans Internet angeschlossen oder ist ein Router bluetoothfähig, kann das mobile Endgerät mit dem Internet verbunden werden. Bluetooth findet sich bisher nur auf wenigen Smartphones und Handys. Bei PDAs der neueren Generation wird Bluetooth inzwischen standardmäßig eingebaut.

4.6.1.3 Wireless LAN (WLAN)

Das Wireless Local Area Network ist ein lokales Funknetz, über das mittels eines Accesspoints eine Verbindung zum Internet aufgebaut werden kann. Damit sind Übertragungsgeschwindigkeiten mit derzeit typischen 54 Mbits/s auf ca. 100 Meter Entfernung bei direkter Sichtlinie zwischen Sender und Empfänger möglich. Der Vorteil von Wireless LAN im Vergleich zum Mobilfunk sind die hohen Geschwindigkeiten auf dem Niveau von DSL, der Nachteil ist die Ortsabhängigkeit. Wireless LAN wird deswegen oft auf Firmengeländen eingesetzt, damit die Mitarbeiter mit ihren PDAs ständigen Zugang zum Internet haben. Aber auch in Großstädten werden sogenannte „Hotspots“ immer mehr populärer.

4.6.1.4 WiMAX

Ähnlich wie WLAN funktioniert WiMAX, welches als Richtfunkstandard mit sehr hohen Frequenzen (10 bis 66 GHz) standardisiert wurde. Diese Leistung ist allerdings nur bei einer direkten Sichtverbindung zwischen zwei Endstationen möglich. Das aber ist in Innenräumen nicht gegeben. Da durch Mehrfachreflexionen, fehlende Richtcharakteristik der Antennen und das Durchdringen von Wänden das Signal geschwächt bzw. gestört würde, wären weniger fehleranfällige Modulationsverfahren nötig. Die entsprechend überarbeiteten WiMAX-Standards (IEEE 802.16.REVd und 802.16e) werden derzeit noch diskutiert.

Grundsätzlich ist geplant, mit dieser Technik sehr hohe Bitraten (>20 MBit/s, ein Vielfaches von DSL) über mehrere Kilometer an stationäre und mobile Endgeräte zu übertragen. Damit wären die Bitraten viel höher als bei UMTS. Die Technologie ist optimal auf das Internet-Protokoll abgestimmt, so dass kurze Paketlaufzeiten zu erwarten sind. Die Reichweiten wären deutlich höher als bei WLAN, auch wenn bei Endgeräten ohne Richtantenne nicht das Maximum erreicht werden könnte.

Laut einer Untersuchung des Arbeitskreises „WLAN“ des Internetverbands eco im Juli 2004 wird WiMAX trotzdem in den nächsten Jahren UMTS nicht ablösen können, zu theoretisch ist die bisherige Umsetzung und zu viele Nachteile bringt WiMAX mit sich. So müsste erst einmal das Netz weitläufig ausgebaut werden, was sich in etwa mit den Kosten bei der Flächendeckung von UMTS vergleichen lässt. Weiter gäbe es keine garantierten Bandbreiten und keinen vollautomatischen Zellwechsel. VoIP über WiMAX wäre zwar theoretisch möglich, die Qualität wäre aber eher schlechter als bei den derzeitigen Handys.

Die Integration von WiMAX bei Laptops, bei denen Hardwareaufrüstungen aufgrund der Größe (eine große Antenne wird empfohlen) leichter umzusetzen sind, wird selbst von Experten erst für das Jahr 2006 bis 2007 erwartet; WiMAX-fähige Handhelds oder gar Handys werden noch länger auf sich warten lassen, da eine WiMAX-Antenne deren Größe und Gewicht nahezu verdoppeln würde. (Quelle: teltarif.de)¹³

4.6.2 über Mobilfunk

Das Verbinden mit dem Internet über Mobilfunk hatte jahrelang den großen Nachteil der langsamen und damit teuren Verbindung. Über neue, schnelle Übertragungsstandards wie z. B. UMTS hat dieser Nachteil aber an Bedeutung verloren. Der Vorteil der Ortsunabhängigkeit indes ist geblieben.

4.6.2.1 GSM

Mit der Einführung des GSM-Standards in den 90er-Jahren wuchs auch die Akzeptanz und Verbreitung der Mobilfunktelefonie. Datendienste spielten bei Geschwindigkeiten von nur 9,6 kBit/s noch eine sehr untergeordnete Rolle. Mit den derzeit verbreiteten Handys sind inzwischen Datenübertragungen mit einer Bandbreite von 14,4 kBit/s möglich. Damit können immerhin E-Mails übertragen und einfache Internetseiten angesehen werden.

4.6.2.2 GPRS und HSCSD

Sowohl GPRS als auch HSCSD setzen auf den GSM-Standard auf und erlauben durch Datenbündelung eine schnellere Übertragungsgeschwindigkeit von ca. 50 kBit/s. HSCSD steht nur Mobilfunkern der E-Plus- und Vodafone-Netze zur Verfügung, GPRS kann von allen genutzt werden.

4.6.2.3 UMTS

Unter UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) versteht man den Mobilfunk-Standard der dritten Generation (3G). Der hauptsächliche Unterschied von UMTS zu seinen Vorgängern ist die deutlich höhere Datenübertragungsrate mit 384 kBit/s. UMTS ermöglicht sogar theoretische Übertragungsraten von bis zu 2 MBit/s, der 31-fachen Geschwindigkeit von ISDN-Geräten im Festnetz. Somit ermöglicht der Standard schnellen Internet-Zugang, mobile multimediale Video- und Daten-Anwendungen sowie mobile Bildtelefonie.

UMTS hat allerdings zwei große Nachteile. Zum einen ist die Flächendeckung bei weitem noch nicht gesichert (bei einem UMTS-Funkloch verbindet das Mobilfunkgerät nur über GPRS), zum anderen muss die verfügbare Bandbreite mit anderen Nutzern in derselben Funkzelle geteilt werden. Je mehr Empfänger sich in einer Funkzelle aufhalten, desto geringer wird die Bandbreite und damit die Übertragungsgeschwindigkeit. D. h. mobile Dienste, wie z. B. mobiles Fernsehen über UMTS, die eine schnelle Verbindung benötigen, funktionieren nur so lange, wie es keine massenhafte Verbreitung findet.

4.6.2.4 HSDPA

2006 soll die neu eingeführte HSDPA-Technologie (High Speed Downlink Packet Access) die theoretisch maximale UMTS-Datenübertragungsrate von 2 Mbit/s erreichen. Später soll HSDPA über Modulationsverfahren und adaptiver Fehlerkorrektur unter optimalen Bedingungen sogar Geschwindigkeiten bis zu 10 Mbit/s innerhalb einer Funkzelle ermöglichen. In einer weiteren Phase ist geplant, die Effizienz durch aktive Stahlformung weiter zu steigern um damit 20 Mbit/s zu ermöglichen.

4.7 WAP-Browser (Microbrowser)

Aufgrund der Vielfalt der Betriebssysteme auf mobilen Endgeräten erwartet den Webdesigner bei der Umsetzung seiner WAP-Inhalte auch eine große Anzahl an unterschiedlichen WAP-Browsern und damit sehr unterschiedliche Konfigurationen. Dabei wird unterschieden zwischen Microbrowsern, die im jeweiligen Betriebssystem vorinstalliert sind, und Softwarebrowser, die der Anwender zusätzlich installieren kann. Als dritte Gruppe gibt es noch die Desktop-WAP-Browser. Zu Letzteren werden in dieser Arbeit aufgrund der zusätzlichen Eingabemöglichkeiten über Maus und Tastatur auch die Onlinesimulationen von Microbrowsern gezählt.

4.7.1 Mobile WAP-Browser

Das Hauptproblem für den Webdesigner sind die Microbrowser in ihren unterschiedlichen Versionen auf den verschiedenen Betriebssystemen.

4.7.1.1 Systemintegrierte Microbrowser

Ähnlich wie mit dem Internet Explorer, der jahrelang fest in das Betriebssystem Windows 98 integriert war, muss der Webdesigner bei der Gestaltung seiner WAP-Seiten auch mit den Anforderungen der zahlreichen, unterschiedlichen Microbrowsern zurechtkommen. Da diese Browser alle vorinstalliert oder fest mit dem Betriebssystem des mobilen Endgeräts verankert sind, sind diese Browser die erste Wahl der Benutzer, um mobil online zu gehen. Die wenigsten von ihnen machen sich die Mühe, einen zusätzlichen Browser zu installieren, da die meisten von ihnen mobile Internetdienst noch gar nicht nutzen oder mit der Funktionalität zufrieden sind.

Wenn der Webdesigner auf Desktopbrowsern also bisher Probleme hatte, seine Webseiten für die gängigsten Browser (Internet Explorer, Netscape Navigator, Firefox, Mozilla, Opera, Safari) kompatibel zu gestalten, so erwartet ihn nun eine Fülle von Microbrowsern, die die unterschiedlichsten Standards unterstützen.

Im Folgenden sind die gängigsten Microbrowser in ihrem Funktionsumfang zusammengefasst.

Systemintegrierte Microbrowser					
Browser	OS	Markup Languages	Skriptsprachen	Features	Grafik
Blazer 2.0	PalmOS	XHTML, cHTML, WML		Frames, Tabellen	16-Bit
EzPS EzWAP	Windows Mobile	XHTML, WML			PNG, JPEG, GIF, animatedGIF
4thpass Kbrowser	Java	XHTML WML	WMLScript		PNG, WBMP
ILINX Palmscape	PalmOS			Frames, Tabellen	WBMP
ILINX Xiino	PalmOS	XHTML WML	Javascript	Frames, Tabellen	16-Bit
Nokia Mobile Browser 4.0	Symbian Windows Mobile	(XML) XHTML, CSS	WMLScript		16-Bit
Openwave Mobile Browser WAP Edition	diverse	WML HDML		Cookies	16-Bit
Openwave Mobile Browser Enterprise Edition	Symbian Windows CE	XHTML cHTML WML	Javascript	Cookies	16-Bit
Opera Webbrowser	Symbian Linux, Windows Mobile	XML, XHTML HTML 4.0 WML CSS	Javascript, WMLScript	DHTML, Tabellen, Formulare, Frames Cookies	16-Bit
Palm Query Applications	PalmOS	Web Clipping			
Pixo Microbrowser		HTML 4.0 cHTML			GIF JPEG
Pocket Internet Explorer	Windows Mobile	XML XHTML HTML 4.0 HTML 3.2 WML	JScript 5.5 VBScript ActiveScript	DHTML InnerText, innerHTML, Tabellen, Formulare, Frames, Cookies	GIF JPEG BMP XBM PNG animatedGIF

4.7.1.2 Installierbare Microbrowser

Eine weniger starke Verbreitung in mobilen Endgeräten finden installierbare Internetbrowser. Lediglich in älteren Modellen, in denen keine oder nur wenig funktionelle Browser integriert wurden, finden die folgenden Browser Anwendung.

Installierbare Microbrowser					
Browser	OS	Markup Languages	Skriptsprachen	Darstellung	Grafik
CellHTML	Java	cHTML	-	-	GIF
Doris Browser	Symbian Series 60	HTML	-	Forms Imagemaps Cookies	GIF, JPEG, PNG, BMP
JBrowser	Java	HTML WML	WMLScript		WBMP
NetFront	Symbian Series 60	XHTML cHTML		Cookies	GIF, PNG, JPEG, MNG, BMP
WebView	Java	HTML	Javascript	Forms Cookis	GIF, JPEG, TIFF, BMP, PNG, DOC, XLS, ZIP, PDF

4.7.2 Desktop-WAP-Browser

Desktop-WAP-Browser wurden hauptsächlich zu dem Zweck programmiert, Webdesignern bei der Erstellung von mobilen Webinhalten die Möglichkeit zu geben, diese zu testen. Meist können mit diesen WAP-Browsern auch gängige Mobilfunktelefone emuliert werden. Allerdings ist die Kompatibilität der Emulatoren nicht immer hundertprozentig übereinstimmend. Wenn eine WAP-Site auf einem Emulator funktioniert, heißt das noch lange nicht, dass sie auch auf dem realen Endgerät korrekt dargestellt wird.

Die Browser erfüllen also hauptsächlich die Funktion der groben Vorabkontrolle.

Da sie mit dem Mauszeiger gesteuert werden können, ist die Usability mit ihrer Hilfe kaum sinnvoll zu testen. Anwender, die an einem Desktopcomputer sitzen, werden ihre normalen WWW-Browser nutzen, wenn sie die Möglichkeit dazu haben. Die Chance, dass ein WAP-Besucher über einen Desktopbrowser auf den mobilen Content zugreift, ist infolgedessen sehr gering; sie werden deswegen bei der Betrachtung der technischen Anforderungen in dieser Arbeit vernachlässigt.

4.8 Technische Standards und Spezifikationen

4.8.1 WAP

Das Wireless Application Protocol (WAP) wurde vom WAP-Forum entwickelt. Dieser Organisation gehören mehr als 400 Telekommunikationsunternehmen der verschiedensten Bereiche an, darunter auch mittlerweile alle großen Hersteller von tragbaren Geräten. Ihr Ziel ist es, einen einheitlichen und offenen Standard für mobile Internetdienste zu schaffen. Damit soll eine weltweite Funktionalität von drahtlosen Diensten unabhängig vom Übertragungsweg (z. B. GSM, UMTS, WLAN, etc.) sichergestellt werden. Über WAP ist das vermeintliche Paradoxon möglich, die offene Struktur und Lesbarkeit eines Quellcodes einer Internetseite beizubehalten und gleichzeitig die Menge der zu übertragenden Daten zu reduzieren, indem die komplette WAP-Seite zwar in ASCII formuliert wird, aber bei der Übertragung über ein WAP-Gateway, das gleichzeitig die Funktion eines Proxys übernimmt, binär codiert wird (als Mime-Typ WMLC - Wireless Markup Language Compiled), so dass die Datenmenge in gepackter Form übertragen wird. Im Gegensatz zu WAP 2.0 wird der Internetzugang über WAP bis zur Version 1.2 von den Mobilfunkbetreibern getrennt verrechnet und nicht als direkter Internetzugriff gewertet.

4.8.1.1 WAP 1.0

Der WAP 1.0-Standard wurde 1997 vom WAP-Forum verabschiedet und basiert auf der proprietär von Openwave (damals Unwired Planet) entwickelten HDML (Handheld Markup Language). Übertragen wurden die Daten über spezielle WAP-Protokolle. Mangels entsprechender Browser-Software und WAP-fähiger Endgeräte konnte sich der Standard auf dem Markt nicht durchsetzen.

4.8.1.2 WAP 1.1

Das WAP-Forum erkannte die Sackgasse, in die sie durch die Verwendung der proprietären HDML geraten war und veröffentlichte 1999 WAP 1.1, die mit der Anlehnung an XHTML zu WAP 1.0 völlig inkompatibel war. Mit dem enormen Wachstum des Handymarktes, indem die Hersteller dem Kunden mit ihren Mobilfunktelefonen mehr bieten wollten als die Konkurrenz und sie deswegen die ersten WAP-Browser in die Geräte einbauten, erreichte der Standard auch auf dem Endgerätemarkt eine weite Verbreitung.

4.8.1.3 WAP 1.2

Ende 1999 wurden kleine Fehler, die mit WAP 1.1 erschienen waren, mit der Version 1.2 ausgemerzt und der Funktionsumfang erweitert. Um der inzwischen gestiegenen Artenvielfalt der Endgeräte gerecht zu werden, wurde das sogenannte User-Agent-Profil für WAP-Browser eingeführt, das eine für den jeweiligen Browser ideale Formatierung ermöglicht. Des Weiteren wurde der Push-Service integriert, der gewünschte Daten nicht nur auf Anfrage sendet, sondern auch automatisch updated.

4.8.1.4 WAP 2.0

Aufgrund des bisher ausbleibenden Erfolgs des WAPs entschied sich das WAP-Forum für eine engere Kompatibilität von WAP und WWW. Deswegen wurden die ursprünglichen WAP-Protokolle (WSP, WDP und WTLS) durch die im Web erfolgreich erprobten HTTP und SSL ersetzt. So können WAP 2.0-Anfragen seitens des WAP-Clients auch ohne die Zwischenschaltung eines WAP-Gateways durchgeführt werden.

Seit 2004 existieren die ersten Geräte, die WAP 2.0 unterstützen, bei neuen PDAs und Mobiltelefonen wird es standardmäßig integriert. Durch die Erweiterbarkeit und die Nähe zu XML und der somit problemlosen Integration zu weiteren XML-verwandten Sprachen (z. B. SVG, MathML, etc.) ist eine weitere Entwicklung und eine große Verbreitung gesichert.

4.8.1.5 i-mode

i-mode ist ein proprietärer, von NTT DoCoMo entwickelter Übertragungsstandard ähnlich und wurde 1999 in Japan eingeführt. Im Gegensatz zum monochromen WML können iHTML-Dokumente mit Farben, Hintergründen und mehrfarbigen Bildern umgehen. Deswegen wurde i-mode in Japan sehr erfolgreich und hat dort über 15 Millionen Nutzer. Obwohl die Daten auch mit 9600 Bit/s übertragen werden, ist i-mode inkompatibel zum GSM-Netz, weil es die Daten paketorientiert übermittelt. D. h., der Surfer kann ständig online sein, muss aber nur die tatsächlich übertragene Datenmenge bezahlen. In Europa und den USA konnten sich allerdings nicht viele Netzbetreiber für diesen Standard begeistern (in Deutschland unterstützt bislang nur E-Plus diesen Service), zumal mit der sich damals noch in Planung befindlichen Einführung des UMTS-Standards die nächste, schnellere und damit eher internetfähige Mobilfunktelefongeneration erwartet wurde und i-mode somit bislang in Deutschland nur einen bescheidenen Erfolg verbuchen konnte.

Durch die Kompatibilität zum GSM-Netz wird allerdings erwartet, dass i-mode noch einmal durch die Möglichkeit, über UMTS übertragen zu werden, weiter entwickelt wird. Dafür spricht auch die Ankündigung des Mobilfunknetzbetreibers O₂, für das Jahr 2006 ein eigenes i-mode-Webportal zu entwickeln.¹⁴

4.8.2 Markup Languages

Markup Languages (Auszeichnungssprache) dienen der Beschreibung von Daten oder des Verfahrens, welches zur Darstellung der Daten nötig ist. Ursprünglich dienten die Auszeichnungen im Text als Anweisungen für die Setzer in der Druckindustrie. Die bekannteste Auszeichnungssprache ist HTML, die mächtigste XML, da von ihr nahezu alle wichtigen Auszeichnungssprachen abgeleitet sind.

4.8.2.1 XML (Extensible Markup Language)

Die Extensible Markup Language (XML) ist eine Metasprache, um, wie es das W3-Konsortium vorsieht, eine offene, für Mensch und Maschine verständliche Informationslandschaft zu schaffen. Die Daten werden dabei in Form einer Baumstruktur gespeichert und mittels Tags ausreichend beschrieben. XML ist damit ein Standard zur Definition von beliebigen, in ihrer Grundstruktur jedoch verwandten Auszeichnungssprachen wie HTML, WML, etc. Die Namen der einzelnen XML-Elemente lassen sich frei wählen. So kann ein XML-Element ganz unterschiedliche Daten (Text, Grafiken, Vektorformate, etc.) enthalten.

Der Hauptgedanke hinter XML ist es, Daten und ihre Repräsentation zu trennen. So können z. B. gespeicherte Wetterdaten einmal als Tabelle oder als Grafik ausgegeben werden, obwohl beide Anwendungen auf denselben XML-Datenbestand zurückgegriffen haben .

4.8.2.1.1 Extensible Stylesheets Language Transformation (XSLT)

Über extensible Stylesheet Language Transformation können XML-Dokumente in jede beliebige XML-verbundene Markup Language übersetzt werden. Während XML also die Daten strukturiert, ist XSLT für deren Ausgabe zuständig. Genau genommen nimmt XSLT die Formung in eine andere Ausgabesprache vor. XSLT ist wiederum eine Meta-Sprache, die einen Code erzeugt (HTML, WML, PDF usw.), der von einem anderen Programm angezeigt werden kann (z. B. Web-Browser, WAP-Browser).

