

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fakultät für Informatik



Bachelorarbeit

Analytischer und experimenteller Vergleich drei verschiedener Menü-Typen für mobile Webseiten

Autor:

Max Schmietendorf

11. Oktober 2013

Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

Antje Hübler, M.Sc.

Lehrstuhl für Visualisierung

Abstract

Seit der Einführung des ersten iPhones wurde die Nutzung des Internets durch mobile Geräte revolutioniert. Dem iPhone folgten ähnliche Geräte basierend auf Betriebssystemen wie Android, Symbian, WindowsPhone usw. Infolgedessen stieg die Nutzung dieser Geräte und die Nutzung des Internets durch mobile Browser wie Safari iOS rapide an¹. Dieser Trend führte auch zu einer Anpassung der Internetseiten an mobile Geräte, um eine optimale User-Experience zu bieten und Webangebote attraktiver zu machen. Doch wie führt man am besten durch mobile Seiten bei einem derart kleinen Bildschirm wie bei vielen Touchphones? Diese Arbeit beleuchtet die zwei gängigsten Menütypen (Side-Pull- und Top-Down-Menu) sowie die relativ seltene Art Radial-Menü und vergleicht diese im Bezug auf die Nutzerfreundlichkeit.

¹Mobile Web Watch 2012. 2012 Online: <http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-Study-Mobile-Web-Watch-Germany-Austria-Switzerland-EN.pdf>) – Zugriff am 29.07.2013 um 14:30 Uhr.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Motivation	5
1.2	Gliederung der Arbeit	6
2	Grundlagen und verwandte Arbeiten	7
2.1	Verwendete Arbeiten	7
2.2	Besonderheiten von Touchphones	8
2.2.1	Bildschirmgrößen	8
2.2.2	Bildschirm-Seitenverhältnis	8
2.2.3	Eingabemöglichkeiten	9
2.2.4	Sensoren	11
2.2.5	HTML5 und CSS3 Webstandard-Kompatibilität	11
2.3	Darstellung von Inhalten auf Touchphonedisplays	12
2.4	Schriftgrößen auf Touchphones	12
2.5	Zugänglichkeit von Menüs	13
2.5.1	Icons und Schaltflächen	13
2.5.2	Fixierung des Menü-Triggers	15
2.6	Ausgewählte Menü-Typen	16
2.6.1	Top-Down-Menu	16
2.6.2	Side-Pull-Menu	18
2.6.3	Radial-Menu	21
2.7	Fazit	22
3	Experiment	23
3.1	Hypothesen	23
3.1.1	Die Geschwindigkeit der Bearbeitung einer Aufgabe hängt vom Menü ab, das zur Bearbeitung genutzt wird	23
3.1.2	Ein statistisch signifikanter Teil der Probanden wählt das Sidepull-Menu als Präferenz	23
3.1.3	Das Radial-Menu schneidet bezüglich des Erinnerungseffekts und der be- nötigten Zeit am besten ab.	23
3.2	Konzeption des Experiments	24
3.2.1	Umsetzung einer mobilen Website als Grundlage des Experiments	24
3.2.2	Genereller Ablauf und Aufbau des Gesamtexperiments	24
3.2.3	Aufbau der Stimuli	26
3.2.4	Randomisierung	27
3.2.5	Messen der benötigten Dauer für eine Aufgabe in einem bestimmten Menü	28
3.2.6	Messen des eventuellen Erinnerungseffekts	28

3.2.7	Messen der persönlichen Präferenzen und der bereits gemachten Erfahrungen	28
3.2.8	Messen der Erfahrung in der Nutzung mobiler Geräte für die Nutzung des Internets	28
3.2.9	Konzeptänderungen während des Entwurfsprozesses	28
3.3	Implementierung	29
3.3.1	Werkzeuge und Frameworks	29
3.3.2	Technische Umsetzung	30
4	Auswertung des Experiments	33
4.1	Probanden und Demographie	33
4.2	Fehler	34
4.3	Messdaten und Verteilungen	35
4.3.1	Zeiten für die Bearbeitung der Aufgaben eines Menü-Typs	37
4.3.2	Verbesserung der Probanden zwischen der ersten und letzten Aufgabe eines Menü-Typs	37
4.3.3	Angaben darüber, welchen Menü-Typ die Probanden präferieren	37
4.3.4	Sonstige Ergebnisse	38
4.3.5	Nennenswerte Beobachtungen	38
4.3.6	Histogramme und Verteilungen	38
4.4	Interpretation	40
4.4.1	Präferenz der Probanden differenziert	40
4.4.2	Erinnerungseffekt beim Radial-Menu beachtenswert	41
4.4.3	Statistische Aussagekraft	42
4.5	Fazit	42
5	Ausblick	42
6	Anhang	45
6.1	In dieser Arbeit genutzte Begriffe	45
6.2	Verwendete Akronyme	46

1 Einleitung

2007, San Francisco - Apple Inc. führt ein revolutionäres neues Produkt ein. Ein Telefon, das gleichzeitig Mobiltelefon, MP3-Player sowie internetfähiges Gerät zum Versenden von Mails und Besuchen von Websites in einem ist. Die Fachpresse jubelte und die Zahlen gaben Apple recht. Die Firma aus Cupertino revolutionierte nicht nur den Smartphone-Markt. Es schuf völlig neue Geschäftsfelder wie das der App-Entwicklung.

