

Die vier Kernprobleme der mobilen Webentwicklung

Kerstin Blumenstein & Grischa Schmiedl

Fachhochschule St. Pölten, Mobile Forschungsgruppe

Abstract

In den letzten Jahren hat der Zugriff auf das Internet mit mobilen Endgeräten enorm an Bedeutung gewonnen. Dies ist einerseits auf die stetig steigenden Datenraten bei gleichzeitig fallenden Kosten zurückzuführen. Andererseits wurde auch die Qualität der Darstellung und Benutzbarkeit herkömmlicher Websites auf Smartphones deutlich verbessert. Dennoch müssen Unternehmen, die ihre Internetpräsenz mobil komfortabel nutzbar machen wollen, auf die Besonderheiten und Einschränkungen der mobilen Endgeräte Rücksicht nehmen.

Für diese Arbeit wurden die in mehreren empirischen Untersuchungen gesammelten Erkenntnisse bei der Benutzung normaler sowie mobil optimierter Websites aufgearbeitet, analysiert und folgende Kategorisierung der Probleme gefunden:

- das Eingabeprobblem: insbesondere bei tastaturlosen Geräten (Touchscreen-Geräten)
- das Darstellungsproblem: z.B. Screengröße, Kontrast, Farbdarstellung
- das Vollständigkeitsproblem: Vollständigkeit versus Übersichtlichkeit
- das Limitationsproblem: in Bezug auf unterstützte Inhalte (z.B. Flash)

Die Kategorisierung der Probleme und Besonderheiten sowie die in Folge vorgestellten Maßnahmen, um diesen zu begegnen, können sowohl bei der Optimierung bestehender Websites als auch für neue Projekte zur Anwendung kommen.

1 Einleitung

Das Web wird immer mobiler. Für den Analyst Gartner zählt das mobile Web zu den im März 2010 veröffentlichten Top10 der mobilen Technologien, auf die 2010 und 2011 geachtet werden sollte (Jones, 2010). (Fittkau & Maaß, 2010) bestätigen diesen Trend in einer Umfrage unter Smartphone-Besitzern in Deutschland. 63 % gaben im Frühjahr 2010 an, dass sie das mobile Internet mindestens wöchentlich nutzen. Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum ist die Nutzung um rund 10 % gestiegen.

Die Ausgangslage für Unternehmen, die diesem Trend folgen und ihre Inhalte auf mobilen Geräten komfortabel nutzbar machen wollen, ist meist eine bestehende Website. Diese *standard* oder *full website* ist nicht für das mobile Web optimiert. Diesen Unternehmen stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

- a. Optimierung der bestehenden Website, so dass die *No-Go* 's für mobile Endgeräte vermieden werden - wir bezeichnen diese Websites als *mobile aware websites*
- b. Erstellung einer eigenen mobilen Version mit (eventuell reduzierten bzw. ausgesuchten) Inhalten der bestehenden Version
- c. komplett eigenständige mobile Version, angepasst an die zu erwartenden mobilen Szenarien

Websites gemäß b. und c., die explizit (und meist ausschließlich) für mobile Endgeräte optimiert werden, werden oft als *mobile optimized website* bezeichnet. In allen Fällen muss auf die Besonderheiten und Einschränkungen des mobilen Webs Rücksicht genommen werden, die sich – wie im Zuge dieses Papers dargestellt – in vier Kategorien zusammenfassen lassen.

2 Methode und Test Setup

Um die besonderen Anforderungen des mobilen Web zu analysieren, wurden Rohdaten aus mehreren empirischen Untersuchungen der vergangenen zwei Jahre (Usability-Tests, Befragungen, qualitative und quantitative Analysen von Websites) herangezogen und mit den Ergebnissen von aktuellen Testreihen verknüpft. (G. Schmiedl u. a., 2009; G. Schmiedl u. a., 2010a; G. Schmiedl u. a., 2010b)

Die während der empirischen Voruntersuchungen aufgetretenen Probleme wurden in der aktuellen Untersuchung auf einer Auswahl von Smartphones in einer Testreihe umfassend untersucht.

Als Testgeräte kamen dabei folgende Modelle zum Einsatz: Apple iPhone 3GS, Apple iPhone 4, HTC Legend, Samsung Galaxy S, Sony Ericsson XPERIA X1, Nokia N900 sowie Palm Pre. Dabei wurden sowohl weitere Probleme beschrieben als auch eine Einteilung der Problemfelder vorgenommen. Im Anschluss wurde durch das Studium zusätzlicher Websites analysiert, wie Webentwickler solchen Problemen begegnen. Diese Erkenntnisse wurden mit unseren eigenen Überlegungen und Erfahrungen aus Testprojekten vervollständigt.