XML-Beispiel

```
<?xml version="1.0"?>
<?xml-stylesheet href="test.xsl" type="text/xsl" ?>           //XSLT: test.xsl
<AUSGABE>
<UEBERSCHRIFT1>Test</UEBERSCHRIFT1>
</AUSGABE>
```

XSLT-Datei: test.xsl

```
<xsl:stylesheet version="1.0"
xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">           //XSLT-Namensraum
<xsl:output method="html"/>                                 //konkrete Ausgabe folgt in HTML
<xsl:template match="/">
<H1>
<xsl:value-of select="AUSGABE/UEBERSCHRIFT1"/>           //UEBERSCHRIFT als H1
</H1>
</xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

4.8.2.2 WML: Wireless Markup Language

Die Wireless Markup Language (früher: HDML, Handheld Device Markup Language) ist Teil des Wireless Application Protocols (WAP) und erlaubt die Darstellung von Texten auf mobilen Endgeräten, ähnlich der Funktionsweise von HTML im World Wide Web.

Die Wireless Markup Language für mobile Anwendungen besitzt rein technisch gesehen einen großen Marktanteil in Europa, nahezu jedes verkaufte Mobiltelefon hat einen WAP-Browser installiert, das mit WML umgehen kann. Aber sowohl hohe Übertragungskosten als auch ein von Anwendern und Webdesignern gleichermaßen (noch) nicht erkannter Nutzwert haben WML von WAP1.x bis heute nicht den gewünschten inhaltlichen Erfolg gebracht.

4.8.2.2.1 WML 1.0

Wireless Markup Language in der Version 1.0 basiert auf dem proprietären HDML-Standard, der nur bedingt kompatibel zum Webstandard HTML ist. Durch die Ableitung von HDML ist die Spezifikation früh in eine Sackgasse geraten, weswegen mit der Einführung der WML in der Version 1.1 ein

Totalumbruch erfolgte und WML an die XML-Spezifikation, von der auch HTML abgeleitet ist, angepasst wurde.

Beispiel einer WML1.0-Seite

```
<HDML VERSION="3.0">
<DISPLAY>
<ACTION TYPE=ACCEPT LABEL="Enter" TASK=Go DEST="#menu">
<CENTER><IMG ALT="Test" SRC="test.bmp">
<BR>
<CENTER>Test
</DISPLAY>
</HDML>
```

4.8.2.2.2 WML 1.1

Durch die Ableitung von XHTML und der somit nahen Verwandtschaft ist ein WML 1.1-Dokument ähnlich wie ein HTML 3.2-Dokument aufgebaut, allerdings müssen die Syntaxregeln im Vergleich zu HTML strikt eingehalten werden, damit die Microbrowser den Code korrekt darstellen.

Um den Anforderungen der geringen Displayauflösungen gerecht zu werden, wurden Cards, kleine Unterseiten, die genau auf eine Displayseite passen, spezifiziert. Der Anwender fordert zwangsläufig also nicht nur eine Seite an, sondern eventuell mehrere Unterseiten innerhalb eines Decks, der sozusagen die Containerfunktion übernimmt.

```
Head
Deck
Card1: Inhalt1
Card2: Inhalt2
:
:
Cardn: Inhaltn
```

Nach dem Head-Bereich folgt ein Deck (ähnlich dem body-Tag in HTML). In diesem Deck finden sich mindestens eine Card und eventuell Eventhandler zur Abarbeitung von Aktionen. Zwischen den einzelnen Cards kann über Links navigiert werden.

Eine einfache WML-Datei sieht man im folgenden Beispiel:

Einfache WML1.1-Datei

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">

<wml>
  <card id="card1">
    <p>
      Hier steht der Inhalt!
    </p>
  </card>
</wml>
```

4.8.2.2.3 WML 1.2

Die Veränderungen von WML 1.1 zu WML 1.2 haben geringe Ausmaße. Für die optimalere Anwendung auf mobilen Endgeräten wurden folgende Haupteigenschaften hinzugenommen:

Über die Eigenschaft `accesskey`, die zu `<a>`, `<anchor>` und `<input>` hinzugefügt werden kann, hat der User die zusätzliche Möglichkeit, über einen einfachen Tastendruck den gekennzeichneten Link, den Anker oder das Eingabefeld direkt anzuwählen. Eventuell umständliches Navigieren kann damit umgangen werden. Diese Eigenschaft ist vor allem für die Benutzer von Mobilfunktelefonen sinnvoll, da diese so mit einfachen Tastendrücken schneller navigieren können.

Die `enctype`-Eigenschaft legt innerhalb eines `<form>`-Tags fest, wie der Browser die Daten senden soll (`application/x-www-urlencoded` oder `multipart/form-data`).

In Tabellen können über die Eigenschaft `align` die Inhalte in den Spalten mit den Attributen `L(ef)`, `R(ight)`, `C(enter)` und `D(efault)` formatiert werden.

4.8.2.2.4 WML 2.0

Die gleichzeitig zu WAP2.0 neu eingeführte WML 2.0 ist gleichzeitig kompatibel zu XHTML-MP und rückwärtskompatibel zu WML 1.x. Allerdings wurde dadurch die Datenmenge aufgrund der erhöhten Funktionalität größer, so dass bei der Übertragung über GPRS lange Wartezeiten auftreten können. In Hinblick auf den schnelleren Standard UMTS scheint diese Problematik allerdings nur ein temporäres Problem zu sein.

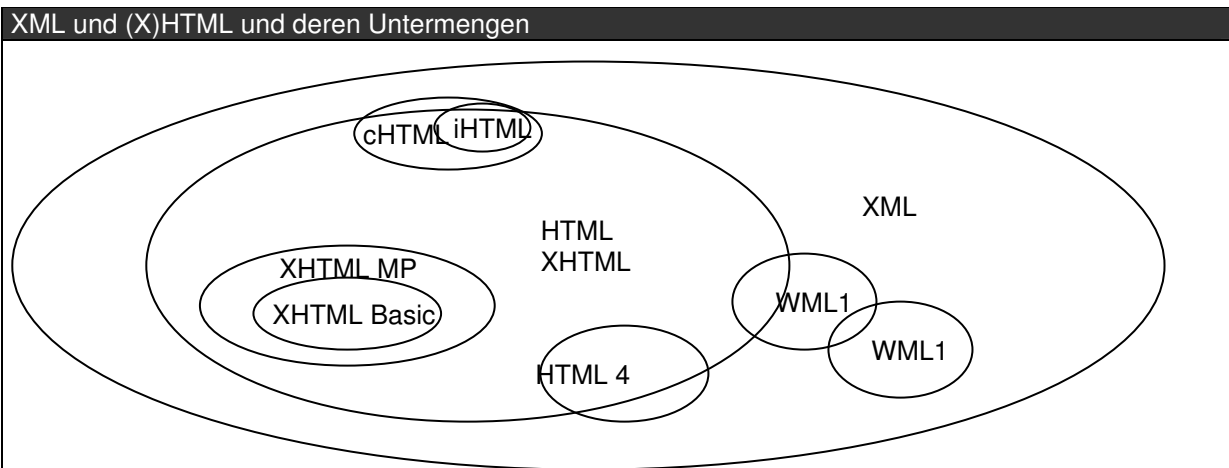
Trotzdem ist WML 2.0 eher theoretischer Natur. Da weder Nokia, noch Openwave (zwei führende Hersteller von WAP-Browsersoftware) diesen Standard unterstützen, hat diese Sprache bereits zum Zeitpunkt ihrer Spezifikation an Bedeutung verloren.

4.8.2.3 Palm Web Clipping

Palm Web Clipping basiert ebenfalls auf cHTML, erweitert dieses allerdings um einige palm-spezifische Erweiterungen. In den USA war PWC aufgrund des frühen Erfolgs der Palm-PDAs kurzzeitig ein großer Erfolg, in Europa ist dieser Standard nahezu unbedeutend.

4.8.2.4 HTML/ XHTML

Von HTML und XHTML existieren im mobilen Internet mehrere Anwendungen, die Untermengen der beiden Standards bilden.



4.8.2.4.1 HTML 4.01/ XHTML1.x

HTML 4.01 ist der aktuelle Standard im World Wide Web. Die meisten seiner Elemente werden von nahezu jedem Browser unterstützt. Seit der Version 4.01 wird HTML allerdings auf Raten des W3-Konsortiums von XHTML ersetzt, einer Umgestaltung und Neudefinition von HTML als Teil von XML. Diese Transformation ermöglicht theoretisch alle Freiheiten, die auch bisher mit HTML machbar waren, trennt die Inhalte aber strikt von der gestalterischen Darstellung, die über Content Style Sheets (CSS) oder Extensible Stylesheet Language Transformations (XSLT) meist in einer separaten Datei definiert wird.

Während (X)HTML von vielen PDAs unterstützt wird, sind die beiden Standards auf Mobilfunktelefonen nicht weit verbreitet.

Die aktuelle XHTML 1.1-Version ist in Bausteine aufgeteilt, die u. a. auch gestreamte Anwendungen wie z. B. XHTML Basic ermöglichen. XHTML 1.x selbst kann von mobilen Endgeräten noch nicht dargestellt werden. Für den Einsatz hierfür wurde XHTML Mobile Profile entwickelt, eine Untermenge von XHTML.

Die XHTML-Elemente sind aus einem Start-Tag (die den Element-Namen und dessen Attribute enthalten) und einem End-Tag wie im folgenden Beispiel zusammengesetzt:

XHTML-Element

```
<element attribute="value">Inhalt</element>
```

Allerdings haben nicht alle Elemente Attribute oder Inhalt. Der Tag eines Zeilenwechsels z. B. darf keinen Inhalt, kann aber Attribute besitzen:

```
Inhalt <br></br>  
Inhalt <br/>  
Inhalt <br clear="left"/>
```

Die folgenden Syntaxregeln gelten sowohl für XHTML als auch für XHTML-MP-Dokumente:

XHTML-Dokumente müssen wohlgeformt sein, das bedeutet, dass sich die Struktur und der Aufbau eines Dokuments streng an XML-Syntaxregeln halten müssen, weil XHTML eine Untermenge des XML-Standards ist.

XHTML Elemente müssen korrekt verschachtelt werden. Tags und Attribute müssen kleingeschrieben werden, weil XML in Groß- und Kleinschreibung unterscheidet.

XML unterscheidet zwischen: <Element>, <element> und <eLemEnT>

Alle XHTML-Elemente müssen geschlossen werden. Bei Tags, die keinen Inhalt erlauben (z. B.
 oder), kann das schließende Tag direkt an das Ende des Anfang-Tags gesetzt werden.

Sämtliche Attribute müssen in Anführungszeichen gesetzt werden.

Jedes XHTML-Dokument beginnt mit einem Prolog, in dem definiert wird, nach welchem Sprachstandard das Dokument aufgebaut ist und zu welchem Root-Element es gehört. Dazu gehören die XML- (<?xml version="1.0"?>) und DOCTYPE-Deklaration.

4.8.2.4.2 Cascading Style Sheets (CSS)

Die Einführung der Cascading Style Sheets (CSS) wird als der größte Umbruch in der Darstellung von Inhalten seit der Erfindung des Internets gefeiert. Waren Inhalt und Darstellung bisher innerhalb eines Dokuments untrennbar miteinander verbunden und mussten grundlegende Änderungen im Layout aufwändig in jeder einzelnen Internetseite geändert werden, so geben die CSS dem Webdesigner die Möglichkeit, die Darstellung in einer zentralen Datei zu definieren und diese auf die Inhalte der Webseiten anzuwenden.

Die CSS ermöglichen dabei unbegrenzte Wege, die Darstellung der dazugehörigen XHTML-MP-Dokumente zu kontrollieren. So kann über eine CSS-Weiche ein Stylesheet für Bildschirme und eines für mobile Enderäte definiert werden. Sie sollten allerdings bedacht eingesetzt werden, denn je ausführlicher und komplizierter eine CSS definiert ist, desto mehr Prozessorleistung wird zum Rendern benötigt. Da mobile Endgeräte einen deutlich leistungsärmeren Prozessor besitzen, kann bei einem Test auf dem Desktop-PC die Darstellung perfekt funktionieren, bei einem Browser auf einem mobilen Endgerät allerdings zu Performance-Problemen oder gar zum Absturz führen. Zudem sollte bedacht werden, dass nicht alle Browser alle CSS-Elemente wie vom Webdesigner gewünscht darstellen oder gar damit umgehen können.

Dies ist einer der Gründe, weswegen XHTML-MP-Seiten auch immer auf einer Großzahl von unterschiedlichen mobilen Endgeräten getestet werden sollten.

Beispiele für Stylesheets

```
//Styledefinitionen
h1 {font-size:x-large;color:#4040ff;text-align:center;
    text-decoration:underline;}
p {border:1px #6060ff solid;background:#f0f0ff;
    text-align:center;font-size:medium;padding:4px;}
a {color:black}
body {background:#c0c0ff;}

//unterschiedliche Darstellung für unterschiedliche Medien
@media all {
    li {list-style-type: square}
}
@media handheld {
    li {color: red}
}
@media print {
    li {color: black}
}

//Einbindung eines externen Stylesheets
<link rel="stylesheet" href="xmlmobile.css" type="text/css"/>

//alternativ
<?xml-stylesheet href="xmlmobile.css" media="handheld" type="text/css"?>
```

4.8.2.4.3 XHTML Basic und CSS Mobile Profile

XHTML Basic wurde vom der Open Mobile Alliance (OMA, dem ehemaligen WAP-Forum) entworfen und ist der aktuelle W3C-Standard für eine einfache, aber trotzdem erweiterbare und mächtige Sprache, die auf vielen aktuellen und zukünftigen mobilen Endgeräten eingesetzt wird. Als eine Untermenge von XHTML 1.1 beinhaltet XHTML Basic vorgeschriebene, fest integrierte (z. B. Tabellen, Formulare, etc.) und optionale Module (z. B. Skriptsprachen). CSS Mobile Profile 1.0 wiederum ist eine Untermenge von CSS2, die speziell für kleine, tragbare Geräte adaptiert wurde, um auf diesen die Darstellung der Inhalte zu kontrollieren.

XHTML Basic-Tags

Struktur	body, head, html, title
Text	abbr, acronym, address, blockquote, br, cite, code, dfn, div, em, h1, h2, h3, h4, h5, h6, kbd, p, pre, q, samp, span, strong, var
Hypertext	A
Liste	dl, dt, dd, ol, ul, li
Formulare	form, input, label, select, option, textarea
Tabellen	caption, table, td, th, tr
Image	Img
Objekte	object, param
Metadaten	Meta
Links	Link
Base	Base

4.8.2.4.4 XHTML Mobile Profile Syntax

XHTML-MP basiert auf XHTML und beinhaltet infolgedessen dieselben Syntaxregeln. Es erweitert XHTML Basic um zusätzliche Module, die den mobilen Einsatz vereinfachen.

XHTML Basic-ergänzende Module	
Formulare	<code>fieldset, optgroup</code>
Vererbung	start für <code>ol</code> , value für <code>li</code>
Darstellung	<code>B, big, hr, i, small</code>
Style Sheet	style-Element
Style Attribute	style-Attribut

Da auf mobilen Endgeräten eine Anordnung und Sortierung von verschachtelten Tabellen Probleme bereiten kann, wurden die Elemente `fieldset` und `optgroup` eingeführt. Mit ihnen ist es möglich, ein Formular ohne Anwendung von Tabellen optisch zusammenzusetzen und dem Endgerät dabei die Interpretation der Darstellung zu überlassen. D. h. dass dem Benutzer die für das jeweilige Endgerät idealste Lösung angeboten werden kann und sich der Webdesigner nicht um Auflösung und Größe des Displays kümmern muss.

Des Weiteren kann über HTML-eigene Elemente wie `b`, `big`, `hr`, `i` oder `small` und über `<?xml-stylesheet href="stylesheet.css" media="handheld" type="text/css" ?>` oder `<link href="stylesheet.css" type="text/css" rel="stylesheet"/>` mit der Einbindung von Style Sheets Einfluss auf die Darstellung genommen werden.

4.8.2.4.5 cHTML

cHTML steht für compact HTML, einer nie standardisierten Untermenge von HTML 2.0, 3.2 und 4.0, die speziell für sehr eingeschränkte Endgeräte entworfen wurde. So unterstützt sie z. B. keine Tabellen, JPEG-Grafiken, ImageMaps, Hintergrundgrafiken, Frames und Style Sheets. Dafür wird das GIF-Format verwendet, welches von anderen Standards aufgrund patentrechtlicher Probleme nicht mehr unterstützt wird.

cHTML wird in abgewandelter Form in i-mode und Palm Web Clipping angewandt.

4.8.2.4.6 iHTML

iHTML ist eine Untermenge von cHTML und wird bei i-mode angewandt. Ergänzt werden die Tags um einige neue Elemente wie beispielsweise Darstellungssymbole, Tastatursteuerungsbefehle und z. B. Links zu Telefonnummern.

4.8.2.4.7 HTML 4 Mobile

HTML 4 Mobile funktioniert nach demselben Ansatz, den cHTML zu HTML 3.2 verfolgte – einer vereinfachten HTML 4.01-Spezifikation. Da sich das W3-Konsortium allerdings entschied, HTML XML-konform zu gestalten, gilt HTML 4 Mobile seitdem für überholt und wurde von XHTML Basic verdrängt.

4.9 Clientseitige Skriptsprachen

4.9.1 Javascript

Javascript ist die am weitesten verbreitete clientseitige Skriptsprache im World Wide Web. Von Netscape erstmals im Netscape Navigator 2.0 eingeführt, konnte sie sich bis heute behaupten. Sie wird hauptsächlich zur Kontrolle von Formularfeldern, Benutzereingaben, aufklappbaren Menüs und grafischen Spielereien (Rollovereffekt bei Buttons) eingesetzt.

Inzwischen ist aus Javascript eine mächtige Skriptsprache geworden, die objektorientierte Programmierung sogar mit Vererbung erlaubt. Mittels einer Schnittstelle zum Document Object Model (DOM) können Elemente der Webseite manipuliert werden, nachdem diese zum Client übertragen wurden. Aufgrund dieser Mächtigkeit und der damit verbundenen Speicherkapazität, kann sie nicht komplett in Microbrowser integriert werden, zumal Rollovereffekte bei Buttons auf Endgeräten ohne Mauszeiger ohnehin keinen Sinn machen. Um Formularfelder oder Benutzereingaben trotzdem kontrollieren zu können, wurde mit WMLScript eine abgespeckte Javascript-Version in WML integriert. Weitere diverse abgespeckte Versionen von Javascript findet man in verschiedenen Microbrowsern, die wenigstens Formular-, String- und mathematische Funktionen zulassen.

Internes Javascript einbinden

```
//in HTML
<script language="Javascript">
  //hier der Code
</script>

//in XHTML
<script type="text/Javascript">
/**/
  //hier der Code
/*]]&gt;*/
&lt;/script&gt;</pre></div><div data-bbox="114 300 421 315" data-label="Section-Header"><h3>externes Javascript in XHTML einbinden</h3></div><div data-bbox="114 327 734 343" data-label="Text"><pre>&lt;script type="text/Javascript" src="externeDatei.js"&gt;&lt;/script&gt;</pre></div><div data-bbox="114 370 261 390" data-label="Section-Header"><h2>4.9.2 JScript</h2></div><div data-bbox="114 393 859 463" data-label="Text"><p>JScript ist eine microsoft-spezifische proprietäre Skriptsprache, die Javascript und VBScript (Visual Basic Script von Microsoft) ähnelt. Im Zuge des Browserkrieges versuchte Microsoft eine leistungsfähige Alternative zu Netscapes Javascript in den Browser zu integrieren. Da Microsofts Internet Explorer aber auch Javascript interpretieren konnte und Netscape JScript in den Netscape Navigator nicht integrierte, konnte sich JScript nicht durchsetzen.</p></div><div data-bbox="114 461 850 490" data-label="Text"><p>Mit der Integration von JScript in Mobile Explorer, dem Microbrowser von Microsoft auf sämtlichen Pocket PCs, versucht Microsoft noch einmal, die eigene Skriptsprache zu etablieren.</p></div><div data-bbox="114 503 304 522" data-label="Section-Header"><h2>4.9.3 WMLScript</h2></div><div data-bbox="114 524 875 608" data-label="Text"><p>WMLScript ist eine auf die nötigsten Funktionen reduzierte clientseitige Skriptsprache, die Javascript sehr ähnlich ist. Sie ist deswegen nicht sehr mächtig. Da zudem auch nicht alle Microbrowser WMLScript unterstützen, kann von der Anwendung bei wichtigen Funktionen nur abgeraten werden. Wenn eine WAP-Seite eine Funktionalität über die Grenzen der Darstellung der Inhalte hinaus bieten soll, ist der Webdesigner gut beraten, diese serverseitig, also in Verbindung z. B. mit Perl, JPS, PHP oder ASP zu programmieren.</p></div><div data-bbox="114 619 577 636" data-label="Text"><p>WMLScript unterstützt nur Lang-, Float- und Stringfunktionen.</p></div><div data-bbox="114 646 885 916" data-label="Table"><table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Lang:</th></tr></thead><tbody><tr><td>abs()</td><td>gibt den absoluten Wert einer Zahl zurück</td></tr><tr><td>max(m, n)</td><td>gibt den höheren Wert der beiden Werte zurück</td></tr><tr><td>parseInt()</td><td>liefert den zur nächsten Integerzahl abgerundete Wert zurück</td></tr><tr><td>isFloat()</td><td>true, wenn der Wert zu Float konvertiert werden kann</td></tr><tr><td>maxInt()</td><td>liefert die höchste zu verarbeitbare Integerzahl</td></tr><tr><td>float()</td><td>true, wenn Float-Werte verarbeitet werden können</td></tr><tr><td>exit()</td><td>beendet das Skript</td></tr><tr><td>random(n)</td><td>generiert eine Zufallszahl von 0..n</td></tr><tr><td colspan="2">weitere Funktionen:<br/>seed(n), charSet(), min(m, n), parseFloat(), minInt(), abort(n), isInt()</td></tr><tr><th colspan="2">Float:</th></tr><tr><td>floor()</td><td>rundet auf den nächsten Integerwert ab</td></tr><tr><td>pow(m, n)</td><td>liefert das Ergebnis von <math>m^n</math></td></tr><tr><td>round()</td><td>rundet zum nächsten Integerwert</td></tr><tr><td>Sqrt(n)</td><td>liefert die Quadratwurzel von n</td></tr><tr><td>maxFloat()</td><td>liefert den größten vom Browser unterstützten Float-Wert</td></tr><tr><td colspan="2">weitere Funktionen:<br/>ceil(), minFloat()</td></tr></tbody></table></div><div data-bbox="484 939 511 955" data-label="Page-Footer"><p>44</p></div>
```

String:	
length()	liefert die Länge des übergebenen Strings
isEmpty()	true, wenn ein String leer ist
charAt(m,n)	liefert das Zeichen des Strings <i>m</i> an der Position <i>n</i>
substring(m,n,p)	liefert den Teilstring von <i>m</i> mit der Länge <i>p</i> an der Position <i>n</i>
squeeze()	löscht alle Leerzeichen eines Strings
trim()	löscht alle Leerzeichen zu Beginn und am Ende eines Strings
compare(m,n)	Vergleicht zwei Strings miteinander
toString()	konvertiert eine Nummer zu einem String
weitere Funktionen: find(), replace(), elements(), elementAt(), remove(), replaceAt(), removeAt(), replaceAt(), insertAt()	

4.10 Vektorgrafik

4.10.1 SVG Tiny/ SVG Basic

Mit SVG Tiny und SVG Basic können Vektorgrafiken über Anweisungen einfach generiert werden. Der Standard wurde 2003 vom W3-Konsortium vom SVG-Standard abgeleitet. Durch die Implementierung von XML kann das Format problemlos in XHTML-Seiten eingebaut werden. So können grafische Elemente mit wenig Codes direkt in eine Internetseite integriert werden, ohne dass auf speicherintensive Grafiken zurückgegriffen werden muss. Eine Einbettung in XHTML könnte wie in diesem Beispiel erfolgen:

SVG-Integration in XHTML

```
<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:svg="http://www.w3.org/2000/svg">
  <head>
    <title xml:lang="en">Sample XHTML + SVG document</title>
  </head>
  <body>
    <svg:svg width="4cm" height="8cm" version="1.1" baseProfile="tiny">
      <svg:ellipse cx="2" cy="4" rx="2" ry="1" />
    </svg:svg>
  </body>
</html>
```

Die große Mehrheit der mobilen Geräte ist SVG-fähig, entweder schon ab Werk oder durch die Möglichkeit, entsprechende Software selbst installieren zu können. Vor allem die Browser, die auf dem Betriebssystem Symbian basieren (zur Zeit der Großteil der mobilen Endgeräte), können mit SVG-Grafiken umgehen. Pocket PCs und Palms unterstützen von Haus aus das Vektorformat nicht, können aber z. B. durch die Installation von Browser-Plugins und externen Viewern (TinyLine SVG Viewers, BitFlash, Sharp SVG-Viewer, CSIRO, eSVG, etc.) SVG-fähig gemacht werden. Als Webdesigner sollte man aber nicht davon ausgehen, dass die Anwender diese automatisch installieren, weswegen zur Zeit noch von dem Einsatz des Vektorformats Abstand genommen werden sollte.

4.10.2 Macromedia Flash Lite 1.1/ Flash Player 6.0

Macromedia Flash Lite (für Mobilfunktelefone) und Flash 6.0-Player (für Pocket PCs) sind für mobile Endgeräte adaptierte Versionen des Macromedia Flash Players. Während **Flash Player 6.0** im Wesentlichen in der Funktionsvielfalt mit der Desktopversion übereinstimmt, ist **Flash Lite 1.1** eine stark abgespeckte Version. Nichtsdestotrotz bietet es eine enorme Funktionsvielfalt: Es unterstützt den vom W3C entwickelten SVG-T-Standard (Scalable Vector Format Tiny), eine Untermenge des SVG-Formats). Der Vorteil von Flash Lite im Vergleich zum konkurrierenden SVG Tiny ist die Fähigkeit der Integration von Audio (mp3, midi, pcm, adpcm und smaf) und interaktiven Elementen über das hauseigene Actionscript, so dass Flash Lite bei der Interaktion mit dem Anwender auf keine externe Skriptsprachen wie z. B. Javascript angewiesen ist. Flash Lite erlaubt also eine starke

multimediale Ausrichtung der WAP-Inhalte. Des Weiteren ermöglichen die Netzwerkfunktionen dynamische Serverfragen. Über spezielle APIs lassen sich Flash-Inhalte sogar direkt in bestimmte Handyfunktionen einbinden, um aus Flash-Anwendungen heraus Nachrichten zu versenden, Anrufe zu tätigen oder gar den Batteriestatus abzufragen. Somit sind sogar multimediale Desktopthemen möglich, bei denen Flash Lite das GUI des Betriebssystems ersetzt und der User direkt Einfluss auf das Aussehen seines Bildschirms ausüben kann.

Die Programmierung von Flash Lite erfolgt einfach über ein Plug-In für Macromedia Flash MX, der Standardentwicklungsumgebung für Flash. Somit ist es für jeden Flash-Programmierer ohne große Umstände möglich, auch mobilen Content anzubieten.

4.10.2.1 Zukunftsperspektive

In Japan haben die Entwickler fast ausschließlich auf Flash Lite gesetzt. Ende 2004 hatten bereits etwa 15 Millionen Japaner ein flashfähiges Handy - und der Markt für mobile Inhalte wächst derzeit in Japan jährlich um 30 %. Nach Samsung hat sich nun auch Nokia für Flash Lite für die Integration der Series-60-Plattform entschieden. Damit hat Flash Lite gute Chancen, sich weltweit als mobiler Multimedia-Standard zu etablieren.

Durch die multimediale Fokussierung, die Fähigkeit Inhalte zu streamen, die Browser- und Geräteunabhängigkeit und durch die stufenlose Skalierbarkeit der Darstellung, die Flash bereits auf Desktop-PCs den Durchbruch brachten, ist zu erwarten, dass Flash Lite in naher Zukunft stark mit XHTML konkurrieren wird. Dieser Erfolg ist in der Anfangsphase vor allem auf eine Zielgruppe zurückzuführen: die Jugendlichen im Alter bis 20 Jahren, bei denen das Mobilfunktelefon als Statussymbol eine zusätzliche Rolle der sozialen Identifikation einnimmt, und die mit durchgestylten Handys (wie schon am Erfolg der Klingeltöne und Hintergrundbilder zu sehen war) auch auf durchgestylten, multimedialen Content Zugriff haben möchten.

Der große Nachteil, der sich auch in der Anfangsphase des Webs abgezeichnet hat, ist die im Vergleich zu WML- und XHTML-Seiten deutlich ausgeweitete Dateigröße. Dieser Nachteil wird aber nur mittelfristig wirksam sein, da die Flatrates seitens der Mobilfunknetzbetreiber bereits angekündigt sind und die Übertragungsstandards immer schneller werden, so dass in wenigen Jahren eine Flash Lite-Datei ähnlich schnell wie ein XHTML-Dokument aufgerufen werden kann.

Seit Oktober 2005 erhebt Macromedia für das bislang kostenlose Flash-6.0-PlugIn für Pocket PC Lizenzgebühren von ca. 570 €. Auf den ersten Blick scheint es, als würde mit dem Ende der kostenlosen Verbreitung auch ein Ende der Verbreitung des PlugIns einhergehen. Wenn Macromedias Rechnung aufgeht, könnte diese Veränderung aber genau das Gegenteil bewirken. Durch die weite Verbreitung auf Desktop-PCs existiert eine hohe Zahl an Flash-Applications, die ebenfalls auf den mobilen Endgeräten lauffähig sind. Durch die jahrelange kostenlose Verbreitung ist das proprietäre Flash in der Praxis fast zu einem Standard gewachsen, die Anwender und Browserhersteller sind somit in eine Abhängigkeit geraten. Ziel des Unternehmens könnte sein, PocketPC- und Microbrowserhersteller zu zwingen, den beliebten Player fest in die Endgeräte oder Browser zu integrieren, statt dem Anwender die Freiheit zu lassen, das PlugIn selbst zu installieren. Durch den Konkurrenzdruck werden sehr viele diesem Zwang nachgeben und Flash zu teuren Lizenzgebühren integrieren. Dadurch wird Flash-6.0 zwangsweise weiter verbreitet. Da Flash aber auch als Standalone-Player läuft, eröffnet sich somit für Macromedia als Konkurrenz zu Java auch der Markt der Spiele und Anwendungen für mobile Endgeräte.

Für Flash Lite 1.1 ist zu erwarten, dass in nächster Zeit keine Lizenzgebühren eingeführt werden, weil die Verbreitung des PlugIns auf Mobilfunktelefonen noch nicht fortgeschritten ist. Zudem ist Flash Lite 1.1 mit seiner abgespeckten Funktionalität noch nicht mächtig genug, um als Standalone-Player im Mobilfunkgerätemarkt bestehen zu können. In späteren Versionen ist eine kostenpflichtige Lizenzierung aber nicht auszuschließen.

4.11 Pixelgrafikformate

4.11.1 WBMP

Das WBMP-Format (Wireless Bitmap) ist eine speziell für WAP 1.x entwickelte Untermenge des BMP-Formats zu der Zeit, als Handys und PDA noch hauptsächlich mit monochromen Bildschirmen arbeiteten. Es hat lediglich 1-Bit-Farbtiefe und kann nur Schwarzweißbilder darstellen. Damit ist es zwar nur für die Darstellung von Icons, Logos oder einfache Strichzeichnungen geeignet, zeichnet sich aber mit Hinblick auf die Übertragungszeiten und –kosten durch eine sehr kleine Dateigröße aus.

Zu den frühen Spezifikationen gehört unter anderen die Beschränkung, dass es eine Bildgröße von 150 x 150 Pixeln und eine Dateigröße von 1461 Byte nicht überschreiten darf.

Bereits seit der Einführung von WAP in der Version 1.2 können diverse Microbrowser bereits mit farbigen GIF-Dateien umgehen, weswegen WBMP-Grafiken allmählich der Vergangenheit angehören werden. Trotzdem wird das Format wegen der Abwärtskompatibilität noch von vielen Microbrowsern verstanden, so dass es auf keinen Fall ignoriert werden sollte, möchte der Webdesigner mit seinem WAP-Angebot ein breites Publikum ansprechen.

4.11.2 GIF

GIF (Graphics Interchange Format) ist die idealste Lösung für Grafiken mit geringer Farbtiefe (bis zu 256 Farben), die sie über das LZW-Komprimierverfahren verlustfrei speichert. Die Dateien sind in der Regel sehr klein und somit für WAP geeignet. Aufgrund der Einschränkung der Farbpalette ist das Format hauptsächlich für Logos, Buttons, Zeichnungen und Grafiken ausgelegt. Fotos oder fotorealistische Bilder brauchen in der Regel mehr als 256 Farben, weswegen hier auf JPEG oder PNG als Grafikformat zurückgegriffen werden muss.

Seit die Firma Unisys 1994 entdeckt hat, dass sie ein Patent auf das verwendete LZW-Verfahren besaß, forderte sie Lizenzgebühren von den Softwareherstellern, weswegen das GIF-Format bald von vielen Grafikprogrammherstellern nicht mehr unterstützt wurde. Weil IBM im selben Jahr ebenfalls ein Patent auf den Kompressionsalgorithmus angemeldet hatte, ist die patentrechtliche Frage bis heute ungeklärt. Das Unisys-Patent ist allerdings im Jahr 2004 abgelaufen, das IBM-Patent läuft noch bis 11. August 2006.

GIF wird von vielen Microbrowsern unterstützt. Die GIF-Dateien sind aufgrund der größeren Farbpalette als bei WBMP ca. viermal so groß. Der Webdesigner kann einen Paletteneintrag als transparent definieren. Statt des Farbeintrags scheint an diesen Stellen in der Grafik der Hintergrund durch.

Als Sonderform des GIF-Formats existiert das AnimatedGIF-Format, welches mehrere Bilder enthält, die es hintereinander als Animation abspielen kann. Diese Funktion wird von vielen Microbrowsern nicht unterstützt.

4.11.3 JPEG

Das JPEG-Format (Joint Photographic Expert Group File Interchange Format, benannt nach dem Entwicklungsteam) findet hauptsächlich bei Fotos oder fotorealistischen Bildern Anwendung. Bei der verlustbehafteten Kompression kommt es zu Artefakten und einem geringen Schärfeverlust, die bei Fotos wenig stören. Für Strichzeichnungen, Transparenz, Schwarzweißbildern und gerasterte Bilder ist es deswegen ungeeignet.

JPEG ist im Web das am meisten verwendete Grafikformat. Für die Darstellung auf Microbrowsern ist es weniger geeignet, da diese hauptsächlich WBMP- oder GIF-Dateien darstellen können.

4.11.4 PNG

Das Grafikformat PNG (Portable Network Graphics) wurde als Reaktion zu den Lizenzforderungen von Unisys auf das GIF-Format extra für den Gebrauch im World Wide Web entwickelt und unterliegt keiner Patentbeschränkung. Es beherrscht abgesehen von Animation dieselben Funktionen wie GIF, bietet dabei aber eine noch bessere Kompression, weswegen es vom W3-Konsortium empfohlen wird. Zudem unterstützt es Farbpaletten bis zu 48-Bit pro Farbeintrag und für die Transparenz Alphakanäle mit bis zu 65.536 Abstufungen.

Nur sehr vereinzelte Microbrowser unterstützen das PNG, sogar bei den Desktopbrowsern wie Internet Explorer ist das PNG-Format noch nicht sehr verbreitet oder wird fehlerhaft dargestellt.

4.12 Weitere Services

4.12.1 LBS (Location Based Services)

Jedes Handy kann anhand der Position der benutzten Funkzelle bis auf einige hundert Meter genau geortet werden. Damit können Dienste mit lokalem Charakter z. B. Hotelführer, Tankstellenfinder, etc. angeboten werden. Allerdings bestehen datenschutzrechtliche Bedenken, da der Standpunkt des Besitzers ziemlich einfach auszumachen ist.

4.12.2 VoiceXML

VoiceXML basiert auf dem XML-Standard. Mit ihm können durch spezielle "Voice"-Elemente Teile von Webseiten verarbeitet werden, um sie anschließend über eine "Voice Response Unit" in gesprochener Sprache wiederzugeben.

Dies ist vor allem im Rahmen der Barrierefreiheit interessant. Blinde können mit ihrem Handy auf diese Weise einfach über Sprache kommunizieren und sich die Inhalte vorlesen lassen.

4.13 Unterscheidung zwischen WAP und Web

Ein großer Vorteil all dieser unterschiedlichen Markup Languages ist für den Webdesigner, dass sie nur Anwendung im Frontend-Bereich (auf Seite des Clients, also dem Endgerät) finden. Die eigentliche Verarbeitung auf Seite des Servers bleibt nahezu identisch. Im Vorteil bei der Portierung eines Webauftritts auf das WAP sind also diejenigen Programmierer, deren Homepage z. B. mit PHP, Perl oder ASP dynamisch erstellt wurde. Sie können den Content rein theoretisch beibehalten und müssen nur die Templates oder Masken für die WML-Darstellung erstellen.

Aufgrund der weiten Verbreitung von PHP wird in dieser Diplomarbeit hauptsächlich auf die Arbeit mit dieser serverseitigen Programmiersprache eingegangen. Die Beispiele und Funktionen funktionieren mit Perl oder ASP aber ähnlich.

4.13.1 PHP

PHP (früher: Personal Homepage Tools, heute: Hypertext Preprocessor) ist eine an C und Perl angelehnte Skriptsprache, die hauptsächlich zur Generierung von dynamischen Inhalten genutzt wird. Sowohl der Quellcode als auch die Funktionen oder Datenbanken sind in der Regel vom Endnutzer nicht einsehbar. Der erzeugte Code wird an einen Interpreter des Webservers gesendet, der diesen wiederum an den Browser übermittelt. Dabei kann PHP nahezu beliebige Codes erzeugen: Von der einfachen HTML-Datei, über Grafiken bis hin zum PDF-Format können Inhalte beliebig generiert werden, so u. a. auch das WML- oder XHTML-Format.

Der Nachteil von PHP ist, dass es im Gegensatz zu clientseitigen Skriptsprachen wie Javascript oder JScript keine Benutzerdaten auslesen kann, d. h. bei der Erzeugung des Codes werden PHP keinerlei Informationen über das Endgerät übermittelt.

Theoretisch gibt es den Weg, sowohl clientseitige und serverseitige Skriptsprachen gleichzeitig einzusetzen, so dass z. B. Javascript über das Screenobjekt die benötigten Informationen ausliest und dann an das PHP-Programm sendet. Nur ist Javascript auf mobilen Endgeräten nahezu nicht existent. Die Wahrscheinlichkeit, dass Javascript stattdessen einen Fehler im Microbrowser verursacht, ist indes groß.

Wie kann PHP nun trotzdem erfahren, von welchem Gerät aus die Anfrage nach der Webpage gestartet wurde, und den richtigen Code senden?

Hierfür bietet sich die Abfrage der Header-Informationen an, die vom Client über http an den Server mitgeteilt werden und mit der Entwicklung von WAP 1.2 auch bei Microbrowsern eingeführt wurde.

Zu den Standard-Header-Informationen seit HTTP 1.1 gehören:

- die Identifikation des Clients (User Agent)
- die vom Nutzer voreingestellte Sprache des Clients
- die vom Client unterstützten Dateiformate (Media types, MIME types)
- die vom Client unterstützten Zeichensätze
- die vom Client bevorzugte Kodierung

Dabei sind vor allem drei der Client-Informationen interessant: die Identifikation, die Sprache und die unterstützten Dateiformate.

4.13.1.1 Abfrage der User Agent Identifikation

Unter „User Agent“ versteht man ein Client-Programm, mit dem ein Netzwerkdienst genutzt wird, in diesem Fall also einen Web- oder einen WAP-Browser.

Bei der Anfrage (Request) an den Server sendet der User Agent automatisch seine Identifikation im Headerbereich mit, der von serverseitigen Skripten mittels der Variable `HTTP_USER_AGENT` ausgelesen werden kann.

HTTP_USER_AGENT mit PHP auslesen

```
$uaheader = $_SERVER["HTTP_USER_AGENT "];
```

Bei Webbrowsern kann die Identifikation wie im folgenden Beispiel aussehen:

Beispiele von HTTP_USER_AGENT

```
Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; MSIE 5.5; Windows NT 5.1) Opera 7.03 [de]
Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 4.01; Windows CE; PPC; 240x320)
```

Nun wäre es ja z. B. möglich, anhand der Identifikation herauszufinden, welcher Browser die Anfrage gesendet hat, um das Webangebot speziell für diesen Browser zu erstellen.

Aber gerade im Web ist diese Annahme falsch, da sich die Desktop-Browser teilweise gar nicht identifizieren oder unter fremden Namen ausgeben (teilweise ist diese Option in den Einstellungen des Webbrowsers vom Anwender frei einstellbar).

Bei den Microbrowsern existiert diese Option aufgrund der Artenvielfalt und Betriebssystemabhängigkeit nicht. Hier identifiziert sich jeder Browser mit seinem eigenen User Agent Profil. So kann mit z. B. PHP anhand der User-Agent-Variable annähernd herausgefunden werden, ob die Seite von einem mobilen Endgerät aufgerufen wurde, indem es den User-Agent nach Herstellernamen durchsucht:

Zuordnen der HTTP_USER_AGENT-Informationen

```
$uaheader = $_SERVER["HTTP_USER_AGENT"];

if ( (stristr($uaheader, "Nokia") != FALSE) ||
    (stristr($uaheader, "SonyEricsson") != FALSE) )
{
    // Mobilfunktelefon
}
else if (stristr($uaheader, "PPC") != FALSE)
{
    // IE Pocket PC
}
else if (stristr($uaheader, "Mozilla") != FALSE)
{
    // Webbrowser
}
```

Die Lösung ist noch nicht sehr zufriedenstellend, bietet aber schon eine ungefähre Unterscheidung zwischen Desktop oder mobilem Endgerät an.

4.13.1.2 Abfrage der voreingestellten Sprache

Um dem User bei mehrsprachigen Seiten einen weiteren Komfort zu bieten, ist es möglich, über die Variable `HTTP_ACCEPT_LANGUAGE` die vom User im Client voreingestellte Sprache abzufragen. So kann gleich bei der ersten Anfrage die richtige Sprache des Contents übermittelt werden.

4.13.1.3 Abfrage der MIME-Types

Mit dem Header werden über `$HTTP_SERVER_VARS` auch Angaben über den Content-Type (= MIME-Types, Multipurpose Internet Mail Extensions) gesendet. In diesem stehen Angaben über die Formate, die der Client unterstützt. Zur Zeit können bis zu 130 verschiedene MIME-Typen verarbeitet werden, dazu gehören diverse Video-, Grafik-, Text- und Audioformate.

Beispiele der Header-Daten

```
Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-1 //HTML
Content-type: application/xhtml+xml //XHTML
Content-Type: text/vnd.wap.wml //WML
Content-Type: image/jpeg //JPEG
Content-Type: text/vnd.wap.wmlscript //WMLScript
Content-Type: image/gif //GIF
```

Die Auswahl der unterstützten MIME-Types ermöglichen dem Webprogrammierer über ein serverseitiges Skript, Schlüsse über den verwendeten User Agent zu ziehen. So unterstützt ein Webbrowser normalerweise keine WBMP-Grafiken, ein Microbrowser fängt mit Video- oder Application-Formaten nichts an. Auf diese Weise lässt sich über das Ausschlussverfahren eingrenzen, ob es sich beim User Agent um ein mobiles Endgerät handelt.