3 Die Probleme der mobilen Webentwicklung

Das **Eingabeproblem** tritt auf, sobald der User mit dem mobilen Gerät interagieren muss. Darunter fallen die Navigation durch die Website, Eingabe der URL, Formulareingaben, User-Login zur Authentifizierung, die teilweise problematische Bedienung der Interaktionselemente wie z.B. Button und Verlinkungen sowie die Navigation innerhalb der Website (Zoomen und Scrollen).

Durch unterschiedliche Bildschirmgrößen und der nicht einheitlichen Bildschirmauflösungen ergeben sich auf den mobilen Geräten unterschiedliche Pixeldichten. Dies führt dazu, dass Websites mit festen Pixelangaben nicht einheitlich dargestellt werden. Innerhalb des **Darstellungsproblems** wird u.a. diese Problematik näher beschrieben und Lösungsansätze gezeigt.

Das **Vollständigkeitsproblem** befasst sich mit der Entscheidung, welche Inhalte auf der mobilen Version einer Website dargestellt werden sollen. Dabei steht die inhaltliche Vollständigkeit meist in Konflikt mit der Übersichtlichkeit, diese Inhalte darzustellen. Benötigt ein mobiler User andere Informationen als ein Desktop-User? Müssen dieselben Informationen anders aufbereitet oder strukturiert sein?

Nahezu alle mobilen Geräte weisen bei der Webdarstellung einerseits einen eingeschränkten Funktionsumfang auf, bieten aber andererseits nicht standardisierte Erweiterungen an. Selbst bei verschiedenen Produkten eines Herstellers werden Befehle manchmal unterschiedlich interpretiert. Web-Standards werden im Bereich des mobilen Webs zwar i.a. eingehalten, ein gemeinsamer Stand hat sich jedoch noch nicht etabliert. Dem Entwickler bleibt bei der Programmierung die Wahl zwischen der Findung des kleinsten gemeinsamen Nenners oder einer aufwändigen Anpassung an die unterschiedlichen Geräte. Dies wird innerhalb des **Limitationsproblems** näher betrachtet.

3.1 Das Eingabeproblem

Der Markt der webtauglichen Handys bzw. Smartphones unterteilt sich derzeit in Geräte mit vollständiger QWERTZ-Tastatur, solche mit herkömmlichem Handy-Keypad sowie in Geräte, die zugunsten eines großen Displays bei gleichzeitig geringen Ausmaßen fast ohne physische Tasten auskommen müssen. Gerade in letzterer Klasse ist dieser Bildschirm ein Touchscreen, der die einzige Möglichkeit zur Interaktion mit dem Telefon darstellt. Momentan gibt es zwei verschiedene Arten von Touchscreens bei mobilen Geräten: resistive und kapazitive Touchscreens. Der Trend geht zum kapazitiven Touchscreen. Dieser kann nur mit Fingern oder speziellen Stiften bedient werden.

Aus der Fingerbedienung resultiert das Hauptproblem bei der Eingabe. Der Benutzer kann mit dem Finger nicht so präzise auf ein Element tippen, wie es mit der Maus an einem Desktop-Computer der Fall ist. Das Element ist meist kleiner als der Finger (*fat finger problem*). Außerdem verdeckt der Finger beim Tippen auf ein Element das Element (*occlusion problem*). (Wigdor u. a., 2007, S.209)

Vergleicht man Stifteingabe mit Fingereingabe, so stellt man fest, dass die Eingabe mit Stift zwar langsamer, die Fehlerrate bei der Fingereingabe jedoch höher ist. Fehlerrate und Geschwindigkeit bei der Eingabe werden außerdem von der Weite der Tastatur beeinflusst, die vom User durch die Ausrichtung des Gerätes bestimmt wird. Sie wirkt sich direkt auf die Eingabegeschwindigkeit und somit auf die Bereitschaft aus, mit der der User eine Eingabe tätigt (Lee & Zhai, 2009, S.311ff).

In Abbildung 1 wird deutlich, dass im Gehen die einhändige Bedienung signifikant bevorzugt wird. Im Sitzen kommen vermehrt beide Hände zu Einsatz (Karlson u. a., 2006, S.2f). Demnach sind Eingaben mit dem Mobiltelefon langsam, fehleranfällig und für den User unangenehm (bspw. Tippen mit Daumen bei einhändiger Bedienung).