Da sich der Content für mobiles Web gewöhnlich auf Text und Grafiken beschränkt, lassen sich die geeigneten Übertragungsmodi folgendermaßen herausfinden:

Unterstützt der User Agent das WML- oder WBMP-Format, sollte eine WML-Seite generiert werden. Unterstützt der User Agent zusätzlich das GIF- oder PNG-Format, kann eine WML-Seite ab der Version 1.2, die farbige Darstellungen erlaubt, gesendet werden. Kann der Client auch mit XHTML oder HTML umgehen, scheint eine Übertragung des XHTML-Formats sinnvoll.

So kann in Verbindung mit der Anfrage der User Agent-Identifikation eine halbwegs sichere Aussage über das verwendete Endgerät getroffen werden, zumindest fällt die Entscheidung zwischen Desktop- oder mobilem Endgerät leichter.

Mit dem folgenden PHP-Code werden die MIME-Types des Headers auf die vier verschiedenen Grafikformate untersucht. Dabei findet eine Priorisierung statt. An erster Stelle wird nach dem JPEG-Format gefragt, da dieses Grafikformat am weitesten verbreitet ist. Danach folgen in der Reihenfolge PNG, GIF und WBMP, die in ihrer Funktionalität und Farbigkeit abnehmen. Das am besten unterstützte Grafikformat wird in der Variable `$grafikformat` gespeichert.

HTTP_SERVER_VARS nach Grafikformaten durchsuchen

```
$imagetype = "";
while ($HTTP = each($HTTP_SERVER_VARS))
    $svars.=trim(strip_tags($HTTP[0]))."=".trim(strip_tags($HTTP[1]))."\n";
if (strstr($svars, "image/jpeg")!=FALSE) $grafikformat = "jpg";
    else if (strstr($svars, "image/png")!=FALSE) $grafikformat = "png";
    else if (strstr($svars, "image/gif")!=FALSE) $grafikformat = "gif";
    else if (strstr($svars, "image/wbmp")!=FALSE) $grafikformat = "wbmp";
```

Dem Programmierer obliegt es nun, wie er mit der Information weiter verfährt. So kann er über einen Redirect entweder auf die verschiedenen Seiten verweisen oder unterschiedlichen Code direkt generieren.

4.13.1.4 Ausgabe des MIME-Types

Das folgende von mir entwickelte PHP-Skript `bild.php` verfährt nach dem obigen Beispiel. Es durchsucht die `HTTP_SERVER_VARS` nach unterstützten Grafikformaten, um eine Grafikdatei, die im normalen JPEG-Format vorliegt, auf die richtige Größe zu skalieren und in das für den Client am besten zuständige Format (JPG, PNG, GIF oder WBMP) zu konvertieren.

Der Aufruf erfolgt in jeder der angesprochenen Markup-Languages identisch, egal ob er aus einer XHTML-, HTML-, cHTML- und WML-Datei erfolgt:

```

```

Statt eines Bildformats wird ein PHP-Skript aufgerufen, welches als Antwort das richtige Grafikformat sendet. Optional kann über die Parameter `breite=n` die Breite in n Pixel der zurückzugebenden Grafik, über `mode=[0=truecolor, 1=Graustufen, 2=schwarzweiss]` die Farbtiefe und über `grafikformat=[jpg, png, gif, wbmp]` das resultierende Grafikformat bestimmt werden.

Wird kein Parameter übergeben oder die Datei direkt aufgerufen, liefert das Programm eine kleine Hilfsgrafik zur Anwendung des Skriptes.

Hier nun der vollständige Code mit Kommentaren:

```
bild.php
<?php
// Kein Grafikformat angegeben? Selber herausfinden!
if (!$grafikformat)
{
    while( $HTTP = each( $HTTP_SERVER_VARS ) )
        $svars.=trim(strip_tags($HTTP[0]))."." .trim(strip_tags($HTTP[1]))."\n";

    if (strstr($svars, "image/jpeg")!=FALSE) $grafikformat = "jpg";
        else if (strstr($svars, "image/png")!=FALSE) $grafikformat = "png";
        else if (strstr($svars, "image/gif")!=FALSE) $grafikformat = "gif";
        else if (strstr($svars, "image/wbmp")!=FALSE) $grafikformat = "wbmp";
}

// Wenn keine Bilddatei angegeben: Hilfe anzeigen
if (!$bild)
{
    $image = imagecreatetruecolor(300, 30);
    $white = imagecolorallocate($image, 255, 255, 255);
    imagestring($image, 0, 12, 1, 'Usage: ', $white);
    imagetruecolortopalette($image, true, 2);
    imagecolorset($image, imagecolorclosest($image,255,255,255), 255,255,255);
    imagecolorset($image, imagecolorclosest($image,0,0,0), 0,0,0);
}
else
{
    $src_image = imagecreatefromjpeg($bild);
    // wenn keine Breite angegeben: Breite belassen
    if (!$breite) $breite=imagesx($src_image);

    // Sourcebreite und -hoehe einholen
    $src_w = imagesx($src_image);
    $src_h = imagesy($src_image);

    // Zielbreite und -hoehe proportional skalieren
    $dst_w = $breite;
    $dst_h = round( ($breite/$src_w) * $src_h);
    $image = imagecreatetruecolor($dst_w, $dst_h);
    imagecopyresized($image, $src_image, 0,0, 0, 0, $dst_w, $dst_h, $src_w, $src_h);

    // je nach Darstellungsmodus (0=truecolor, 1=greyscale, 2=bw) umwandeln
    if ($mode==1) {graustufe($image);}
    if (($mode>1) || ($grafikformat=="wbmp"))
    {
        imagetruecolortopalette($image, true, 2);
        imagecolorset($image, imagecolorclosest($image,255,255,255), 255,255,255);
        imagecolorset($image, imagecolorclosest($image,0,0,0), 0,0,0);
    }
}
}
```

```

// zustaendigen Imageheader und erzeugtes Grafikformat senden
if ($grafikformat=="wbmp") {header("Content-type:image/vnd.wap.wbmp");imagewbmp($image);}
if ($grafikformat=="gif") {header("Content-type:image/gif");imagegif($image);}
if ($grafikformat=="png") {header("Content-type:image/png");imagepng($image);}
if ($grafikformat=="jpg") {header("Content-type:image/jpeg");imagejpeg($image);}
if ($grafikformat=="jpeg") {header("Content-type:image/jpeg");imagejpeg($image);}
imagedestroy($image);

// --- Hilfsfunktionen ---

// graustufe() rechnet uebergegebenes Bild in Graustufen um
function graustufe($img)
{
    if(imageistruecolor($img))
    {
        for($y=0;$y<imagesy($img);$y++)
        for($x=0;$x<imagesx($img);$x++)
        {
            $color=imagecolorsforindex($img,imagecolorat($img,$x,$y));
            imagesetpixel($img,$x,$y,grauwertberechnen($img,$color["red"]*0.3+
                $color["green"]*0.59+
                $color["blue"]*0.11));
        }
    }
    else
    {
        for($p=0;$p<imagecolorstotal($img);$p++)
        {
            $color=imagecolorsforindex($img,$p);
            imagecolorset($img,$p,$color["red"]*0.3,$color["green"]*0.59,$color["blue"]*0.11);
        }
    }
};

// grauwertberechnen() liefert den Grauwert eines Farbwertes zurueck
function grauwertberechnen($img,$g)
{
    $color=imagecolorexact($img,$g,$g,$g);
    if($color==-1) $color=imagecolorallocate($img,$g,$g,$g);
    return $color;
};
?>

```

4.13.2 WURFL

Der Webdesigner kann nun über serverseitige Skripte auslesen, welchen Code und welche MIME-Typen der Client unterstützt. Er kann sogar das Betriebssystem, auf welchem der Microbrowser installiert ist, auslesen. Was er aber nicht kann, ist, die Displaygröße auszulesen. Doch gerade die ist für viele Webdesigner entscheidend.

Manche Microbrowser beheben dieses Problem, indem sie über die Variable `HTTP_USER_AGENT` einen Hinweis auf die Bildschirmauflösung senden:

von Pocket Explorer gesendeter `HTTP_USER_AGENT`

```
Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 4.01; Windows CE; PPC; 240x320)
```

Die Auswahl der Browser, die bei der Anfrage die Auflösung mitteilen, ist aber gering.

Als Lösung hierfür hat sich das Open Source-Projekt Wireless Universal Resource File (WURFL) gebildet. WURFL ist im Prinzip nichts Weiteres als eine Datenbank im XML-Format, mit der die `HTTP_USER_AGENT`-Daten mit den Geräteinformationen abgeglichen werden können. Diese sehr detaillierten Daten wurden nach dem Open Source-Prinzip von vielen Benutzer eingepflegt und ständig upgedated. Die Datenbank wächst ständig an, so dass sich inzwischen Informationen von über 500 unterschiedlichen mobilen Endgeräte abrufen lassen.

Die XML-Datenbank und die dazugehörigen CGI-Skripte können frei heruntergeladen und in eigenen Skripten genutzt werden.

Abfrage der WURFL-Datenbank mit PHP

```
<?
require_once('wurfl_class.php');
$device=new wurfl_class($HTTP_USER_AGENT);

//wenn WAP-Browser, dann WML-Header senden
if ($device->browser_is_wap)
{
    header("Content-Type: text/vnd.wap.wml");
    echo '<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>'. "\n";
}

//auf Tabellendarstellung prüfen
if ($device->getDeviceCapability('table_support'))
{
    // Tabelle ist möglich
}
?>
```

Über WURFL lassen sich also Daten über die Fähigkeiten des Browsers auslesen. Dazu gehören WMLScript-Fähigkeit, die Unterstützung von Tabellen, die Größe der maximal zu verarbeitenden Grafikdateien, etc.

Über `resolution_width` und `resolution_height` lassen sich so die Displaybreite und -höhe bestimmen und das Webdesign dementsprechend anpassen.

Da allein die `wurfl.xml`-Datei über 2.5 MByte groß ist, kann es allerdings bei der Abfrage über einen PHP-Parser durch die enorme Menge an Daten zu merklichen Verzögerungen kommen.

In der Datenbank befinden sich nur Mobilfunkgeräte. PDAs lassen sich über die WURFL-Datenbank nicht abfragen. Da diese aber meist mit HTML und Javascript umgehen können, ist es ein Leichtes, die Bildschirmgröße clientseitig auszulesen.

4.13.3 UAProf

Der Einsatz der WURFL-Datenbank ist auf jeden Fall empfehlenswert, solange die Microbrowser nicht genügend Daten über ihre Fähigkeiten senden. Dies soll in Zukunft über das User Agent Profile geschehen. Über `HTTP_USER_AGENT` wird ein Link zu einer Spezifikation gesendet, die sich meist auf dem Server des Mobilfunkgeräteherstellers befindet. In dieser Spezifikation stehen dann die relevanten Daten zur Verfügung. Da jedes Modell eine eigene Spezifikationsdatei zugewiesen bekommt, sind diese sehr klein und können schnell durchsucht werden.

4.13.4 Transcoder

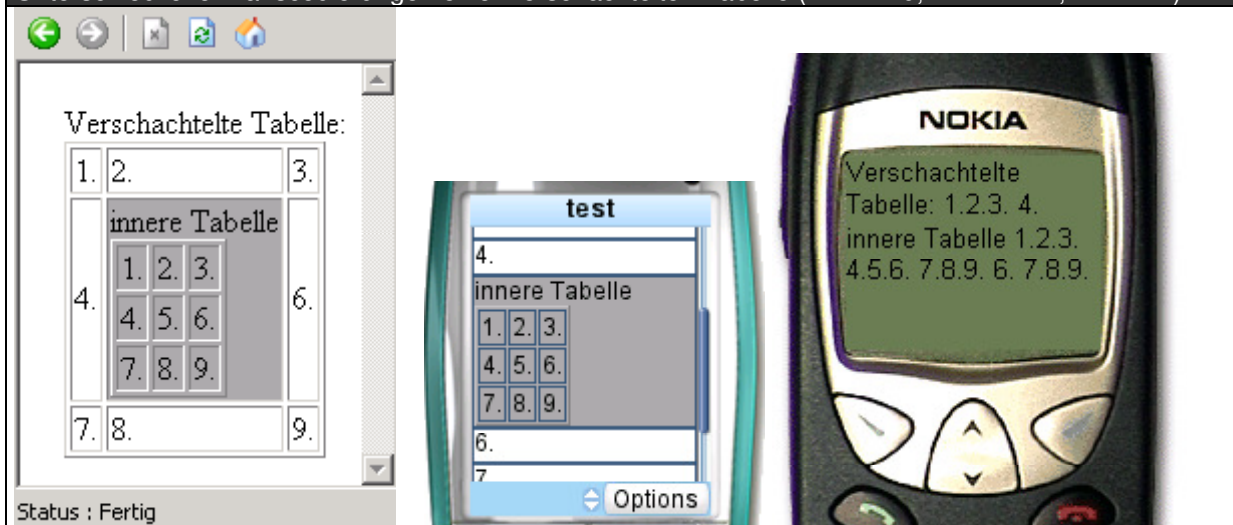
Transcoder sind Plugins oder Skripte, die eine Datei in ein anderes Dateiformat umwandeln. Die zwei am häufigsten vorkommenden Transcodierungen sind dabei:

- von HTML nach WML
- von XML nach XHTML/ WML (über XSLT)

Der große Vorteil für die Webdesigner bei der Verwendung von Transcodern ist, dass es nur einen Server und nur eine URL gibt. Die (einfach gehaltenen) Layouts, Inhalte und Bilder brauchen nur einmal erstellt werden und werden je nach Transcoder automatisch angepasst.

Der Nachteil ist, dass dem Webdesigner die Kontrolle über die Darstellung genommen wird. Auch werden die kompletten Texte einfach ins WAP übernommen, sinnvolles Kürzen und Selektieren kann WMW nicht übernehmen. Bei komplexen Layouts mit mehreren verschachtelten Tabellen kommt es mitunter zu seltsamen Ergebnissen.

Unterschiedliche Transcodierungen einer verschachtelten Tabelle (HTML4.0, XHTML1.1, WML1.1)



Inzwischen gibt es eine Menge Transcoder, die speziell für das WAP entwickelt wurden. Dabei wird entschieden zwischen server- und clientseitigen Transcodern.

- SpyglassPrism
- WWWOffle
- Ninja project
- Rabbit
- DigitalPlastic
- Web Intermediaries
- Mobile Web Module
- Morphis
- IBM WebSphere Transcoding Publisher
- iAnywhere Enterprise Server
- h2w
- Online WBMP Converter
- SiteMorfe

Im Folgenden werden zwei Transcodersysteme kurz vorgestellt. Mobile Web Module arbeitet serverseitig, Morphis über die Implementierung in Java auf dem Client.

4.13.4.1 Mobile Web Module

„Mobile Web Module“ (MWM) ist ein von Chiral Software in C programmiertes PlugIn für Apache 1.3 und Apache 2.0-Server auf Linux-Basis. Es kann deshalb nur von Webdesignern angewendet werden, die auch Administrationsrechte auf dem Server haben. Bei Fremdservern oder Web-Hosting kann MWM nicht installiert werden.

Das PlugIn erkennt automatisch, ob die Anfrage von einem mobilen Endgerät gestartet wurde und übersetzt die angeforderte Webseiten on-the-fly für das WAP. Dabei durchsucht MWM eine eigene interne Datenbank mit über 700 Endgeräten nach den erforderlichen Kenndaten (Displaygröße, Performance, etc.) und reformatiert die Ausgabe der HTML-Seite anhand der gefundenen Konfiguration für die geeignete WML- oder XHTML-Darstellung.

Bilder werden ebenfalls an die Displaygröße und Farbmöglichkeiten angepasst.

„Mobile Web Module“ kann auch Redirection-Funktionen übernehmen. Da der Inhalt komplett übernommen wird, ist zu empfehlen, dass „Mobile Web Module“ für den professionellen Einsatz nur als Weiche benutzt wird, welche die Clientkonfiguration bestimmt und die die vom Webdesigner von Hand angepasste Seite sendet.

4.13.4.2 Morphis

„Morphis“ ist ein Open Source Transcoders, der in Java geschrieben wurde. Dadurch hat das Programm den Vorteil der Plattformunabhängigkeit. Obwohl es ursprünglich für das Verarbeiten von XML entwickelt wurde, kann es auch nach Binär-, Klartext- oder Markup-Formate konvertieren. Ebenso wie Mobile Web Module kann es die XML-Daten nach HTML und WML Morphis transcodieren, XHTML beherrscht es nicht. Grafiken werden an die erforderliche Displaygröße angepasst. Morphis wird seit 2001 nicht mehr weiter entwickelt.

4.13.5 .htaccess

Eine weitere Möglichkeit zur Clientunterscheidung ist mit einem kleinen Trick zu erreichen. Hierbei geht man den umgekehrten Weg zur Unterscheidung von WAP und Web, indem man das Rootverzeichnis der Domain für das WAP anlegt. Beim Apache-Server kann man mit Hilfe der Konfigurationsdatei .htaccess über die Zuweisung einer Fehlerseite dafür sorgen, dass HTML-Browser eine andere Seite angezeigt bekommen.

Beim folgenden Skript wird ein Browser, der keine WML-Dateien anzeigen kann, beim Abruf dieser automatisch zu einer HTML-Seite "start.html" umgeleitet, von wo aus er dann auf die weiteren HTML-Seiten navigieren kann.

```
.htaccess

RewriteEngine On
RewriteCond %{HTTP_ACCEPT} !text/vnd\.wap\.wml
RewriteRule \.wml$ /start.html
```

Der Nachteil dieser Routine ist, dass manche Desktopbrowser wie z. B. die Opera 8.5 mit WML umgehen können, so dass diese nicht zum HTML-Code weiterverlinkt werden.

4.14 Richtlinien zur technischen Umsetzung einer WAP-Site

Aufgrund der großen Anzahl der Betriebssysteme und Internetbrowsern steht nicht nur der Anwendungsprogrammierer, sondern auch der Webdesigner vor dem Problem einer schier unüberschaubaren Endgeräte- und Browservielfalt, die er bei der Entwicklung einer WAP-Seite berücksichtigen muss. Aufgrund der zur Zeit hohen Dominanz der symbian-, microsoft- und palmbetriebenen Geräte sollte das Hauptaugenmerk auf eine Ausrichtung der WAP-Seite auf deren Konfigurationen liegen. Dabei sollte aber stets das aktuelle Marktgeschehen betrachtet werden. Wie aus den Erfahrungen des Browserkriegs zwischen Netscape und Microsoft zu sehen war, heißt eine momentane Marktdominanz noch lange nicht, dass die derzeitige Idealkonfiguration auch in zwei Jahren noch gültig ist. Schon gar nicht in dem sich noch schneller als bei den Desktopcomputern verändernden Markt des Mobile Computing.

Wichtig ist deswegen, dass Webdesigner die erstellten WAP-Seiten nicht nur auf einer Konfiguration oder auf den verschiedenen Handy- oder PDA-Simulatoren eines Desktop-PCs testen, sondern auch auf einer möglichst großen Anzahl aktueller Endgeräte ausprobieren können, damit die Funktionalität ausreichend gewährleistet werden kann.

Die Betrachtung der technischen Anforderungen an die Gestaltung einer Webseite lässt vor allem einen Schluss zu: Man kann es nicht jedem recht machen. WAP- und Webseiten für jede mögliche Endgerät Konfiguration zu entwerfen ist mit einem enormen Aufwand verbunden, der sich nicht gegenrechnet.

Mit der Konzentration auf De-facto-Standards ist es aber möglich, zumindest der Mehrheit aller Geräte das gewünschte Design zu senden. Die anderen Geräte können entweder mehr – dann stellen diese kein Problem dar - oder weniger. In diesem Fall muss der Webdesigner überlegen, wie weit er bereit ist, Kompromisse in der Darstellung einzugehen.

4.14.1 De-facto-Standards

Als De-facto-Standards bei der Entwicklung von WAP-Sites kann sich der Webdesigner wegen des hohen Verbreitungsgrades an folgende Richtlinien halten:

4.14.1.1 Markup Language: XHTML Basic + CSS Mobile Profile

Die meisten PDAs und die Spielkonsole Playstation Portable unterstützen von Haus aus den World Wide Web-Standard HTML, weswegen die Gestaltung von Internetseiten Schwieriger gestaltet sich die Entwicklung von mobilem Content für Mobilfunktelefone und Smartphones.

Von einer puren Darstellung über den kleinsten gemeinsamen Nenner (WML1.x) rate ich ab. Ein Großteil der mobilen Webseiten verfährt noch nach diesem Verfahren und hat damit nichts weiter erreicht, als dass das mobile Webangebot von Anwendern noch immer als unattraktiv empfunden

wird. Eine zusätzliche WML1.x-Version als Ergänzung hingegen ist vor allem bei sehr wichtigen WAP-Services empfehlenswert, um das Angebot auch für ältere mobile Endgeräte zugänglich zu gestalten.

Bei der Erstellung der WAP-Seiten sollte auf jeden Fall XHTML Basic, zusammen mit CSS Mobile Profile, das die Basis der XHTML Mobile-Spezifikationen erfüllt, verwendet werden, da es die besten Aussichten als zukünftiger Standard für mobile Applikationen hat und von den meisten Microbrowsern verstanden wird. Sollte dieser noch keine Cascading Stylesheets unterstützen, so wird der Inhalt trotzdem in lesbarer Form dargestellt. Die anderen in diesem Kapitel angesprochenen Standards sind inkompatibel mit der aktuellen XHTML-Spezifikation, die im World Wide Web gilt. Es ist eine Frage der Zeit, dass die beiden Standards komplett zusammenwachsen werden, insofern legt man mit der Entscheidung für XHTML Basic den Grundstein für eine spätere Kompatibilität der WAP-Site.