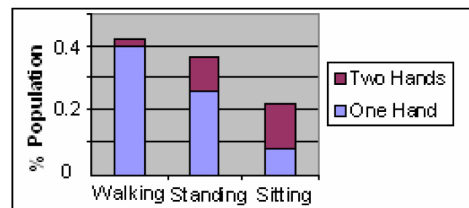


Abbildung 1: Nutzung von ein- oder zweihändiger Eingabe (Quelle: Karlson u. a., 2006, S.2)

Daraus ergibt sich, dass textbasierte Benutzereingaben, wann immer es geht, vermieden oder auf das Nötigste reduziert werden müssen. Bei mobilen Webanwendungen ist besonders darauf zu achten, dass einmal vom User getätigte Eingaben gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt oder an anderer Stelle vom System automatisch vorgeschlagen oder vorausgefüllt werden.

Bei der Benutzung eines mobilen Browsers ist die Eingabe der Webadresse oft die erste Hürde. In vielen Fällen sind diese lang und kryptisch. Webadressen sollten kurz gehalten werden. Eine Umgehung langer URLs bieten Short-URL-Dienste.

Die Übermittlung von Informationen mittels 2D-Barcodes (QR-Tags), Farb-Barcodes, RFID-Tags oder Bluetooth empfehlen sich immer dann, wenn viel abgetippt werden muss, z.B. bei der Eingabe von URLs, Gutscheinnummern, Geräteidentifikationsschilder. Leider unterstützt derzeit kein mobiler Browser direkt die Übernahme von Informationen in Felder einer Website durch Einscannen eines Barcodes.

Für die Authentifizierung auf einer Website sind Useridentifikation und Passwort nötig. Gerade bei der Eingabe des Passwortes kommt es zu Problemen, wenn anstelle der Zeichen nur Sterne oder Punkte zu sehen sind. In der mobilen Welt ist der Sicherheitsaspekt anders zu bewerten als am Desktop-Rechner. Bei der limitierten Bildschirm- und Schriftgröße ist das Tippen für andere Personen schwerer zu erkennen. Nicht alle Browsertypen zeigen bei Verwendung des input-Types password die Zeichen für eine kurze Zeit an, bevor sie maskiert werden (Abb. 2). Es empfiehlt sich deshalb, die Zeichen bei Passwordeingaben lesbar zu lassen oder dem User die Wahl zu überlassen, ob maskiert oder nicht.

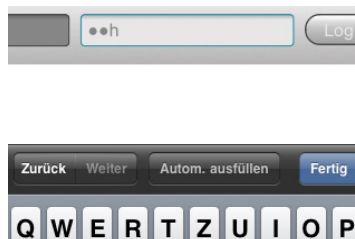


Abbildung 2: Mobile Safari



Abbildung 3: Vorschläge nach Eingabe von "K"

Weitere Möglichkeiten zur Erleichterung des Userlogins sind Clientzertifikate, Cookies oder ein grafisches Login. Zudem ist eine Location-gestützte Autovervollständigung beim Login an mobilen Geräten denkbar (Abb. 3).

Basierend auf dem *fat finger problem* und dem *occlusion problem* führen manche Interaktionselemente, die im normalen Web i.a. gut benutzbar sind, auf mobilen Endgeräten zu gravierenden Problemen. Dazu zählen:

- zahlreiche nahe beieinander stehende Links im Lauftext (verursacht durch kleine Schriftgrößen)
- Imagemaps mit vielen Links
- Drop-Down Listen (werden in Webkit-Browsern bei Anwahl zu designunabhängigen Auswahllisten)

Idealerweise verzichtet man auf diese Interaktionselemente und ersetzt sie durch besser bedienbare Elemente, z.B. Radiobutton oder Checkboxes statt Drop-Downs mit wenigen Auswahl-elementen.

Für das Problem der Links im Lauftext empfiehlt sich einen separaten Bereich mit zugehörigen Links.

Da eine Umlegung von Mouse-Events auf Fingerbedienung nur sehr beschränkt funktioniert, sollte auf die Verwendung von allen Mouse-Events außer dem Click-Event (z.B. Mouse-Down, Mouse-Over, ...) verzichtet werden. Für *mobile optimized websites* können Touch-Events verwendet werden, die allerdings derzeit nicht von allen Geräten unterstützt werden.

Die Elementgröße muss im Design-Prozess starke Beachtung finden. Nur Elementgrößen von mindestens 11,5 mm bringen eine Treffgenauigkeit von 95 %. (Perry & Hourcade, 2008, S.64)

3.2 Das Darstellungsproblem

Die Displays der mobilen Geräte besitzen unterschiedliche Größen zumeist von 1.5 bis 4.0 Zoll. Die entsprechende Auflösung liegt bei einem Viertel oder der Hälfte der gewöhnlichen Desktop-Auflösung. Von 128 x 128 Pixel bis 960 x 640 Pixel sind verschiedene Varianten möglich. Durch die unterschiedlichen Bildschirmgrößen im Verhältnis zur Auflösung ergeben sich diverse Pixeldichten. Somit kann es bei einer fixen Bestimmung der Position oder Größe eines Elementes via Pixelangaben zu Problemen in der Darstellung kommen. Abbildung 4 veranschaulicht den Sachverhalt.

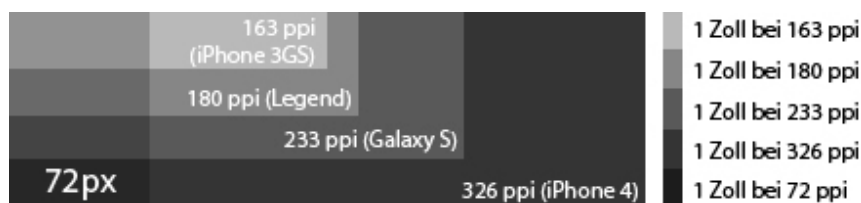


Abbildung 4: PPI-Problem - 72 Pixel im Verhältnis zu 1 Zoll bei unterschiedlichen Pixeldichten

Der Gestalter einer *mobile optimized website* muss die Bildschirmauflösung der verschiedenen Geräte nicht berücksichtigen, sofern er folgende Punkte beachtet:

- Festsetzung des Viewports (sichtbares Browserfenster) auf die eigentliche Screengröße
- Elemente nicht absolut definieren, relative Angaben wie Prozent (%) und em bevorzugen

Webkitbasierte Browser wie Android Browser und Mobile Safari erstellen einen virtuellen Viewport von 980 Pixeln. Um den Viewport auf die eigentliche Screengröße zu setzen, wird folgender HTML-Tag verwendet: `<meta name="viewport" content="width=device-width" />`

Für *mobile aware websites* muss, sofern sie für 980 Pixel optimiert oder als Fluid-Layout realisiert sind, der virtuelle Viewport nicht geändert werden. Ist eine Website für eine andere Breite optimiert, sollte diese anstelle von `device-width` im Viewport-Metatag übergeben werden.

Ein weiterer Teil des Problems ist die Darstellung von Schriften. Wie von Desktop-Browsern bekannt, gibt es auch im mobilen Bereich nur sehr beschränkte Möglichkeiten zur Nutzung von Schriften. Traditionell konnte bei mobilen Geräten nur eine Schriftart genutzt werden: die Geräteschrift. Das Design wurde nur durch die Schriftgröße beeinflusst. Hochauflösende Bildschirme erlauben heute eine größere Fontauswahl und kleinere Schriftgrößen. (Firtman, 2010, S.161; Fling, 2009, S.129f; G. Schmiedl u. a., 2010, S.2) Für Schriften sollten relative Konstanten (xx-small bis xx-large) eingesetzt werden. Die Standard-Fontgröße (medium) ist die optimale Größe für einen normalen Textabsatz. (Firtman, 2010, S.161)

Mobile Endgeräte werden oft bei Tageslicht und sogar bei direkter Sonneneinstrahlung verwendet. Spiegelungen auf dem Bildschirm sind keine Seltenheit. Somit ist die angezeigte Website schwieriger zu lesen als bei Dunkelheit oder diffusem Licht. Demnach muss die Kombination aus Vorder- und Hintergrundfarben ausreichenden Kontrast bieten. Mittlerweile steht für die Farbwahl fast das gesamte Spektrum zur Verfügung. Der Trend geht zu Geräten mit 16,7 Mio. Farben (24-bit).

Auf Grund der geringen Screenbreite und der zumeist vertikalen Ausrichtung kann man eine mobile Website als ein vertikales Scrolldokument bezeichnen. Vertikales Scrollen an einem mobilen Endgerät stellt kein Problem dar. Horizontales Scrollen ist jedoch problematisch. Demnach wird das Einspalten-Layout empfohlen, wenn keine Fixgrößen verwendet werden. Fixe Breiten könnten horizontales Scrollen jeder Zeile bewirken. In diesem Fall sind Mehrspalten-Layouts auf mobilen Geräten besser zu lesen. CSS3 Media Querys ermöglichen die Festlegung des Spaltensatzes anhand der Screenbreite.