Bis es allerdings endgültig soweit ist, besteht der ideale Weg darin, die Inhalte in XML zu formulieren und über XSLT in die angefragten Formate umzuwandeln.

Wer in XML nicht so versiert ist, sollte eine Lösung über Softwaretranscoder wählen oder, um auch die Inhalte und Usability für WAP zu optimieren, einen im Leistungsumfang eingeschränkten, aber dennoch sehr sinnvollen WML-Auftritt extra gestalten.

Vom Einsatz der Flashtechnologie ist in Europa noch abzuraten. Dafür gibt es noch zu wenig Endgeräte auf dem Markt und die Übertragungskosten sind zu hoch. Es schadet aber sicherlich nicht, sich diese Technik schon einmal anzuschauen, zumal fast dieselben Techniken zum Einsatz kommen, die auch im normalen Web funktionieren. Zudem ist das vektorbasierte Flash eine ideale Technologie, um multimediale Inhalte (auf die es wie im World Wide Web irgendwann letztendlich hinauslaufen wird) geräteunabhängig aufzubereiten. Nach dem großen Erfolg der Technologie in Japan und im World Wide Web ist zu erwarten, dass die Flash-Technologie mit der nächsten Mobilfunktelefongeneration den Sprung nach Europa schaffen wird.

4.14.1.2 Displaybreite: 176 Pixel

Ein Großteil der Mobilfunktelefone haben Displays mit der Mindestbreite von 176 Pixeln bereits integriert. Alle anderen mobilen Endgeräte wie PDA, Spielkonsolen oder Auto-Bordcomputer bieten bereits eine höhere Auflösung. Mobilfunktelefone, die mit kleineren Displays arbeiten, werden nur sehr selten für das mobile Internet genutzt. Aber die elegantere Lösung als eine WAP-Seite für die Bildschirmbreite von 176 Pixeln ist der Entwurf von flexiblen Internetseiten, die sich automatisch der Displaybreite anpassen. Wenn möglich, sollte sich der Webdesigner sein Produkt auf Displays mit 176, 320 und 640 Pixeln Breite betrachten.

4.14.1.3 Grafikformate

WBMP ist vom Aussterben bedroht. Was aufgrund langsamer Datenübertragungsraten vor zwei Jahren noch seine Rechtfertigung hatte, ist heute nicht mehr state of the art. Bei sehr wichtigen Dokumenten lohnt sich eine Extraanfertigung des Dateiformats, auf welches im Fall eines reinen WAP1.x-Aufrufs zugegriffen werden kann. Dazu zählen z. B. kleine Schaubilder, Logos, Icons oder wichtige Detailzeichnungen, deren Inhalte auch monochrom gut zu erkennen sein sollten. Für alle anderen Fälle rate ich dem Programmierer, die Grafiken über das vorgestellte PHP-Skript `bild.php` oder ähnliche Skripte aufzurufen. Das bedeutet weniger Aufwand in der Erstellung eines mobilen Angebotes. Die Algorithmen sind fein genug ausgearbeitet, um dem Anwender ausreichende Qualität zu bieten.

4.14.1.4 Skripte

Für die clientseitige Programmierung gilt: Kein Einsatz von Skriptsprachen wie Javascript, JScript und WMLScript! Was dem Internet durch Interaktionsmöglichkeiten zur Popularität verholfen hat, ist der Nutzung auf mobilen Endgeräten nicht förderlich. Kein Microbrowser beherrscht alle Skriptsprachen. Insofern ist von deren Einsatz dringend abzuraten.

Wichtige Funktionen sollten, wenn möglich, serverseitig abgearbeitet werden. Die wenigen sinnvollen Funktionen, die ein Skript auf einem Endgerät übernehmen könnte, sind z. B. Formularabfragen, aber auch die sind über eine serverseitige Verarbeitung sicherer und stabiler abgedeckt und funktionieren durch das gemeinsame BackEnd im Web wie im WAP gleichermaßen.

5 Konzeptionelle Anforderungen an WAP-Designer

5.1 Web-Usability nach ISO 9241-10

Die Usability (oder auch Gebrauchstauglichkeit) bezeichnet die Eignung einer Sache in Bezug auf ihren Verwendungszweck. Sie ist international in der ISO 9241 ("Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten") definiert und beschreibt Richtlinien zur Interaktion zwischen Mensch und Computer. Vorrangiges Ziel der Richtlinie ist, eine gesundheitliche Schädigung am Bildschirmarbeitsplatz zu vermeiden und dem Benutzer die Ausführung seiner Aufgaben zu erleichtern.

In der Web-Usability kommt die Anforderung hauptsächlich darin zu tragen, die Benutzung der Webseite für den Durchschnittsanwender so logisch und intuitiv nachvollziehbar wie möglich zu gestalten. In der ISO 9241 sind die Anforderungen vor allem in Unterpunkt 10 („Grundsätze der Dialoggestaltung“) zu beachten. Danach sind Benutzeroberflächen von interaktiven Systemen unter folgenden Gesichtspunkten zu entwerfen:

- Aufgabenangemessenheit
- Selbstbeschreibungsfähigkeit
- Steuerbarkeit
- Erwartungskonformität
- Fehlertoleranz
- Individualisierbarkeit
- Lernförderlichkeit

Für WAP-Seiten sind hier vor allem die Selbstbeschreibungsfähigkeit, die Steuerbarkeit, die Erwartungskonformität und Individualisierbarkeit ausschlaggebend. Des Weiteren sollten noch die Fehlertoleranz (z. B. bei der Verarbeitung von Formularen auf Serverseiten) und Aufgabenangemessenheit in Betracht gezogen werden. Diese richten sich aber nach den Richtlinien, die von führenden Usabilityexperten wie Steve Krug, Jakob Nielsen, Ben Shneiderman, Thomas Powell und Mark Pearrow für die Anwendung von Webseiten festgelegt und in den Büchern *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*, *Usability Engineering* und *Homepage Usability: 50 Websites Deconstructed* bereits ausreichend beschrieben sind, da sie sich auf die interne Funktionsweise einer Webseite beziehen.

In dieser Arbeit soll die WAP-Usability nur unter dem Aspekt der Unterschiedlichkeit zu Webseiten und der aufgrund der im Folgenden aufgelisteten technischen Einschränkungen bestehenden Anforderungen behandelt werden:

- geringe Speicherkapazität
- geringe Displaygröße
- schwache Prozessorleistung
- beschränkte Eingabemöglichkeiten
- kein oder nur geringer Datenspeicher

Ein großer Teilaspekt der Usability ist die Barrierefreiheit (Accessibility), die im Folgenden näher erklärt wird.

5.1.1 Barrierefreiheit

Unter Barrierefreiheit (Accessibility) versteht man im World Wide Web Angebote, die von allen - unabhängig von ihren körperlichen und technischen Möglichkeiten - uneingeschränkt genutzt werden können. Dies schließt Benutzer mit körperlichen (z. B. Körperbehinderte), technischen (z. B. über Textbrowser) oder altersbedingten Einschränkungen (z. B. Sehschwächen) ein. Neben der Zugänglichkeit geht es beim Thema Accessibility auch um die Plattformunabhängigkeit. Ein Internetangebot soll sowohl mit Desktopcomputern als auch mit PDAs und Mobilfunktelefonen nutzbar bleiben.

Statistisch gesehen sind Menschen mit Behinderungen überdurchschnittlich häufig im Internet. Sie benötigen Internetangebote, die ihren Anforderungen gerecht werden. Allerdings ist davon auszugehen, dass sie mit speziell an ihre Bedürfnisse angepasste Computern online gehen. Die Wahrscheinlichkeit, dass behinderte Menschen mit mobilen Endgeräten, deren Handhabung teilweise sogar gesunden Menschen Schwierigkeiten bereitet, im Web surfen, ist gering, weswegen sie in dieser Diplomarbeit nicht weiter behandelt wird.

5.2 Usability für WAP

Im Gegensatz zur Usability für Webdesign ist die Usability für Webangebote auf mobilen Endgeräten praktisch unerforscht. Zwar wird Sie als Teilaspekt in dem Konzept der Barrierefreiheit behandelt, aber konkrete Richtlinien für Webdesigner sind bisher Mangelware. Ohne Anweisungen und Vorgaben, welche Aspekte beim Entwurf von Internetseiten für mobile Endgeräte zu beachten sind, kann kein Webdesigner benutzerfreundliche WAP-Seiten gestalten.

Da das WAP eng mit dem World Wide Web verwandt ist, ist ein Großteil der von Usabilityexperten für das Web entworfenen Richtlinien mit Einschränkungen auch für die Erstellung von WAP-Content verwertbar.

Die folgenden Richtlinien zur Usability für WAP, die ich teilweise von der Web-Usability abgeleitet, adaptiert und mit eigenen Ideen und Lösungsansätzen erweitert habe, sollen Webdesignern eine Hilfe bei der Gestaltung von benutzerfreundlichem WAP-Design sein.

5.3 Richtlinien zur Usability für WAP

5.3.1 Domainname

Das mobile Web hat mit demselben Problem wie das World Wide Web in seiner Anfangszeit zu kämpfen: mit der Unauffindbarkeit der Inhalte. Erst mit der Einführung von Webkatalogen und Suchmaschinen wurden diese Probleme gelöst. Der kritische Punkt im WAP ist aber: Wo findet man Suchmaschinen? Im World Wide Web erlangten die großen Suchmaschinen wie Yahoo, Altavista, Google, etc. ihre Bekanntheit durch Mund-zu-Mund-Propaganda, über Tipps in E-Mails und später über Werbung wie Banner, Anzeigen im Druck und sogar TV-Werbespots.

Weil das WAP noch nicht den Bekanntheitsgrad wie das Internet hat, sind diese Möglichkeiten bisher eingeschränkt. Ein Werbebanner auf einer WAP-Seite, der auch noch prominenten Platz auf dem kleinen Display einnimmt und den Inhalt verdrängt, verärgert die Anwender nur, weil ihnen bewusst ist, dass sie dafür teuer bezahlen. Und Print- und TV-Werbung für Internetseiten sind äußerst kostspielig, außerdem hat ein Anwender im „Notfall“ keinen TV-Spot mit der nötigen Domain zur Hand.

Der Anwender hat also zwei Möglichkeiten: Er kennt eine Suchmaschine aus dem WAP und findet seine gewünschten Informationen darüber, oder er gibt „blind“ eine ihm vom World Wide Web bekannte URL ein und hofft, dass diese Domain im WAP existiert und auf seinem mobilen Endgerät auch dargestellt werden kann.

Darüber, wie der Eintrag der Domain in die Suchmaschinen perfektioniert werden kann, gibt es ausreichend Literatur, die Mechanismen funktionieren im Web gleichermaßen wie im WAP. Deswegen möchte ich darauf nicht weiter eingehen.

Aus Usabilitysicht ist die Gestaltung des Domainnamens von entscheidender Bedeutung. Meist kennt der Anwender einen Webservice bereits vom World Wide Web. Also wird er dessen URL auf gut Glück auch in seinen Microbrowser eingeben. Wie man in Kapitel 4.13 gesehen hat, ist diese Umsetzung ohne großen Aufwand technisch realisierbar. Über einen Redirect werden je nach Browser WML-, XHTML- oder HTML-Seiten gesandt.

Die zweite oft verwendete Variante ist, das „www“ einer URL, welches ja für „world wide web“ steht, folgerichtig durch „wap“ zu ersetzen. Die meisten WAP-Sitebetreiber folgen dieser Idee (wap.ebay.de, wap.tagesschau.de, etc.). Das „wap“ ist eine Subdomain und kann ebenfalls über einen Redirect auf das Verzeichnis mit den speziellen Seiten verweisen.

Eine dritte Variante ist der direkte Link auf das Unterverzeichnis, also z. B. `www.amazon.de/mobil`. Dies ist sicherlich die unpraktischste Möglichkeit, da die Anwender schon im Web nur ungern Unterverzeichnisse in den Browser eingeben. Der Anwender liebt die Übersicht. In den Anfängen des World Wide Web hatten viele Anwender Probleme, sich die langen Internetadressen zu merken. Die vielen kryptischen Kürzel wie „http“, „com“, „www“ waren schon verwirrend genug, die korrekte Reihenfolge der Punkte, Doppelpunkte und Schrägstriche (Slashes) noch viel komplizierter. Inzwischen hat sich ein großer Teil der Internetanwender an die Syntax gewöhnt. Aus Usabilitygründen sollte der Gewöhnungseffekt genutzt werden, um das Auffinden der Domain so gewohnt wie möglich zu gestalten. Eine URL mit angehängtem Unterverzeichnis gehört aber sicherlich nicht dazu.

Technisch betrachtet ist es so, dass sich die WAP-Seiten tatsächlich in einem Unterverzeichnis befinden. Da die Geräteunterscheidung und der Redirect serverseitig geschehen, ist eine Kombination der drei URL-Möglichkeiten am besten.

Die WAP-Seiten befinden sich im Unterverzeichnis „/wap“, über die Subdomain „wap“ wird über einen Redirect auf dieses Verzeichnis verzweigt. Über ein serverseitiges Skript zur Verarbeitung des „User Agents“ beim Aufruf der aus dem World Wide Web bekannten Domain wird bei Bedarf ebenfalls auf das Unterverzeichnis verwiesen.

Egal, welche Weg der Anwender intuitiv wählt, er gelangt in jedem Fall zu den gewünschten mobilen Inhalten:

```
(www.)domain.de
wap.domain.de
(www).domain.de/wap
```

Das Problem, dass der Anwender nach zwei mühsam eingetippten URLs ohne Ergebnis enttäuscht abbricht, ist somit verringert. Weitere Missverständnisse werden ausgeschlossen, wenn man die Redirects und Unterverzeichnisse nicht nur auf „wap“, sondern alternativ auch auf die ebenfalls oft benutzten „mobil“ und „wml“ anwendet.

```
(www.)domain.de
wap.domain.de
(www).domain.de/wap
wml.domain.de
(www).domain.de/wml
mobil.domain.de
(www.)domain.de/mobil
```

5.3.2 Titelgestaltung

Bei der Wahl des Titels einer jeden WAP-Seite, muss der Webdesigner die Balance zwischen einem kurzen, prägnanten Eintrag und einer für Suchmaschinen optimierten Kurzbeschreibung finden. Da die Anwender in ihrem Microbrowser wegen der unbequemen Texteingabe und der nicht standardisierten URLs der Einstiegsseiten ein WAP-Angebot gerne in ihren Bookmarks speichern, ist die Wahl eines kurzen, aussagekräftigen Titels eher angemessen, da der `title`-Tag als Eintrag im Bookmark-Menü erscheint. Beim nächsten Aufruf über ein Bookmark, muss der Anwender so vorher nicht erst entschlüsseln, welche WAP-Seite sich hinter den kryptischen Formulierungen für die Suchmaschinenoptimierung verbirgt.

5.3.3 Strukturierung der Site

Oberstes Gebot bei der Gestaltung der Site-Struktur ist für Usability-Experten die Orientierung an Nutzerbedürfnissen. Die Informationen eines Webangebots sollten so gegliedert werden, dass Nutzer sich sofort intuitiv zurechtfinden.

Dies gilt in noch strengerem Maße für die Gestaltung von Webcontent auf mobilen Endgeräten. Man kann davon ausgehen, dass ein großer Anteil der WAP-Besucher eine Seite aufrufen, die sie bereits aus dem World Wide Web kennen. Wer unterwegs einen Routenplaner braucht, wird sich in erster

Linie an den Online-Routenplaner erinnern, mit dem er selbst schon seine Fahrten vom Desktop aus geplant hat.

Hier muss sich der WAP-Designer keine komplett neue Struktur überlegen, sondern sollte die Struktur der bestehenden Website mit sinnvollen Einschränkungen beibehalten. Normalerweise hat sich die Struktur (angewandte Usabilitytests vorausgesetzt) bewährt und bietet somit auch Neukunden die Möglichkeit, die WAP-Seite intuitiv zu benutzen.








Hierbei hat sich die hierarchische Gliederung als die geeignetste Form erwiesen, weil die Benutzer diese Strukturform von der Internetnutzung her kennen und über die Home-Funktion, die auf jeder einzelnen Seite vorhanden sein sollte, zu ihrer Ausgangsposition zurückkehren und einen anderen Navigationsweg beschreiten können.

Bei der Einschränkung der Sitestruktur gilt die oberste Regel, dass sich die WAP-Site nach den Bedürfnissen der Benutzer richten sollte. Kleine Displays fordern eine noch in viel strengeren Maßen durchdachte Hierarchie. Deswegen ist es die Aufgabe des Webdesigner, die Balance zwischen Hierarchietiefe von Navigations- und Linksstrukturen, der Menge der Navigationseinträge und dem Scrollen zu finden. Sowohl für den Normal- als auch den Notfall kann ein Webdesigner davon ausgehen, dass ein Chat oder ein Forum nicht in ein WAP-Angebot mit übernommen werden muss. Das gezielte Weglassen von Nebeninformationen und –services (und somit einer weiteren Hierarchieverzweigung) dient der Überschaubarkeit einer WAP-Site.

Die 3-Click-Regel, nach der jede Information von der Startseite aus nur etwa 3 Links entfernt sein sollte, kann vom Web direkt ins WAP übernommen werden. Höchstens in Zusammenhang mit erweiterten Inhalten, z. B. bei Nachrichtendiensten, die nach einem Teaser oder einem Abstract anschließend auf den Volltext verweisen, kann von dieser Regel abgesehen werden.

5.3.4 Benennung von Kategorien

Bei der Benennung der Hauptkategorien gelten die gleichen Regeln wie beim Webdesign: Sie müssen selbsterklärend, aussagekräftig, vertraut sein und müssen den Konventionen genügen. Der beste Weg ist, sich bei den Standardkategorien an die im Web gebräuchlichen Beschriftungen zu halten.

- Home, Startseite, Hauptseite (alternativ: )
- Suchen (alternativ: )
- Inhaltsverzeichnis, Sitemap, Index
- Kontakt, Kontaktseite, Feedback, Mail (alternativ: , )
- Impressum
- Hilfe, Help, FAQ (alternativ: , )
- Warenkorb, in den Warenkorb (alternativ: )
- Katalog, Produkte
- News, Aktuell, Aktuelles, Was ist neu?
- Das Unternehmen, Über [Firmenname], Über uns, Wir über uns, Wer wir sind

Als konstruktives Designelement (z. B. bei multimedialen Flashinhalten) sind die alternativen Grafiksymbole (Icons) sinnvoll, da sie statt langer Worte mit nur einem einzigen Zeichen die gleiche Aussage präsentieren, aber deutlich weniger Platz auf dem kleinen Display einnehmen. Zudem sind ihre Dateigrößen verschwindend klein, so dass sie auch auf dem Übertragungsweg nicht viel zusätzliche Zeit wegnehmen. Durch eine konsequente Weiternutzung auf Unterseiten (z. B. beim Warenkorb) bleiben die Grafiken im Cache und müssen nicht neu geladen werden.

Eine ideale Lösung scheint auch zu sein, die im Web oft gebräuchliche Variante zu verwenden, auf der Startseite die Symbole zusätzlich zur oben genannten Kategoriebenennung einzuführen und die Links auf Unterseiten nur in Symbolform darzustellen. Eine deutliche Darstellung ist dabei wegen des Erkennungswertes sinnvoll.

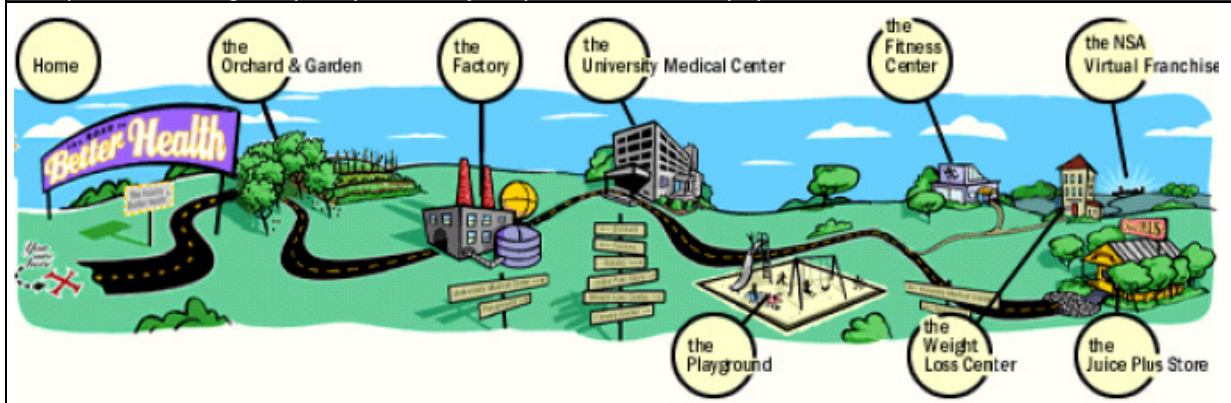
Alle anderen Kategorien sollten nicht durch (selbst erfundene) Icons ersetzt werden, da nicht zu erwarten ist, dass die WAP-Besucher in dem Symbol dieselbe Metapher verstehen wie der WAP-Designer.