Die für *full websites* als Empfehlung ausgewiesene Aufteilung in Navigation, Inhalt und Orientierung (Breadcrumbs) findet bei *mobile optimized* Anwendungen nicht auf einem Bildschirm Platz. Eine Empfehlung ist, die mobile Website in Header (mit Logo), sinnvolle Vorab-Links (z.B. zurück zur Startseite), Navigation mit bis zu drei Menüebenen, Inhalt und Footer (z.B. Link zur *full website*) aufzuteilen. Inhalte sollten zur besseren Übersicht z.B. durch Trennlinien gegliedert werden. (Bieh, 2008, S.61ff)

3.3 Das Vollständigkeitsproblem

Das mobile Internet findet in den verschiedensten Situationen seine Anwendung. Oft kommt es im eigenen Heim zum Einsatz. Weitere relevante Situationen zur Nutzung des mobilen Internets sind: Zug, Flughafen & öffentliche Verkehrsmittel, am Urlaubsort, bei Freunden und Verwandten, in der Freizeit bspw. beim Einkauf, am Arbeitsplatz und am Ausbildungsplatz. (Kaikkonen, 2008, S.6; Forsa, 2010b)

Die User des mobilen Internets führen zumeist folgende Aktivitäten durch (Kaikkonen, 2008, S.5f; G. Schmiedl u. a., 2009, S.21f; Forsa, 2010a):

- eMails bearbeiten über Mailprogramm oder Website
- Nachrichten, Wetter und Sportnews lesen
- Fahrplanauskünfte & Wegbeschreibungen abrufen
- Abfragen von Informationen mit Hilfe von Enzyklopädien, Wörterbüchern und Testberichten
- Onlineauktionen kontrollieren
- Interaktionen auf Community-Plattformen
- Suche nach Telefonnummern und Adressen sowie relevanten Informationen, z.B. Öffnungszeiten
- Bilder & Videos ansehen

Die Nutzung konzentriert sich auf meist kurze, aber dafür oft wiederkehrende Abfragen wichtiger bzw. kurzfristig benötigter Informationen. Davon getrennt zu betrachten ist das oft längere Surfen zu Hause. Dies lässt sich einerseits mit Bequemlichkeitsgründen (auf der Couch surfen statt im Arbeitszimmer) aber auch mit der Neuartigkeit des Mediums (ausprobieren) erklären.

Das mobile Web wird demnach in anderen Situationen genutzt als das Web am Desktop-Computer. Ein User wird mit dem Handy keine komplexen Recherchen durchführen. Die meisten Benutzer wollen keine langen Texte auf dem Gerät lesen. Das erfordert nicht nur eine Optimierung der Darstellung der Inhalte für die mobile Nutzung, sondern auch eine entsprechende Anpassung der Inhalte. (Alby, 2008, S.33)

Eine Herangehensweise ist die 80/20 Regel (Firtman, 2010, S.50f): 80 % der Desktop-Version interessieren den mobilen User nicht. Beim Entwickeln einer *mobile optimized website* kommt es demnach auf die 20 % an, die für den User wichtig sind. Um zu diesen zu gelangen, müssen Usecases erstellt und nach Wichtigkeit priorisiert werden. Jedes Szenario soll in nicht mehr als drei Klicks oder drei Seiten realisiert werden. Dabei ist zu beachten, dass die Entscheidung, ob und in welchem Maße eine Information der *full website* in der mobilen Website vorkommen soll, organisatorischen Mehraufwand bedeuten kann. Eine mögliche Lösung dieses Problems ist, generell nur bestimmte Kategorien der *full website* (des eingesetzten CMS) für die mobile Website umzusetzen (News, Kontakt, ...) und für die anderen auf die *full website* zu verlinken.

Die mobile Seitenarchitektur einer *mobile optimized website* soll so einfach wie möglich sein. Dabei sollte auf eine gute Balance zwischen einer großen Anzahl an Navigationslinks und der Notwendigkeit, durch viele Links navigieren zu müssen, geachtet werden.

3.4 Das Limitationsproblem

Ein viel diskutiertes Limitationsproblem im mobilen Bereich ist die Flash-Technologie. In Desktop-Browsern kann der Flash Player von Adobe als defacto-Standard für Animationen und Videos angesehen werden. In der mobilen Welt gibt es momentan bei Adobe zwei Entwicklungsrichtungen. Flash Lite ist die Flash Player Alternative für Feature Phone und Smartphones vor 2010. Den Flash Player 10 wird es nach derzeitigem Stand für Android, Symbian, Blackberry, Palm webOS und Windows Phone 7 geben.

Auf dem iPhone ist Flash nicht verfügbar. Aber auch bei Geräten, die Flash unterstützen, kann der Einsatz von Flashinhalten der existierenden *full website* auf mobilen Geräten schwierig werden. Diese unterliegen ähnlichen Einschränkungen des Eingabe- und Ausgabeproblems wie HTML-Seiten.

Ein weiteres Problem ist die JavaScript-Unterstützung. Mittlerweile verstehen alle modernen mobilen Browser JavaScript. Bei der Unterstützung des HTTP-Request-Objektes (AJAX) sind Unterschiede zu beachten.

Will man sicher gehen, dass ein Gerät den gewählten Befehl interpretiert, muss die Kompatibilität geprüft werden. Dazu bietet die WURFL-Datenbank Geräteidentifizierung. Sie liefert den Funktionsumfang des Gerätes. Somit kann das übertragen werden, was verarbeitet werden kann. (Passani, 2010)

Auf `no script`-Tags, deren Inhalte angezeigt werden, wenn der Browser bspw. kein JavaScript versteht, darf nicht verzichtet werden. JavaScript könnte vom User deaktiviert sein.

Als Alternative zu Flash im Videobereich bietet sich der zukünftige W3C-Standard HTML5 an. In diesem wird z.B. das `video`-Tag definiert. In den Testbrowsern Mobile Safari und Android Browser wird dieser Tag erkannt. Während der Mobile Safari H.264-codierte Videos im Quicktime- oder MPEG4-Container abspielt, benötigt der Android Browser explizit ein H.264-Video im MPEG4-Container, kodiert im Baseline-Profil.

Momentan muss auf einen Dateiupload innerhalb der Webanwendung verzichtet werden, weil der Typ `file` im Tag `input` nicht von allen mobilen Browsern unterstützt wird. Opera Mobile und der Maemo Browser (Abb. 5) interpretieren den HTML-Tag richtig und öffnen den Dateibrowser. Im Popup-Fenster kann der User im lokalen Speicher eine Datei zum Upload auswählen. Mobile Safari und der Android Browser ignorieren diesen Tag derzeit (Abb. 6).

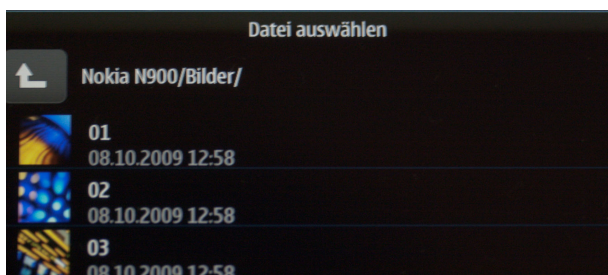


Abbildung 5: Maemo Browser `<input type="file" />`



Abbildung 6: Mobile Safari `<input type="file" />`

Ein Mail2App Gateway, der per Mail verschickte Attachments an die Zielapplikation weiterreicht, ist ein möglicher Workaround bspw. für Fotouploads. Diese Lösung ist für den User allerdings nicht komfortabel. (G. Schmiedl u. a., 2010, S.2)

Zudem erlauben einige mobile Browser keinen Dokumenten-Download. Es sei denn, es ist ein für das jeweilige Dokument kompatibler Reader installiert.

Wird vom mobilen Web gesprochen, muss die genutzte Übertragungstechnik beachtet werden. Das mobile Gerät ist grundsätzlich kabellos mit dem Internet verbunden. Vor allem bei Ortsänderungen sind mobile Verbindungen nicht stabil. Lange und andauernde Datenübertragungen müssen begrenzt werden. Zudem können Caching-Informationen genutzt werden, um unnötige Reloads zu vermeiden.

4 Empfehlungen

Die unterschiedlichen Verwendungsszenarien des mobilen Webs erschweren es, allgemein gültige Empfehlungen für *mobile web*-Projekte zu machen. In vielen Fällen ist der Aufwand der Projekte mit dem zu erwartenden Nutzen abzuwägen. Denn die Qualität eines mobilen Webauftritts wird wie die einer normalen Webpräsenz nicht zuletzt an der Aktualität der Inhalte gemessen. Die mobile Version kann zu einem deutlich erhöhten Wartungsaufwand führen. Demnach sollte zu Beginn eines Projektes prinzipiell eine umfassende Analyse der Vor- und Nachteile der verschiedenen Varianten für das Unternehmen stehen. Die typischen Nutzer und Nutzungsvarianten der mobilen Website müssen definiert werden.