5.3.5 Metaphern/ Imagemaps

Die im Web oft eingesetzten Metaphern zur vermeintlich besseren Illustration der Links und zum Vermitteln von Originalität fallen im WAP gänzlich weg, weil

zu wenig Microbrowser Imagemaps und das dabei oft verwendete Javascript unterstützen die geringen Displaygrößen keine detailreichen Landschaften wie in der Abbildung erlauben die Übertragungsdauer einer komplexen Landschaftsgrafik zu lang für den Zweck ist die Grafik mit ihren Linkkoordinaten für zu viele unterschiedliche Displaygrößen entworfen und bereitgestellt werden müsste

Beispiel einer Imagemap: <https://www.juiceplus.com/s1/tour.php>



5.3.6 Links

Für die Kennzeichnung von Links gelten dieselben Richtlinien wie im Web und wie bei der Benennung der Kategorien.

5.3.6.1 Darstellung

Trotz heutiger CSS-Möglichkeiten sollten Links nicht gesondert formatiert werden, damit die Anwender den Link auch als solchen erkennen. Der Microbrowser interpretiert die Darstellung der Links in der für ihn am besten geeignete Darstellung. So ist gewährleistet, dass die Links auf allen WAP-Seiten gleich aussehen und sich der Anwender an diese Kennzeichnung gewöhnt. Der Anwender kann sofort erkennen, welche Seiten er schon besucht hat und welche noch nicht. Diese (meist farbliche) Unterscheidung zwischen bereits besuchtem, aktuellem und noch nicht besuchtem Link hilft ihm zusätzlich bei der Orientierung auf der WAP-Site.

5.3.6.2 Benennung

Für die Beschriftung der Links gilt: Die Formulierung des Links muss klar auf den Inhalt der verlinkten Seite schließen lassen. Dabei sollten die Schlagwörter verlinkt werden und nicht erst die im Zusammenhang stehenden Wörter. Diese Methode ist zum einen für den Anwender offensichtlicher und zum anderen ist der Text kürzer und damit lesbarer.

richtig: „Benutzen Sie unseren [Anfahrtsplan!](#)“

falsch: „Um den Anfahrtsplan zu benutzen, klicken Sie [hier!](#)“

5.3.6.3 technische Umsetzung

Links sollten in WAP-Seiten möglichst mit dem Attribut `accesskey="[Ziffer]"` ausgestattet werden. Mit dieser Zusatzoption kann der Anwender über den entsprechenden Tastendruck einen Link direkt auswählen. Microbrowser, die dieses Attribut nicht unterstützen ignorieren es einfach. Die anderen stellen vor den Link die zu wählende Ziffer dar.

Hier gilt zu beachten, dass bestimmte Tasten nicht auf allen Geräten existieren. Ein „A“ findet sich auf Handytastaturen nur selten. Deswegen sollten bei der Zuordnung nur numerische Ziffern von 0 – 9 verwendet werden.

5.3.7 Navigation

In der Navigation unterscheidet sich wegen der geringen Displaygröße das Konzept der WAP-Usability erheblich von der Web-Usability. So nimmt in Microbrowsern die Navigation in der Relation zur Größe der sichtbaren Gesamtfläche des Displays prozentual sehr viel Platz ein, Inhaltsbereich und Bedien- bzw. Navigationselemente konkurrieren miteinander.

Der vom Web gewohnte und von nahezu allen Usabilityexperten empfohlene Standard mit zwei Menüleisten am linken und oberen Rand („gekipptes L“) kann nicht ins WAP übertragen werden. Gewöhnlich befinden sich am linken Bildschirmrand die Navigation mit den Hauptkategorien und in der oberen, horizontalen Leiste die zur jeweiligen Hauptkategorie angewählten Unterkategorien.

Eine solche Aufteilung wäre annähernd mit Tabellen (noch von zu wenig Microbrowsern unterstützt) möglich, die Displaybreite indes wird nur bei wenigen Geräten ausreichen.

So gestaltet sich die Aufteilung der Navigation auf kleinen Displays als sehr komplexes Thema, weil mit gängigen Anwendungsgewohnheiten gebrochen werden muss und eine grafische Verdeutlichung der Navigationswege (als zusätzliche Hilfe) nicht dargestellt werden kann.

Die im Web über verschiedene Achsen optisch voneinander getrennten Navigationen müssen auch auf kleinen Displays als jeweils eigenständige Navigationsleiste erkennbar sein.

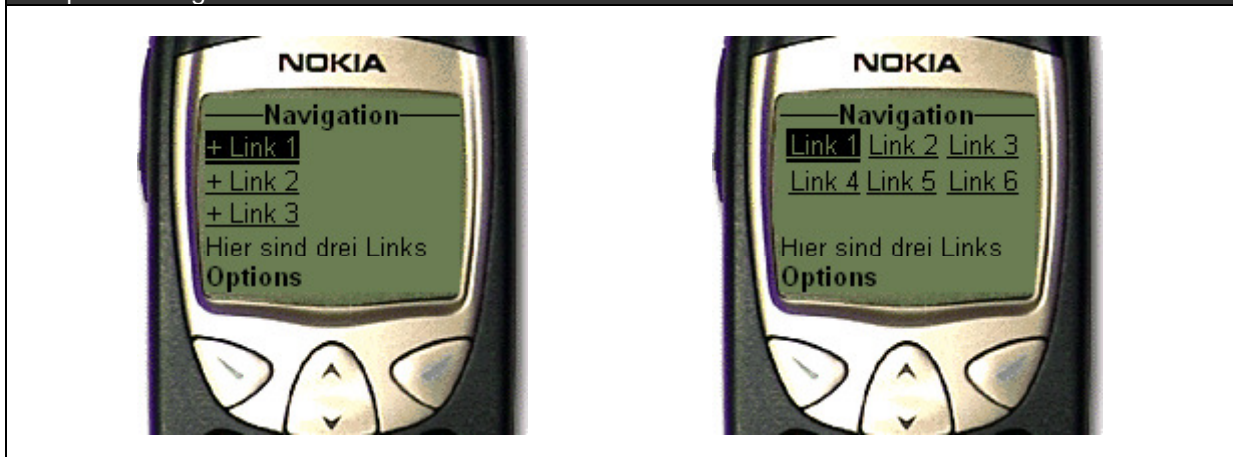
5.3.7.1 Räumliche Trennung

Eine Möglichkeit, beide Navigationsleisten zweckmäßig und strikt voneinander zu trennen, ist die horizontale Trennung. Dabei findet sich die eine Navigationsleiste zuoberst, dann folgt der Inhalt und schließlich wird mit der verbleibenden Navigationsleiste das Dokument abgeschlossen. So findet eine saubere und logisch nachvollziehbare Trennung zwischen Haupt- und Nebennavigation (mit Unterkategorien) statt.

Bei wenigen Links innerhalb einer Navigationsleiste ist die Darstellung in der Listenform, also ein Navigationspunkt pro Zeile, zu bevorzugen. Diese Anordnung dient der besseren Übersichtlichkeit und erlaubt dem Anwender ein logisches Nachvollziehen der WAP-Site-Hierarchie.

Bei einer größeren Anzahl an Navigationspunkten, sollten diese innerhalb der Navigationsleiste als Fließtext gesetzt werden. Der Browser sorgt dabei für den automatischen Zeilenumbruch. Diese Darstellung hat den Vorteil, dass der Anwender nicht so weit nach unten scrollen muss, um zum Inhalt zu gelangen.

Beispiele: Navigationsleiste als Liste/ Fließtext



Bei der horizontalen Trennung der beiden Navigationsleisten sollte die Nebennavigation priorisiert werden, d. h. sie befindet sich prominent am oberen Dokumentenrand, die Hauptnavigation schließt das Dokument ab. Diese Aufteilung ist deswegen sinnvoll, weil der Anwender, wenn er gerade von der Hauptseite aus diese Unterseite angewählt hat, erst einmal Interesse am Inhalt und weiteren Unterpunkten hat, die Hauptnavigation kennt er schon von der Seite zuvor. Erst wenn er sich mit den

Inhalten befasst hat und mit dem Lesen am unteren Dokumentenrand angekommen ist, wird die Hauptnavigation für ihn wieder interessant. Deswegen befindet sie sich am unteren Ende der Seite.

Sollte sich der Benutzer in der Kategorie geirrt haben, bieten sich ihm mit der „Zurück“-Taste des Microbrowsers und der die Seite abschließenden Hauptnavigation (inklusive der Pflichtelemente „Zurück“ und „Home“) gleich zwei Möglichkeiten, den Fehler zu korrigieren.

Ein weiterer Vorteil dieser Priorisierung der Nebennavigation ist, dass sich damit dem Anwender neue Inhalte eröffnen. Denn wenn er zu jedem Seitenbeginn als Erstes die Hauptnavigation zu sehen bekäme und über den unbequemen Weg eines Scrollrads oder der 5-Wege-Navigation erst einmal durch die komplette Hauptnavigation scrollen müsste, um den Inhalt lesen zu können, entsteht seitens des Anwenders zum einen mit der Zeit ein Frusterlebnis, da er den gesuchten Inhalt nicht schnell genug zu Gesicht bekommt, und zum anderen verliert er in der Navigationshierarchie die Orientierung, da sich alle Unterseiten innerhalb des sichtbaren Displaybereichs identisch präsentieren würden, obwohl sie unterschiedliche Inhalte aufweisen.

Dies ist in den folgenden Screenshots illustriert. Lediglich in der Anzeige des Siemens IC35 (dem unteren Screenshot), dessen Display 9 Zeilen darstellen kann, ist zu sehen, welcher Inhalt sich auf der Seite befindet. Bei allen anderen Displays kann der Benutzer nur schwer auf Anhieb feststellen, auf welcher Seite er sich aktuell befindet, da er zunächst nur die ersten vier bis sechs Zeilen der Seite zu sehen bekommt, die von der Hauptnavigation voll eingenommen werden.

Schlechtes Beispiel: die sich wiederholende Hauptnavigation am oberen Dokumentenrand



5.3.7.2 Grafische Trennung

Eine weitere Möglichkeit zur Abgrenzung der Haupt- und Nebennavigation ist die grafische Abgrenzung. Die Hauptnavigation wird statt über Textlinks über Icons (s. 5.3.4) am oberen Dokumentenrand dargestellt, die Nebennavigation als Textlinks daruntergesetzt. Der Nachteil hier ist, dass die Icons vom Microbrowser nicht immer unterstützt werden.

Beispiel: Abgrenzung der beiden Navigationsleisten durch Verwendung von Icons



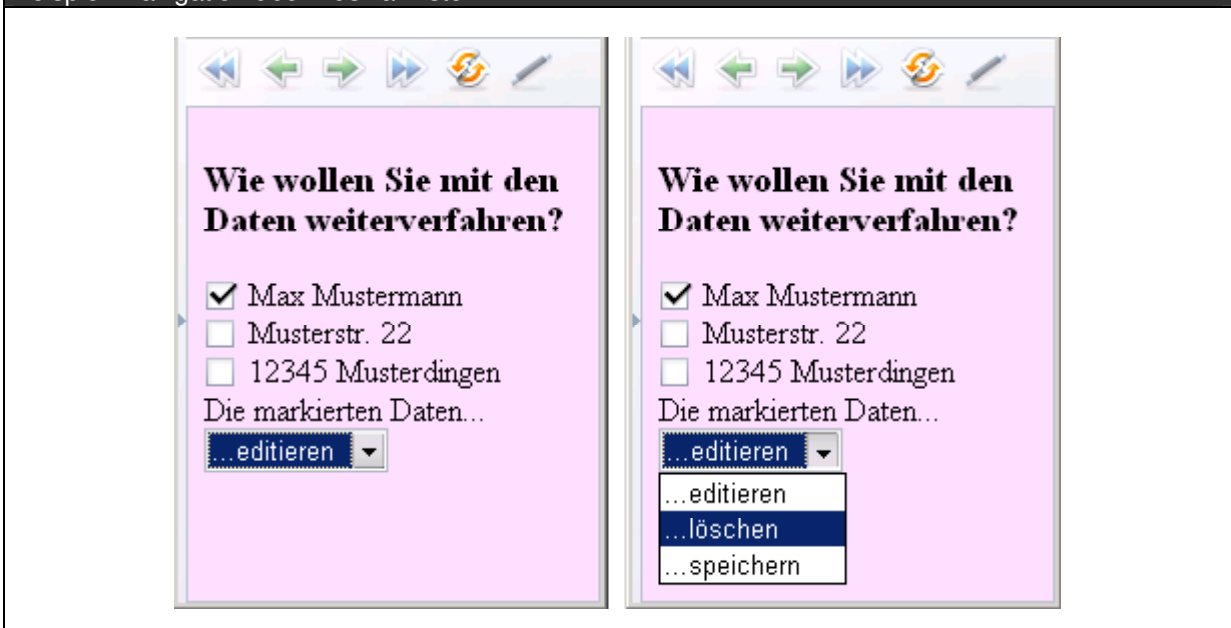
5.3.7.3 Navigation über Auswahllisten

Navigation kann auch über ein Formular gesteuert werden. Über eine Auswahlliste sind die verschiedenen Ziele direkt anwählbar. Angezeigt wird aber nur eine Zeile, erst bei Aktivierung öffnet sich die Auswahlliste mit den weiteren Verweisen. Diese Formulare sind in WML standardmäßig integriert, bei XHTML werden es immer mehr Microbrowser, die die Formulare unterstützen.

Diese Navigationsform ist sehr platzsparend, gleichzeitig aber nicht für jeden Benutzer sofort zu verstehen, da er vor allem auf monochromen Displays auf Anhieb nicht erkennt, dass hinter dem einen Verweis weitere Links versteckt sind.

Eine sinnvolle Anwendung findet diese Lösung eher auf WAP-Seiten, auf denen sowieso mit Formularen gearbeitet wird, wenn z. B. anhand von Checkboxes Adressdaten angewählt werden können und in dieser Auswahlliste verschiedene Optionen angeboten werden, was mit den gewählten Adressdaten geschehen soll.

Beispiel: Navigation über Auswahlliste



5.3.8 Frames

Eine konzeptionelle Umsetzung einer WAP-Site mit Hilfe von Frames verbietet sich wegen der fehlenden technischen Unterstützung etlicher Microbrowser. Viele unterstützen Frames gar nicht. Manche Microbrowser erkennen sie, stellen deren Teilseiten aber nur als Link zur Verfügung, so dass die Anwender die Inhalte erst über diesen Link zu sehen bekommen.

Zudem sind die Displays der mobilen Endgeräte durch ihre geringe Größe für die Anwendung von Frames ungeeignet, da durch die Aufteilung über Framesets noch mehr an Nutzfläche für Content verloren geht.

Frames sind auch in der World Wide Web sehr umstritten, durchweg alle Usability-Experten raten von deren Anwendung ab, weil sie zu der grundlegenden Idee - der Trennung von Darstellung und Inhalt - im Widerspruch stehen.

5.3.9 Splashscreen / Intro

Die Verwendung von Splashscreens scheint ebenso wie im World Wide Web im WAP auf den ersten Blick unsinnig, zu kostspielig sind noch die übertragenen Datenvolumen und die Geschwindigkeit.

Erst bei näherer Betrachtung haben Splashscreens eine für Unternehmen sehr wertvolle Funktion: den Wiedererkennungseffekt. Ein „großes“ Logo prominent an oberster Dokumentenstelle und die Hauptnavigation darunter platziert, vermitteln dem Anwender beim Erstbesuch das Gefühl, auf der richtigen WAP-Seite gelandet zu sein. Bedingung hierfür ist aber, dass die technischen Voraussetzungen gegeben sind und der Splashscreen die Durchschnittsdateigröße (WML: 10 kByte/ XHTML: 15 kByte) einer Startseite nicht übersteigt.

Insgesamt sollte bei der Verwendung von Splashscreens bedacht werden, ob die Anwender eher einmalig oder regelmäßig das WAP-Angebot aufrufen werden. Bei mehrmaligen Besuchen sollte von einem Splashscreen abgesehen werden, um unnötige Ladezeiten zu vermeiden.

5.3.10 Textgestaltung

Wie Usabilityexperten herausgefunden haben, unterscheidet sich das Leseverhalten der Webseitenbesucher grundlegend vom Lesen in Printerzeugnissen. Aufgrund der Anstrengung der Augen beim Betrachten des Textes auf dem flimmernden Monitor ermüden diese schneller. Usabilitytests haben ergeben, dass man für das Lesen am Bildschirm ungefähr 25 % mehr Zeit braucht. Anwender lesen nur ungern online. Das gilt auch für das mobile Web.

5.3.10.1 Inhaltliche Textgestaltung

Lange Texte werden im Web auf der Suche nach Stichworten nur überflogen, statt direkt gelesen. Im WAP ist dieses Verhalten grundsätzlich anders: Durch die geringe Displaygröße werden die Anwender regelrecht dazu gezwungen, jedes einzelne Wort zu lesen. Deswegen sollten Webdesigner beim Verfassen der Inhalte auf eine einfache, klare Grammatik achten. Verschachtelte Sätze sind auf mobilen Endgeräten noch schwerer als vom Papier zu lesen.

Deswegen sind klare, kurze Textstrukturen und ein übersichtliches Layout zu empfehlen. Ein Satz, der länger als 4 - 5 Displayzeilen geht, ist schwierig zu lesen, da nach etwa jedem zweiten Wort ein Zeilenumbruch stattfindet. Während des Lesens muss bei kleinen Displays ständig gescrollt werden, was das Lesen und Verstehen erschwert. Wenn dann ein langer Satz über mehrere Displayseiten andauert, könnte der Anwender am Ende vergessen haben, wie der Satz angefangen hat.

Absätze sollten aus nicht mehr als zwei bis drei Sätzen bestehen und insgesamt nur einen Gedanken enthalten. Danach sollte der Anwender über einen kleinen Weißraum die Möglichkeit haben, seine Augen auszuruhen und eine kurze Scrollpause einzulegen. Es empfiehlt sich, die Absätze mit einer kurzen Überschrift als kleine Zusammenfassung dessen, was inhaltlich folgt, einzuleiten, damit der Anwender selbst entscheiden kann, ob ihn der weitere Inhalt interessiert.

Wenn möglich, sollten Aufzählungen in Sätzen zur besseren Lesbarkeit in einer tabellarischen Liste stichwortartig dargestellt werden. Z. B.

Fließtext: schlechte Lesbarkeit	Liste: gute Lesbarkeit
Sieben Sachen braucht es zum Backen: Eier, Mehl, Zucker, Backpulver, Milch, Butter und Schokolade	Sieben Sachen braucht es zum Backen: <ul style="list-style-type: none"> • Eier • Mehl • Zucker • Backpulver • Milch • Butter • Schokolade

Zusätzlich muss beachtet werden, dass viele ältere Microbrowser aufgrund des geringen Speicherplatzes auf ihrem mobilen Endgerät Dateien mit eine Menge von über 1.500 Zeichen nicht verarbeiten können.

5.3.10.2 darstellerische Textgestaltung

Die Schrift, die ein Microbrowser zur Darstellung von Text standardmäßig einstellt, ist normalerweise die beste für das Display. Auch wenn der Client über mehrere Schriftarten verfügt, sollte der Webdesigner trotzdem nicht der Versuchung erliegen, über die Anpassung der Schrift „etwas Design“ auf seine WAP-Page einfließen zu lassen. Jede ungewohnt Schriftgröße irritiert den Anwender beim Lesefluss.

5.3.11 CSS

Cascading Style Sheets sind, wie in Kapitel 4.8.2.4.2 ausgeführt ist, eine einfach Möglichkeit, auf die Darstellung der Inhalte im Browser Einfluss zu nehmen.

Die Schwierigkeit hierin ist, den schmalen Grat zwischen konstruktivem Design und destruktiven Spielereien auszumachen. Auf Standardeinstellungen wie Schriftgröße oder Linkfarbe sollte nur bedingt Einfluss genommen werden, da diese zur Funktionsweise einer WAP-Site essenziell sind. Werden diese Elemente zugunsten des Designs drastisch verändert, besteht die Möglichkeit, dass der Anwender diese nicht mehr erkennt.

5.3.12 Farben

5.3.12.1 Hohe Kontraste, helle Farben

Bei der farblichen Gestaltung hat das WAP dem XHTML Basic + CSS Mobile Profile eine Kleinigkeit voraus: es ist monochrom. Das mag zwar unter dem Gesichtspunkt des Designs langweilig und monoton wirken, dafür sind die Kontraste von Schrift und Hintergrund einwandfrei zu erkennen.

Deswegen gilt bei der Möglichkeit der farblichen Gestaltung: Weniger ist mehr.

Die Schrift sollte zum Hintergrund einen hohen Kontrast haben, wobei der Hintergrund mit hellen und die Schrift mit dunklen Farben gestaltet sein sollte. Das hat zwei Gründe: Zum einen dominiert farbpsychologisch die dunkle Farbgebung immer gegenüber der hellen, d. h. dünne weiße Linien, wie sie bei Buchstaben vorkommen, würden von einem zu dunklen Hintergrund „verschluckt“ werden. Der zweite Grund ist simpel: Dunkle Hintergründe spiegeln auf Displays stärker die reale Umgebung wider, der Anwender muss sich verstärkt auf den Inhalt konzentrieren, weil er durch diese Spiegelung hindurch sehen muss. Die Strahlkraft des Displays wird durch die Verwendung von großflächigen, dunklen Hintergründen gemindert. D. h., dass das Auge in dunklen Bereichen weniger Kontraste ausmachen kann.

Dieser Umstand muss auch bei der Gestaltung von Grafiken beachtet werden. Helle Bilder transportieren optisch mehr Informationen zum Betrachter, weil hier die Leuchtkraft des Displays am stärksten ist.