Als Zusammenfassung der wichtigsten Empfehlungen kann folgende Aufstellung dienen:

Für das Eingabeproblem

- Usereingaben reduzieren, vereinfachen und jede einmal getätigte Eingabe merken
- User-Authentifizierung weitgehend automatisieren, im Unternehmensumfeld Single-Sign-On-Lösungen oder Client-Zertifikate einsetzen
- Größe und Art der Interaktionselemente benutzerfreundlich gestalten

Für das Darstellungsproblem

- Viewport in *mobile optimized websites* auf eigentliche Screengröße oder bei *mobile aware websites* den idealen (minimalen) Viewport ermitteln und setzen
- Position, Größe und Abstand von Elementen sowie Schriftgrößen nicht absolut definieren
- Einspalten-Layout verwenden - die Spalte muss in der gesamten Breite gut lesbar sein
- auf starken Farbkontrast achten (vor allem in Bezug auf unterschiedliche Lichtverhältnisse)

Für das Vollständigkeitsproblem

- 80/20 Regel: 80 % der Inhalte einer Desktop-Website sind für den mobilen User nicht relevant
- einfache Seitenarchitektur
- Balance zwischen großer Linkanzahl und Notwendigkeit, durch Vielzahl von Links zu navigieren
- Relevanz der Information im Seitenlayout berücksichtigen
- Link zur Desktop-Version anbieten

Für das Limitationsproblem

- nicht alle Geräte unterstützen Flash – HTML5 ist als Alternative schon jetzt sinnvoll
- nicht alle Geräte lassen Dateiapload zu – Alternative: Upload via Email
- Datenübertragungen reduzieren

Es ist zu beachten, dass mit jeder neuen Browser-Version diese Empfehlungen auf den Prüfstand gestellt werden müssen.

5 Ausblick

Der Analyst Gartner misst dem mobilen Web eine große Bedeutung für 2010 und 2011 bei (Jones, 2010). Auch die Tatsache, dass weltweit mehr internetfähige mobile Endgeräte im Einsatz sind als Desktop-Rechner stützt die Prognose. Bereits 2007 titelte SPIEGEL-ONLINE „Sinkende Verkaufszahlen: Der PC stirbt einen langsamen Tod“ (Lischka, 2007). Seither steigen die Notebook-Verkäufe und der „kleine Bruder“ Netbook kam auf den Markt. Neu sind außerdem gebrauchstaugliche und erschwingliche Tablets (z.B. Apples iPad), deren Einfluss auf die Entwicklung des mobilen Internets derzeit noch schwer abschätzbar ist. Die Heterogenität der aktuell verfügbaren Endgeräte macht eine gesamtheitliche Betrachtung des Internets also schwer.

Soll das mobile Internet separat betrachtet werden oder sollen die mobilen Endgeräte bei der Erstellung EINER Webapplikation für Desktop und mobil mit Beachtung finden? Niklas Bürger (2010) ruft auf *mobile zeitgeist* auf „[...] „Mobile“ nicht mehr separat zu behandeln, sondern fest integriert zu sehen – es gibt letztlich nur EIN Internet.“ Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die verwendeten Browser sich in Sachen Funktionalität vor allem bezüglich HTML-Interpretation, HTML5 und Zugriff auf das Dateisystem annähern und jetzige Limitationen aufheben. Die unterschiedlichen Displaygrößen und Bedienungskonzepte lassen sich dadurch aber nicht verhindern.

Ein Ansatzpunkt für die Zukunft könnte das Semantische Web sein. Derzeit obliegt es dem Betrachter, Beziehungen zwischen Informationen herzustellen. Die Entwicklungen im Bereich des Semantischen Webs sollen es Maschinen ermöglichen, die Inhalte des Webs zu interpretieren und automatisch weiterzuverarbeiten. Dies könnte es leichter machen, die Inhalte für mobile Websites automatisch zu selektieren und für das jeweils eingesetzte Gerät – eventuell sogar das gerade aktuelle Einsatzszenario – optimal darzustellen.