5.3.12.2 Farbgebung

Auch unter Berücksichtigung der Kontrast- und Helligkeitsrichtlinien kann der Webdesigner nicht wild mit den Farben umspringen. Vor allem bei der Umsetzung einer Corporate Identity, bei der die Firmenfarben in der WAP-Site für einen Wiedererkennungswert sorgen, ist darauf zu achten, dass nicht alle Elemente in diesen Farben erscheinen. Besonders gefährlich ist das Angleichen der Darstellung von Fließtext und Links. Auf den kleinen Displays können geringe Farbunterschiede vor allem bei Tageslicht nicht mehr unterschieden werden. Deswegen ist der Webdesigner angehalten, in der Intensität der Farben durchaus etwas zu übertreiben, um die erforderlichen Kontraste herzustellen.

5.3.13 Schriften

Wie bei den Richtlinien für Cascading Stylesheets bereits erwähnt, sollte der Webdesigner von der Verwendung anderer Schriftarten und dem Definieren einer festen Schriftgröße abgesehen werden. Hier gelten dieselben Richtlinien wie in der Usability.

Nach dem Prinzip der Individualisierbarkeit in der Usability soll dem Nutzer die Möglichkeit offen stehen, die Schriftart und -größe über den Microbrowser nach Bedarf selbst einzustellen.

5.3.14 Tabellen

Nach dem Prinzip, dass das Layout der Einzelseite möglich flexibel gestaltet werden soll, sollten Tabellen mit fester Breite, wie sie zur grafischen Gestaltung von Webseiten im WWW üblich sind, nicht nur unter dem Aspekt der mangelnden Microbrowserunterstützung, vermieden werden. Statt Tabellen schlagen WAP-Experten deswegen folgende alternative Darstellungsmöglichkeiten für eine bessere Usability vor:

Darstellung	alternative Darstellungsmöglichkeit
einfache Texttabellen	über Listen, Aufzählungen
über Tabellen sortierte Formulare	über fieldset und optgroup
Layouts mit Grafiken	Kombinationen von Grafiken und Hintergrundfarben

5.3.15 Formulare

Formulare sind der wohl wichtigste Bestandteil eines WAP-Angebotes, da hier direkt mit dem Anwender kommuniziert werden kann. Um so wichtiger ist es, Formulare so unkompliziert zu gestalten, dass der Benutzer auch bereit ist, seine Daten einzugeben.

5.3.15.1 Inhaltliche Gestaltung

Bei Formularen gilt allgemein, dass sie nicht zu lange ausfallen sollten. Im World Wide Web kann man heutzutage kaum noch einen Newsletter bestellen oder eine Software herunterladen, ohne dass man 20 Formularfelder ausfüllen muss. Dieser Umstand ist schon im Web sehr ärgerlich, im WAP ist es eine Zumutung. Formulare sollten aus nicht mehr als 6 Eingabefeldern (Radiobuttons, Checkboxes, etc.) zusammengesetzt sein, damit das Formular gerade noch auf eine Displayseite passt. Sonst wird das Ausfüllen auf dem kleinen Bildschirm schnell unübersichtlich und frustrierend.

Bei Dateneingaben sollte der Webdesigner überlegen, ob er wirklich jede Information des Anwenders braucht oder ob er das Formular auf die Pflichtfelder beschränken kann. Mehr als die nötigsten Informationen geben sowieso die wenigsten Anwender preis.

Müssen jedoch mehrere Eingaben hintereinander gemacht werden, empfiehlt es sich nicht, dies auf mehreren Seiten hintereinander zu verteilen. In diesem Fall sollte das Formular doch etwas länger gestaltet werden, damit so die Übertragung optimiert werden kann. Wenn für jeweils nur ein Eingabefeld eine komplette WAP-Seite angefordert werden muss, steigen sowohl die Übertragungszeit als auch die Kosten.

Hier gilt ausnahmsweise: Mehr ist weniger!

5.3.15.2 Technische Gestaltung

Für jedes Eingabefeld empfiehlt sich der Einsatz des Attributs `accesskey` (wie bei den Richtlinien zu den Links erläutert), damit der Anwender das Eingabefeld über einen Tastendruck sofort selektieren kann.

Felder, in denen z. B. nur eine kleine Auswahl an Möglichkeiten besteht (z. B. Geschlechtszuweisung), sollten nicht als Eingabefeld, sondern als Auswahlliste entworfen werden. Texteingabe ist bei den meisten mobilen Endgeräte mühsam genug, so dass der Webdesigner dem Anwender an dieser Stelle entgegenkommen kann.

Ebenso sollte für Eingabefelder ein Wertebereich definiert werden. Oft gestaltet es sich für die Anwender umständlich, die Eingabemaske zwischen Zahlen- und Buchstabenmodus, Klein- und Großschreibung umzuschalten. Bei Eingabefeldern, in denen die Auswahl beschränkt werden kann (z. B. Zahlen bei der Eingabe der Postleitzahl), sollte dieser Modus, wenn möglich, voreingestellt sein.

Wichtig ist auch die Organisation der Eingabefelder. Ihre Reihenfolge muss logisch sein. Der Anwender sollte nach der Eingabe seines Vornamens direkt auf das Eingabefeld für den Nachnamen gelenkt werden. Dies ist über den `tabindex` möglich, der die Reihenfolge der Eingabefelder festlegt. Damit der Benutzer eine Übersicht hat, welches Feld zu welcher Eingabe gehört, wird deren optische Zusammenfassung über `fieldset` und `optgroup` empfohlen.




5.3.16 Grafiken


Wie bereits mehrfach erwähnt, muss der Webdesigner bei der Verwendung von Grafiken penibel auf die Dateigröße achten. Die Grafiken selbst müssen kontrastreich gestaltet sein und eine intensive Farbgebung aufweisen, damit die Anwender auch bei starkem Umgebungslicht Details erkennen können.

Für vereinzelte Microbrowser, die ein bestimmtes Grafikformat nicht darstellen können, ist das `alt`-Attribut ein Muss. Der Anwender wird vom Browser statt der Grafikdatei den dort angegebenen Alternativtext dargestellt bekommen. Deswegen sollte die Bildbeschreibung treffend formuliert sein. Gerade bei grafischen Links bietet es sich an, die eigentliche Linkbezeichnung auch als Klartext in das `alt`-Attribut zu schreiben. Somit erfährt der Anwender auch ohne Icon, wohin der Verweis führt.

5.3.17 Pflichtelemente einer Seite

Zu den Pflichtelementen einer WAP-Seite gehören wie im Web die Links

- Home 
- Kontakt 
- Zurück 

Bei einem größeren Datenangebot empfiehlt sich zusätzlich der Einsatz eines Suchfeldes  auf jeder einzelnen Unterseite, damit ein Anwender, wenn er den gewünschten Inhalt nicht findet, jederzeit auf die Suchfunktion zurückgreifen kann.

Die Bedeutung der Pflichtelemente ist beim mobilen Web noch viel höher einzuschätzen, da die meisten Browser keine eigenen Buttons für diese essenziellen Funktionen bereithalten oder diese nur umständlich zu erreichen sind.

5.3.18 Ladezeiten

Trotz UMTS sind schnelle Übertragungsgeschwindigkeiten noch kein Standard. Deswegen sollte auch noch mindestens bis zur nächsten Handygeneration mit dem Entwurf fantastischer, multimedialer „Killer-WAP-Sites“ gewartet werden. Bis dahin gilt strenge Ladezeitenoptimierung.

Im Gegensatz zum Web ist dabei nicht nur das Vorschalten eines Preloaders oder die während der Betrachtung einer Webseite im Hintergrund laufende Vorbereitung auf die nächste Webseite gemeint, sondern die Optimierung jedes einzelnen übertragenen Bits.

Durch die weit verbreitete datenvolumenbasierte Abrechnung der Mobilfunkbetreiber ist jede Grafik, die keinen entscheidenden Nutzen bringt, teuer. Ein kleines WBMP-Icon von 1kByte Größe kostet in

der Übertragung derzeit noch ca. 2 Cent. Bei Verwendung des GIF-, JPEG- oder PNG-Formats kommt schnell der doppelte Betrag zusammen. Bei einer Navigation mit 5 kleinen Icons hat der Anwender bereits 10 Cent bezahlt, ohne irgendeinen inhaltlichen Gegenwert erhalten zu haben. Deswegen ist es die aus Usabilitysicht beste Methode, Bilder möglichst gar nicht oder nur sehr spärlich einzusetzen. Grafiken sollten, wenn sie denn einmal übertragen wurden, wiederholt auf anderen Seiten des WAP-Angebots eingesetzt werden, weil der Microbrowser diese dann aus dem Cache holt und nicht erneut lädt.

Um die Ladezeiten möglichst kurz zu halten, gelten noch immer die alten Web-Usability-Richtlinien:

- kein Splashscreen
- Grafiken nur spärlich einsetzen
- keine unnötig langen Kommentare in die Quelltexte der WAP-Seiten einfügen

Allerdings muss der Webdesigner diese Richtlinien nicht penibel einhalten, vielmehr soll er im WAP für kleine Dateigrößen sensibilisiert werden.

5.4 Was macht die Konkurrenz?

Im Folgenden möchte ich die WAP-Angebote aus sechs verschiedenen Services anschauen und im Hinblick auf die bisher ermittelten Richtlinien zur technischen Umsetzung und Usability testen. Um selbst ein gutes WAP-Angebot erstellen zu können, ist es sinnvoll zu beobachten, wie erfahrene Webdesigner die Probleme der Darstellung, Navigation, Eingabe und Konzeption gelöst haben, um aus eventuell ersichtlichen Unzulänglichkeiten oder Problemlösungen zu lernen.

Die getesteten WAP-Angebote sind:

- wap.google.com (Suchmaschine)
- wap.ebay.de (Auktionshaus)
- wap.bahn.de (Bahnauskunft)
- www.amazon.de/mobil (Online-Shop)
- wap.tagesschau.de (Nachrichtenservice)

5.4.1 wap.google.com

Google, der Branchenprimus unter den Suchmaschinen macht vor, wie man gefunden wird. Man kann die Startseite sowohl über die Hauptdomain google.de als auch über die Subdomains

www.google.de,
www.google.com,
wap.google.com und
wap.google.de

aufrufen und landet sofort auf der deutschen Ausgabe der Suchmaschine. Das ist vor allem deswegen sehr benutzerfreundlich, weil viele WAP-Neulinge, die den Suchdienst bereits aus dem World Wide Web kennen, mit hoher Wahrscheinlichkeit bei ihrem Erstversuch die URL der ihnen am engsten vertrauten Suchmaschine aufrufen.

Dort finden sie sich dann aufgeräumt: Dank seiner schon im World Wide Web minimalistisch gestalteten Website kann Google sein Angebot fast im Originaldesign umsetzen, und zwar sowohl über die WML- als auch über die XHTML-Architektur. Über einen Redirect wird man auf die jeweilige Unterseite verwiesen.

Während die XHTML-Seiten äußerlich vom Original lediglich an dem an die Erfordernisse von mobilen Endgeräten angepassten Funktionsumfang zu unterscheiden ist, wird im WML-Angebot auf das bunte Google-Logo verzichtet. Stattdessen erscheint der Firmenname einfach in Schriftform.

Im Funktionsumfang gleichen sich beide FrontEnd-Versionen. Der Fokus wird beim Seitenaufruf direkt auf das Eingabefeld gesetzt. Dadurch kann der Anwender sofort seine Suchanfrage starten.

Als Suchoptionen stehen ihm zwei Modi zur Verfügung: „Web“ oder „Mobiles Web“. Je nach Auswahl durchsucht Google das Internet entweder nach HTML- oder nach WML-Seiten, die die gesuchten Begriffe enthalten.

Es werden immer 5 Suchergebnisse pro Seite ausgegeben.

Die vom Desktop gewohnte Kurzbeschreibung unter den gefundenen Links fehlen hier zugunsten des Übertragungsvolumens und der Übersichtlichkeit auf den kleinen Displays.

Für Microbrowser transcodiert Google die HTML-Inhalte automatisch nach WML1.2, so dass über die Suchmaschine tatsächlich mobiler Zugriff auf das World Wide Web ermöglicht wird.

Vorbildlich ist auch der Link „Suchtipps“, der eine kurze Einführung in die Suchmaschine bietet.

Unter WAP kann der Anwender allerdings nicht nach Begriffen suchen, die deutsche Umlaute enthalten. Es findet sich auf der WAP-Site nirgendwo ein Hinweis darauf, dass diese Sonderzeichen maskiert werden müssen, damit Google die gewünschten Ergebnisse findet. So liefert das Suchwort „Wüste“ keinen Treffer, eine „Wueste“ hingegen findet Google schnell.

Google hat es bei der Umsetzung seines Services allerdings auch leicht. Als Vorreiter der Usability für Suchmaschinen im Web kann Google sein minimalistisches Prinzip auf alle mobilen Endgeräte transportieren. Es stehen gerade einmal drei Links auf der Startseite zur Auswahl, wofür keine anspruchsvolle Navigation nötig ist.

Insgesamt macht das WAP-Angebot hinsichtlich Usability einen anwenderfreundlichen Eindruck, auch die technologischen Anforderungen werden so gut gemeistert, dass der Unterschied zur Desktopversion kaum auffällt und sich somit auch WAP-Neulinge sofort zurechtfinden.

5.4.2 wap.ebay.de

Das bekannte Auktionshaus kann nur über wap.ebay.de aufgerufen werden. Dort bietet es dem Anwender sowohl unter WML als auch unter XHTML zunächst eine bunte Startseite, die in ihrer Farbigkeit an das Bildschirmangebot erinnert. An prominenter Stelle befindet sich das Logo, gleich darunter (bei kleinen Displays muss hierfür gescrollt werden) erscheint erst einmal Werbung für weitere Handyfunktionen.

In der Textzeile darunter wiederum befindet sich ein unbeschriftetes Eingabefeld mit den Links „Finden“ und „Detailsuche“. Die Hauptnavigation befindet sich am unteren Rand und wird vom Rest der Startseite durch einen grafischen Balken getrennt.

Wer die Suchfunktion nicht nutzen möchte, kann die Artikel wie im Web auch über den Link „Kategorien“ suchen. Dabei werden pro Seite allerdings immer nur 6 Kategorien angezeigt. Wer einen Artikel unter „TV, Video & Elektronik“ sucht, muss sich 4 x durch die alphabetisch sortierte Kategorienauswahl klicken, eine Abkürzung z. B. über eine Indexauswahl ist nicht möglich.

In der angesprochenen Werbung mit dem Slogan „NEU! SMS-Alerts für Auktionen! Infos unter Mein eBay.“ bricht eBay schon im ersten Satz auf der Startseite mit gängigen Konventionen: Weder das Schlagwort „SMS-Alerts“, noch die Wörter „Info“ oder „Mein eBay“ sind verlinkt, obwohl die Syntax des Slogans auf einen Link innerhalb des Satzes hinweist. Um die Informationen über SMS-Alerts zu erhalten, muss der Anwender erst eine Bildschirmseite herunterscrollen, dort den Link „Mein eBay“ auswählen, sich dann einloggen und dann im Kundenmenü zwei Seiten herunterscrollen, um dort über einen dritten Klick die Informationen über den kostenpflichtigen Zusatzservice zu erhalten. Zwar hält sich eBay damit formal an die 3-Klick-Regel, wirklich benutzerfreundlich ist der Formular- und Scrolltastenparcours aber sicher nicht.

Wer sich von der Startseite aus zum Mitbieten oder für die Verwaltung von „Mein eBay“ einloggen möchte, findet auf der folgenden Login-Seite erneut zwei ungekennzeichnete Eingabefelder. Aus dem Kontext heraus kann der erfahrene eBay-Anwender erahnen, dass es sich hierbei um die Eingabefelder für den Benutzernamen und das Passwort handeln muss.

Mitte Oktober wurden einige kleine Veränderungen an der eBay-WAP-Site vorgenommen. Dabei kam nicht nur die Beschriftung abhanden. Anwender, die eBay über WAP 1.2 besuchten, konnten sich nicht mehr einloggen, wenn das Passwort Ziffern enthielt, weil das Passwortfeld keine numerischen Ziffern mehr akzeptierte. Seit dem 24. Oktober 2005 funktioniert das Einloggen aber wieder korrekt.

Was rein optisch im Frontend gefällt, scheint im Backend noch nicht ganz ausgereift. Die serverseitigen Skripte sortieren gekaufte Artikel fälschlicherweise in die Kategorie „Überboten“ ein, versteigerte Artikel finden sich plötzlich im Ordner „Beobachten“ wieder.

eBay scheint offensichtlich mehr Wert auf Design und Optik zu legen als auf Usability. Vorausgesetzt, die Seite wird gefunden (über die normale Domain erreicht man eBay mobil nicht), gibt sich eBay auch auf der WAP-Site unter WML Mühe, sich dem Anwender mit Hilfe von CSS und wiederverwendeten Grafiken auf Bildschirm und mobilem Endgerät gleichermaßen so vertraut wie möglich zu präsentieren.



Aus reiner Usabilitysicht ist der WAP-Auftritt wegen der Umständlichkeit bei der Navigation und den Skriptfehlern von eBay zu kritisieren. Er funktioniert nur, weil die Anwender die Funktion der Seiten bereits aus dem World Wide Web kennen und wissen, in welche Eingabefelder die entsprechenden Daten einzugeben sind. Ein unbekanntes Auktionshaus dürfte sich eine solch miserable Usability nicht erlauben. eBay-Neulinge sind mit dem Angebot überfordert.

5.4.3 Deutsche Bahn

Die Bahn geht auf Nummer sicher und bietet ihre mobile Bahnauskunft standardmäßig auf WAP 1.1-Niveau an, so dass praktisch jedes Handy auf das WAP-Angebot zurückgreifen kann. Damit zeigt sich das Verkehrsunternehmen sehr kundenfreundlich, da der Service besonders dann vonnöten ist, wenn man den Anschlusszug verpasst hat.

Das Startmenü erscheint auch auf kleinen Displays, der Fokus wird automatisch auf den Auskunft-Link gesetzt, so dass der Anwender mit einem Tastendruck sofort die Fahrpläne abfragen kann.



Bis auf den Abfahrts- und Ankunftsort sind die restlichen Daten wie der aktuelle Tag und die momentane Uhrzeit schon vorgegeben. Das ist für den Anwender, der es besonders eilig hat, praktisch. Wenn er es nicht eilig haben sollte, hat er schließlich auch die Zeit, die vorgegebenen Daten zu ändern.

Wurde das Formular abgeschickt, berechnet die serverseitige Anwendung gleich bis zu vier mögliche zeitnahe Verbindungen, so dass die Daten für eine erneute Auskunft nicht noch einmal eingegeben werden müssen, wenn man merkt, dass der nächste Zug nicht mehr erreicht werden kann.

Im Hauptmenü sind die Links der Wichtigkeit nach geordnet. Die wichtigsten Servicelinks befinden sich schnell erreichbar an oberster Stelle, die weniger dringlichen Menüpunkte wie z. B. das Impressum ganz unten.

Um die Darstellung zu optimieren, hat die Bahn erst kürzlich einen weiteren Link eingebaut, bei dem der Anwender aus verschiedenen WAP-Standards wählen kann, um die für ihn beste Ansicht zu wählen.

Der WAP-Auftritt der Bahn überrascht positiv. Das Unternehmen hat bei seinem WAP-Angebot viel Wert auf Usability gelegt. Mehr als die nötigen Informationen und Anwendungen liefert es nicht, das Angebot bleibt so für den Anwender sehr übersichtlich.

5.4.4 Amazon

Der WAP-Auftritt des größten Buchhändlers der Welt präsentiert sich auf den ersten Blick enttäuschend spärlich. Sowohl vom Design als auch von der reduzierten Angebotspalette zeigt sich das Shop-Portal auf Minimalniveau. Die gesamte Produktpalette (Bücher und Musik) passt in die ersten vier Textzeilen des Startscreens. Durch diese Eingrenzung ermöglicht Amazon eine übersichtliche Navigationshierarchie und bietet dem Nutzer durch diese Beschränkung mehr Benutzerfreundlichkeit. Entscheidet man sich für eine der beiden Produktparten, führt der Link zu einem Untermenü, wo mehrere Suchfunktionen (Stichwortsuche, ISBN-Nummer, Bestsellerliste, etc.) geboten werden.



Als weltgrößter Buchhändler ist Amazon die erste Anlaufadresse bei der Recherche nach Büchern. Entdeckt ein Kunde bei einem Händler ein Buch und ist noch in Zweifel, ob er es sich nun kaufen soll oder nicht, kann er per WAP einfach die Amazon-Suche starten und nachschauen, ob er es später auch von zu Hause aus bestellen kann. Und eine ideale Preisrecherche für Bücher (und auch Tonträger) ist der WAP-Service allemal. Falls das Angebot bei Amazon günstiger als im Buchladen zu haben sein sollte, ist der „Kaufen“-Link ganz an oberster Stelle der Buchvorstellung platziert.

Insofern ist das benutzerfreundliche WAP-Angebot von Amazon ein sinnvoller zusätzlicher Service für die Kunden, auch wenn der Kauf von Büchern über WAP noch nicht der Normalfall ist.

5.4.5 Tagesschau

Auch die Tagesschau präsentiert sich nur in WML und zeigt auf ihrer Startseite ungegliedert die 8 aktuellsten Schlagzeilen. So hat der Anwender stets den sofortigen Überblick über das, was in der Welt geschehen ist.