6 Literaturverzeichnis

- Alby, T. (2008) *Das mobile Web*. 1. Aufl. München, Hanser Carl.
- Bieh, M. (2008) *Mobiles Webdesign : Konzeption, Gestaltung, Entwicklung [Struktur, Design und Programmierung Umsetzung mit (X)HTML, CSS und PHP Standards und Best Practices]*. 1. Aufl. Bonn, Galileo Press.
- Bürger, N. (2010) Kommt das Ende des "Mobile Internet"? | mobile zeitgeist [Internet]. <<http://www.mobile-zeitgeist.com/2010/04/21/kommt-das-ende-des-mobile-internet/>> [Zugegriffen 23 Mai 2010].
- Firtman, M. (2010) *Programming the mobile web*. Farnham, O'Reilly.
- Fittkau & Maaß (2010) Nutzung von mobilen Internet durch Handybesitzer 2010.
- Fling, B. (2009) *Mobile design and development*. 1. Aufl. Beijing; Sebastopol Calif., O'Reilly.
- Forsa (2010a) Art der Nutzung des mobilen Internets per Handy.
- Forsa (2010b) Situationen und Standorte für die mobile Internetnutzung mit dem Handy.
- Jones, N. (2010) Ten Mobile Technologies to Watch in 2010 and 2011 [Internet]. <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1328113>> [Zugegriffen 8 Mai 2010].
- Kaikkonen, A. (2008) Full or tailored mobile web- where and how do people browse on their mobiles? In: *Proceedings of the International Conference on Mobile Technology, Applications, and Systems - Mobility '08*. Yilan, Taiwan, S.1. <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1506270.1506307>>.
- Karlson, A., Bederson, B. & Contreras-Vidal, J. (2006) Understanding Single-Handed Mobile Device Interaction. <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.64.8287&rep=rep1&type=pdf>>.
- Lee, S. & Zhai, S. (2009) The performance of touch screen soft buttons. In: *Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems - CHI '09*. Boston, MA, USA, S.309. <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1518701.1518750>>.
- Lischka, K. (2007) Sinkende Verkaufszahlen: Der PC stirbt einen langsamen Tod [Internet]. <<http://www.spiegel.de/netzwelt/web/0,1518,515644,00.html>> [Zugegriffen 17 Oktober 2010].
- Passani, L. (2010) WURFL [Internet]. <<http://wurfl.sourceforge.net/>> [Zugegriffen 15 Mai 2010].
- Perry, K. & Hourcade, J. (2008) Evaluating one handed thumb tapping on mobile touchscreen devices. In: *Proceedings of graphics interface 2008*. Windsor, Ontario, Canada, Canadian Information Process Society; Canadian Human-Computer Communications Society. <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1375714.1375725&coll=ACM&dl=ACM&CFID=89546066&CFTOKEN=89845430>> [Zugegriffen 8 Mai 2010].
- Schmiedl, G., Baumert, J., Seidl, M., Temper, K., Dobiasch, C., Religa, R., Eder, J., Jaworski, J., Winkler, C., Graf, C., Freudenthaler, C.I., Salmutter, P., Hellenpart, N. & Gunacker, M. (2009) Verwendbarkeit und Verwendung des mobilen Webs. <http://medieninformatik.fh-stpoelten.ac.at/index.php?option=com_content&task=view&id=185&Itemid=10>.
- Schmiedl, G., Grechenig, T. & Schmiedl, B. (2010a) Mobile enabling of virtual teams in school: An observational study on smart phone application in secondary education. In: *2010 2nd International Conference on Education Technology and Computer*. Shanghai, China, S.V2-74-V2-79. <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5529432>>.
- Schmiedl, G., Seidl, M. & Temper, K. (2009) Mobile Phone Web Browsing – A Study on Usage and Usability Of The Mobile Web. In: *Proceedings of the 11th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services - MobileHCI '09*. Bonn Germany, ACM, S.2. <<http://doi.acm.org/10.1145/1613858.1613942>>.
- Schmiedl, G., Seidl, M. & Temper, K. (2010b) The Mobile Web Study - Usage, Usability, Fallacies, Pitfalls. In: *4. Forschungsforum der österreichischen Hochschulen*. Pinkafeld, Eisenstadt, Fachhochschulstudiengänge Burgenland GmbH, S.555.
- Wigdor, D., Forlines, C., Baudisch, P., Barnwell, J. & Shen, C. (2007) Lucid touch. In: *Proceedings of the 20th annual ACM symposium on User interface software and technology - UIST '07*. Newport, Rhode Island, USA, S.269. <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1294211.1294259>>.