Die Schlagzeilen werden ihm in chronologischer Reihenfolge vorgesetzt. Da insgesamt nur 8 Nachrichten zur Verfügung stehen, wird die unterste Nachricht gelöscht, wenn eine neue Nachricht eintrifft und zuoberst auf der Startseite eingefügt wird.

Wenn er eine davon auswählt, erscheint auf der Folgeseite nur der Teaser der vollständigen Nachricht aus der Webausgabe. Der Inhalt beschränkt sich im Schnitt somit auf nur 3 Sätze. Tiefergehende Informationen gibt es nicht, die Möglichkeit, über Links zur Startseite zurückzukehren fehlt ebenfalls.

Der Anwender ist auf die „Zurück“-Funktion des Browsers angewiesen, die WAP-Seite lässt ihn in der Navigation im Stich. Insofern ist die Navigationsstruktur zwar flach und übersichtlich gehalten, zweckdienlich ist sie für den informationssuchenden Anwender nicht.

Mit etwa drei Sätzen pro Nachricht ist der Informationsgehalt ebenso flach gehalten wie die Navigationsstruktur. Eigentlich besucht ein Anwender die Seite unterwegs, um aktuell etwas erfahren zu können. Wird er nur mit dem Abstract abgefertigt, ist das nicht zufriedenstellend. Da die Nachrichten ohne redaktionelle Bearbeitung einfach aus der aktuellen Datenbank extrahiert werden, wäre es ein Leichtes, als dritte Stufe der Hierarchie nach dem Abstract über einen weiteren Link noch den Volltext zur weiteren Recherche anzubieten.

Insofern hat man bei der Konzeption des WAP-Auftritts die Bedürfnisse der Benutzer völlig außer Acht gelassen. Da ist sogar ein über Google übersetzter spiegel.de-Auftritt (der noch keinen WAP-Auftritt pflegt) benutzerfreundlicher.

5.4.6 Fazit

Auch die großen Internetfirmen und Nachrichtendienste sind im WAP vertreten. Mal mit mehr (Google, Bahn, Amazon), mal mit weniger Engagement in der Benutzerfreundlichkeit (eBay, Tagesschau). Vor allem das WAP-Angebot der Deutschen Bahn bietet nicht nur einen erhöhten Nutzwert in der mobilen Anwendung, sondern hat diese auch in Perfektion umgesetzt. Damit sind Bahnauskünfte über WAP fast schneller einzuholen als über die Website, die dafür allerdings mit zusätzlichen Optionen aufwartet.

Zudem ist der WAP-Auftritt eine kostengünstige Alternative zur Bahnauskunft über Handy, da die kostenlose Servicenummer vom Mobilfunktelefon aus nicht zu erreichen ist.

Der Unterschied zwischen den beiden negativ zu bewertenden WAP-Auftritten von eBay und tagesschau liegt in der zugrunde liegenden Bedeutungszumessung. Während die Tagesschau die Navigationshierarchie bewusst zu flach hält, resultiert die mangelnde Usability bei eBay aus schlampiger Programmierung. Erst durch meinen Anruf in der Zentrale wurde die technische Abteilung auf die fehlerhafte Passwortabfrage aufmerksam gemacht, geändert hat sie diese erst drei Tage später.

Amazon, Bahn und Google haben vorgemacht, wie sich ein Großunternehmen im WAP präsentieren sollte: schlicht, aber funktional.

6 Umsetzung eines WAP-Projektes: Hausbegehung

6.1 Programmbeschreibung

Das Projekt „Zustandsbericht - Begehung“ des Fraunhofer Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) stellt eine mobile Haus- und Facilitymanagement-Applikation dar.

Als Anwenderkreis kommen Immobilienbesitzer oder –käufer, Hausmeister, etc. in Frage, die bei der Übergabe eines Hauses dessen Zustand bei der Begehung vermerken und auf einem mobilen Endgerät notieren.

Die WAP-Anwendung gibt dem Anwender die Möglichkeit, den Zustand einer Immobilie während deren Begehung zu protokollieren. Dabei soll es zusätzlich möglich sein, besondere Vorkommnisse mit der im PDA eingebauten Kamera zu dokumentieren und diese zusammen mit den Daten an den Server zu senden, der diese anschließend in einem Dokument zusammenfasst und zum Download bereitstellt.

6.2 Gerätekonfiguration

Ein im Vergleich zur Erstellung von WAP-Angeboten großer Vorteil ist die vom Fraunhofer Institut vorgegebene klare Endgeräte-Konfiguration.

In der Testphase soll der PDA „HP iPAQ hx4700“ mit optionaler Kamera, in der Evaluierungsphase der MDA Pro eingesetzt werden. Während für den iPAQ in der Testphase nur WLAN-Konnektivität besteht, soll mit dem MDA Pro der mobile Einsatz über UMTS getestet werden, um von einem Accesspoint unabhängig zu sein.

Beide PDAs haben folgende Gemeinsamkeiten:

- Betriebssystem Windows
- Auflösung 480 x 640 bzw. 640 x 480
- Internet Mobile Explorer
- XHTML-fähig
- Jscript-fähig
- Tabellen
- Formulare
- 3,6" – Farbdisplay
- Touchscreen
- WLAN
- Stiftbasierte Eingabe

6.3 Technische Anforderungen

Durch die für die Webprogrammierung essenziellen Gemeinsamkeiten beider Geräte (identische Displaygröße, XHTML, Jscript, Verarbeitung von Tabellen und Formularen, stiftbasierte Eingabe über Touchscreen) kann die Usability ideal auf deren Möglichkeiten abgestimmt werden. Auf Standards, die weniger Optionen unterstützen, muss nicht Rücksicht genommen werden. Sollte die Anwendung in Zukunft auf anderen mobilen Endgeräten benutzt werden, ist anzunehmen, dass abgesehen von der Unterstützung der proprietären Skriptsprache Jscript, die in der Anwendung nicht gebraucht wird, die hier verwendeten Standards zu denen späterer Generationen kompatibel sind.

Für die optimale Datenverarbeitung wird in diesem Projekt die serverseitige Skriptsprache PHP eingesetzt. Sie steuert die Ausgabe des HTML-Codes. Um eine optimale Usability für den Anwender zu ermöglichen, müssen beide Sprachen gegenseitig miteinander kommunizieren können. So kann der Anwender über das HTML-Interface PHP beispielsweise die einzelnen Schritte der Begehung übermitteln, über PHP kann die Anwendung dem Anwender hingegen Hinweise darüber geben, welche Schritte bei der Begehung noch offen sind.

6.4 Konzeptionelle Umsetzung

1 Dach	1	2	3	4	6	0	Foto-Upload
1.1 Eindeckung	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
1.2 Bekiesung	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
1.3 Konstr./ Lüftung	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
1.4 Imprägn./ Schäd.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
1.5 Durchführungen	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>

Die Webanwendung muss eine hohe Flexibilität aufweisen, sich an die Begebenheiten des Hauses anzupassen. Insofern ist das Hauptaugenmerk weniger auf die technische Umsetzung als vielmehr auf die Usability gerichtet. Den Anwender z. B. über Formatvorlagen zu einer starren Reihenfolge der Begutachtung der Immobilie zu zwingen, ist nicht benutzerfreundlich. Vielmehr muss sich die WAP-Anwendung dem Anwender bei seinem von ihm gewählten Weg durch die Immobilie unterordnen und ihn unterstützen.

Folgende Punkte der Usability in der Konzeption müssen dabei berücksichtigt werden:

- **Aufgabenangemessenheit:** Dem Anwender soll es dabei möglich sein, mit den Checklisten des Programms genauso flexibel umgehen zu können, wie mit einer Tabelle auf Papier
- **Steuerbarkeit:** Dem Anwender muss es frei sein, in welcher Reihenfolge er die Immobilie begeht und in welcher Reihenfolge er die Checkliste in den jeweiligen Kategorie durcharbeitet
- **Individualisierbarkeit:** Da sich jede Immobilie von der anderen unterscheidet, muss es dem Anwender möglich sein, zusätzliche Kategorien und Unterkategorien zu erstellen und nicht verwendbare Kategorien zu löschen
- **Fehlertoleranz:** Einmal getätigte Eingaben können jederzeit oder im Nachhinein korrigiert werden
- Um bei einer erneuten Begehung der Immobilie die Daten nicht noch einmal von vorne einzugeben, kann der Anwender die Daten einer Immobilie laden, editieren und speichern
- **Erwartungskonformität:** Am Ende der Begehung erstellt das PHP-Skript automatisch einen Zustandsbericht im HTML-Format und stellt ihn als Download zur Verfügung

Die **Erwartungskonformität** ist durch die spezielle Anwendergruppe gegeben. Sie wissen aus der Gewohnheit mit den Checklisten umzugehen.

Die **Fehlertoleranz** ist über die einfache Handhabung gering gehalten. Eventuell anfallende Fehler werden vom PHP-Skript über Hinweise reklamiert

Folgende Usabilityaspekte werden auf den Einzelseiten berücksichtigt:

- Über eine Auswahlliste hat der Anwender jederzeit Zugriff auf die anderen Hauptkategorien. So kann er schnell zwischen zwei Räumen die nächste Hauptkategorie aufrufen
- Dem Anwender bleibt offen, ob er die speicherintensiven Fotos sofort übertragen möchte oder ob er diese gesammelt am Ende der Begehung an den Server überträgt.
- Nicht verwendete Unterkategorien oder in ihrer Wichtigkeit zurückgestellte Unterkategorien muss der Anwender nicht extra eingeben, in den Checkboxen ist dies die Defaulteinstellung
- Zur besseren Orientierung in der Tabelle sind die einzelnen Checkboxfelder in jeder Zeile farblich logisch unterlegt. Grün bedeutet Zustand okay, Gelb weist auf leichte Mängel und Rot auf einen Alarmfall hin

- Zudem sind die Checkboxreihen im Format 1-3-1 gruppiert. So kann der Anwender auch bei schlechten Lichtverhältnissen die Zugehörigkeit der einzelnen Checkbox besser unterscheiden. Die beiden abgegrenzten einzelnen Checkboxes repräsentieren die beiden Extremzustände 1 und 6
- Hinter jeder Zeile hat der Anwender zusätzlich die Möglichkeit, ein Foto vom Zustand des in der Unterkategorie genannten Teil der Immobilie zu protokollieren. Zur optisch besseren Zuordnung, befindet sich das Eingabefeld direkt hinter den Checkboxes

Die Usability der Anwendung schränkt sich aber nicht auf die oben genannten Punkte ein. Zur Verifizierung dieser und Bemerkung eventuell weiter anfallenden Aspekten der Usability, die in der theoretischen Usability nicht zu erahnen sind, befindet sich die Anwendung zu Testzwecken auf meinem angemieteten Server unter <http://www.standardformation.de/hausbegehung>. Auf die Einrichtung einer eigenen Subdomain habe ich verzichtet, um Komplikationen mit den Inhalten der eigentlichen auf dieser Domain befindlichen Website zu vermeiden. Die Webanwendung ist problemlos mit jedem aktuellen Browser erreichbar.

7 Schlussbetrachtung

Im Gegensatz zur Usability für Webdesign, an der bereits seit über 20 Jahren geforscht wird und die inzwischen eine wichtige Rolle bei der Konzeption eines Internetangebots spielt, befindet sich die Usability für Webangebote auf mobilen Endgeräten noch in den Anfängen. Sie steht vor ähnlichen Problemen, mit denen das World Wide Web seinerzeit in den Anfangsjahren zu kämpfen hatte. Die technischen Einschränkungen, denen Smartphones, PDAs und Mobilfunktelefone aufgrund der geringen Größe unterliegen, haben die Möglichkeiten des mobilen Internets jahrelang auf das Niveau des World Wide Webs von 1992 begrenzt. Aber in den letzten Jahren hat eine enorme Leistungssteigerung in der mobilen Prozessortechnologie stattgefunden, von der vor allem die Mobilfunktelefone profitieren. Aus den ehemals nur zur Telefonie genutzten Handys sind regelrechte Multimediageräte geworden, die mit Digitalkamera und MP3-Player ausgestattet sind und auf deren Displays inzwischen sogar Spielfilme betrachtet werden können. Das Mobiltelefon ist das Schweizer Taschenmesser des 21. Jahrhunderts.

Der Content hierfür kommt aus dem Internet, so dass WAP- und Websites zunehmend zu einer mobilen Schnittstelle zwischen Anwender und Internet heranwachsen.

Es ist anzunehmen, dass in wenigen Jahren die Grenze zwischen World Wide Web und WAP fallen wird. Mit der Vereinigung beider Standards im gemeinsamen XHTML-Standard ist der erste wichtige Schritt bereits getan.

Spätestens dann wird das mobile Internet nicht nur eine Alternative zum Festanschluss sein, sondern mit ihm gleichwertig sein oder sogar konkurrieren. Und vermutlich wird man über die heute aktuellen Probleme bei der Gestaltung von Webdesign auf mobilen Endgeräten und Richtlinien zur WAP-Usability lächeln können.

Aber bis dahin vergehen sicher noch ein paar Handygenerationen und so sollte bei der Gestaltung von WAP-Seiten die Idee der Usability weiterentwickelt werden, da sie nicht nur der Schlüssel zu einem plattformunabhängigen Design, sondern auch zu einer hohen Benutzerfreundlichkeit ist. Diese Aspekte sind vor allem im M-Commerce von entscheidender Bedeutung, geht doch die Benutzerfreundlichkeit mit der Kundenzufriedenheit und das plattformunabhängige Design mit der Möglichkeit zur Expansion einher.

Dass selbst große und erfahrene Internetunternehmen wie eBay mit Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Usability zu kämpfen haben, ist in Kapitel 5.4.2 beschrieben. Eventuell hat diese Unzulänglichkeit seine Ursache darin, dass es für Webdesigner bis heute keinerlei Literatur gibt, in der sie sich umfassend über das Thema WAP-Usability informieren können. Auch das World Wide Web bietet nur wenige Quellen zu diesem Thema, wie meine Literaturrecherche zu dieser Diplomarbeit ergeben hat. Fachbücher und Artikel in Fachzeitschriften und Internet reißen immer nur einen kleinen Teil der Thematik an. Die Usabilityexperten scheinen die Arbeit am Webdesign für Desktops vorzuziehen.

Dabei ist die Entwicklung der mobilen Kommunikationstechnologie von großer Bedeutung. Die Mobilität der Menschen ist ein Faktum der heutigen Gesellschaft. Die Notwendigkeit zur Kommunikation auch unterwegs ist im Businessbereich bereits Normalität und gewinnt auch im privaten Bereich an Bedeutung. In diese Marktlücke stoßen die Smartphones, die durch ihre geringe Größe als permanente Begleiter jederzeit mobilen Internetzugang ermöglichen. Und gerade deswegen muss die Usability für WAP ständig weiter entwickelt werden, um der Notwendigkeit zur Kommunikation in der mobilen Gesellschaft auch in Zukunft gerecht zu werden.

Anhang

Quellenangaben

Zeitschriftenartikel:

⁶ Kowalczyz, Stefan: "Go for it" in PAGE-Magazin 03/2005, S.21

⁸ "Anwender zeigen WAP die kalte Schulter" in COMPUTERWOCHE Nr. 27 vom 07.07.2000, S. 1f

Internetpublikationen

¹ Infratest (Hrsg.) (2005): "(N)Onliner Atlas 2005 - Eine Topographie des digitalen Grabens durch Deutschland", 06/2005, S. 64
online im Internet: <http://www.digitale-chancen.de/transfer/downloads/MD769.pdf> [25.10.2005]

² siehe "(N)Onliner Atlas 2005", S. 67

¹¹ siehe "(N)Onliner Atlas 2005", S. 18

weiterführende Quellen im Internet

³ "Agof: 57 % der Deutschen im Netz - jeder Dritte war erst gestern 'drin'"

URL: www.digitale-chancen.de/content/stories/index.cfm/key.2076/secid.16/secid2.49 [25.10.2005]

⁴ "Mobiltelefon"

URL: www.wikipedia.de/Mobiltelefon [20.9.2005]

⁵ "Handy-TV: Im Osten geht die Sonne auf"

URL: <http://de.biz.yahoo.com/050930/330/4pjbw.html>

⁷ "WAP wird doch noch professionell"

URL: <http://www.tecchannel.de/netzwerk/networkworld/enterpriseapplication/403139/> [25.10.2005]

⁹ "Billiganbieter lassen Mobilfunkumsätze klettern"

URL: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/0,1518,376929,00.html> [27.9.2005]

¹⁰ "Fast 30 Prozent der Deutschen ohne Handy"

URL: <http://teltarif.de/intern/action/print/arch/2005/kw33/s18218.html> [25.10.2005]

¹² "http://www.xonio.com/features/feature_15320016.html"

URL: http://www.xonio.com/features/feature_15320016.html [25.10.2005]

¹³ "WiMAX: Mythos und Wahrheit über die neue Technik"

URL: <http://teltarif.de/i/wimax.html?page=3> [25.10.2005]

¹⁴ siehe "Handy-TV: Im Osten geht die Sonne auf"

Literaturverzeichnis

Literatur

- Galileo Press(Hrsg.) (2000): "Suchmaschinen-Optimierung für Webentwickler", März 2005, Galileo Press, ISBN: 3898426203
- Nielsen, Jakob (2004): „Designing Web Usability, dtsh. Ausgabe“, September 2004, Markt und Technik, ISBN: 382726846X
- Nielsen, Jakob; Tahir, Marie (2004): „Homepage Usability“, Oktober 2004, Markt und Technik, ISBN: 3827268478
- Nielsen, Jakob (2000): „Erfolg des Einfachen“, 2000, Markt und Technik, ISBN: 3827257794
- Krug, Steve (2002): "Don't make me think! Web Usability - Das intuitive Web", Juni 2002, mitp, ISBN 3826608909
- Schweibenz, W.; Thissen, Frank (2002): "Qualität im Web", 1.10.2002, Springer-Verlag Berlin, ISBN 3540413715
- Heinsen, Sven; Vogt, Petra (2003): "Usability praktisch umsetzen", Juli 2003, Hanser Fachbuchverlag, ISBN 3446222723
- bhv(Hrsg.) (2001): "Das Einsteigerseminar XML", 2001, bhv,vmi-Buch, ISBN: 3826672011

Internetpublikation

- Wieser, Verena (2004): "Usability versus Design – ein Widerspruch? Theorie und Praxis der Gestaltung von Websites", 2004 online im Internet: <http://www.buchwiss.uni-erlangen.de/AllesBuch/Wieser/Wieser.pdf> [25.20.2005]
- Kallenbach, Ingo (2004): "XML-Parsing und XML-Processing", 2004 online im Internet: http://www.ingokallenbach.de/downloads/files/ausarbeitung_hs_wap.pdf [25.10.2005]

weiterführende Quellen im Internet

- http://www.areamobile.de/php/pages/viewSingleNewsP.php?news_id=2995
- http://www.html-world.de/program/xslt_1.php
- <http://www.golem.de/0406/32012.html>
- http://www.macromedia.com/software/flashplayer_pocketpc/productinfo/faq/
- <http://www.heise.de/mobil/newsticker/meldung/64569>
- <http://www-128.ibm.com/developerworks/web/library/wa-browse.html>
- <http://www.zdnet.de/mobile/tkomm/0,39023192,39135566,00.htm>
- <http://www.xml.com/pub/a/2004/04/14/mobile.html>
- <http://wurfl.sourceforge.net/>
- <http://htmlint.itc.keio.ac.jp/htmlint/tagslist.cgi?HTMLVersion=XHTML-MP>
- <http://muetze.net/palm/palmstory.html>
- <http://www.thewirelessfaq.com/index.asp>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Wap>
- http://www.molipo.de/website/mobile_internet/
- <http://www.openmobilealliance.org/tech/affiliates/wap/wapindex.html>
- http://www.w3schools.com/wap/wap_intro.asp
- <http://www.w3schools.com/wmlscript/>
- <http://focus.msn.de/D/DD/DD36/DD36A/dd36a.htm>
- <http://www.webhits.de/webhits/browser.htm>
- http://www.xonio.com/features/feature_8752265.html
- <http://www.wml-tutorial.de/inhalt.html>
- <http://www.zdnet.de/builder/program/0,39023551,20000895-3,00.htm>
- http://developer.openwave.com/dvl/tools_and_sdk/wurfl_and_wall/
- http://developer.openwave.com/dvl/support/documentation/guides_and_references/xhtml-mp_style_guide/
- <http://www.xml.com/pub/a/2004/04/14/mobile.html?page=2>
- <http://www.aspheute.com/artikel/20000613.htm>
- <http://selfwml.myscope.net/index.php>
- <http://www.heise.de/ix/artikel/2000/05/104/>
- <http://www.pocket-expert.de/index.php?itemid=562>
- <http://www.w3.org/TR/di-dco/>
- <http://www.thozie.de/mobilweb/index.htm>
- http://www.chip.de/c1_navseite_13768586.html?tid1=20415&tid2=0
- <http://www.teltarif.de/i/gprs-kosten.html>
- <http://goethe.ira.uka.de/seminare/rkt/wap+gprs/>
- http://www.ecc-handel.de/themenfelder/mobile_commerce/?show_id=1034676905
- http://www.kecos.de/script/script_cont.php?line_nr_sel=560&level_sel=1
- <http://www.user-archiv.de/doctypes.html>
- <http://www.evi.gmxhome.de/diplom.html>
- <http://dret.net/lectures/xml-ss02/>
- <http://www.digitale-chancen.de/content/stories/index.cfm/secid.16/secid2.49/aus.2>