Dabei erschuf Apple kein völlig neues Produkt. Blackberry, Nokia und andere Hersteller hatten bereits Smartphones auf dem Markt. Jedoch unterschieden sich diese in einem Punkt gewaltig von der Konkurrenz aus Kalifornien. Das iPhone war das erste Smartphone, das die Nutzung von Services wie Mail, Webbrowsing, SMS schreiben usw. fast nur durch Touch-Steuerung - also durch die bloße Berührung des Displays - erlaubte. Internetseiten konnten erstmals wirklich "einfach" genutzt und angezeigt werden und all das ohne zusätzliche Hardware.

Das iPhone blieb nicht allein auf dem Markt, es folgten Konkurrenten wie Google, Nokia, Microsoft und Mozilla und entwickelten ähnliche Konzepte. Infolgedessen nahm auch die Nutzung des Internets durch mobile Geräte rasant zu. Waren im Jahr 2008 nur 13% der Deutschen Nutzer des mobilen Internets, so waren es 2012 schon 58%².

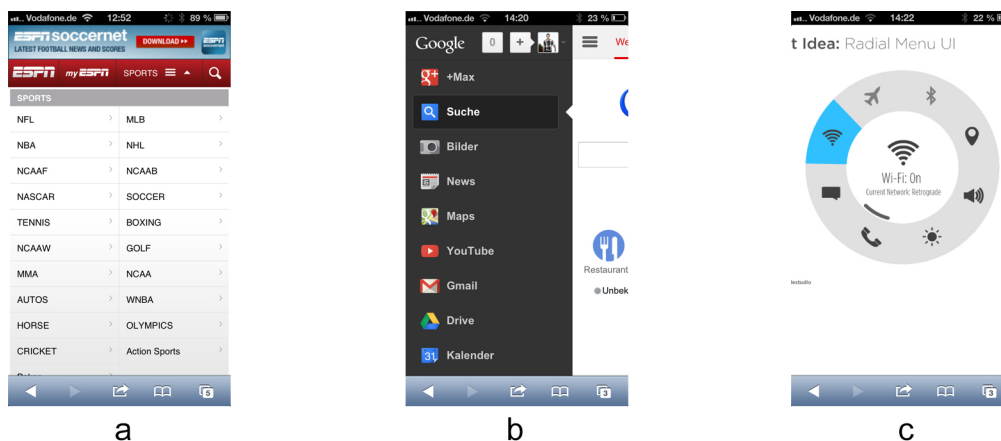


Abbildung 1: In dieser Arbeit verglichene Menütypen- a: Top-Down-Menu; b: Side-Pull-Menu; c: Radial-Menu

1.1 Motivation

Vor diesem Hintergrund wird immer klarer, dass es nötig ist, Internetseiten auch an die Gegebenheiten kleinerer Displays - wie dem des iPhone oder anderer Touchphones - anzupassen. Durch die technischen Gegebenheiten und neue Technologien wie HTML5 und CSS3 ist es heutzutage immer einfacher möglich, Internetseiten je nach Displaybreite und -höhe anders darzustellen. In letzter Zeit haben sich viele Arbeiten mit diesem Thema beschäftigt. Es gibt zum Teil klare Aus-

²Vgl. Anteil der Nutzer des mobilen Internets in Deutschland 2008 bis 2012. 2012 Online: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/197383/umfrage/mobile-internetnutzung-ueberhandy-in-deutschland/> – Zugriff am 29.07.2013 um 19:06 Uhr.

sagen über Komposition verschiedener Elemente auf Smartphones, zu Ladezeiten, Schaltflächen- und Eingabefeldergrößen etc. Jedoch fehlen noch wissenschaftlich geprüfte Aussagen über die Art der Navigation auf einer mobilen Seite.

Beim Recherchieren im Internet zeigen sich auf der Suche nach verschiedenen Menüs, die auf die mobile Nutzung optimiert sind, meist drei unterschiedlich häufig verwendete Menütypen.

In dieser Arbeit werden diese drei verschiedenen Typen hinsichtlich der Effektivität, mit der sie den Nutzer beim Bedienen der Website helfen, miteinander verglichen. Dieser Vergleich findet mit Hilfe eines Experimentes statt.

1.2 Gliederung der Arbeit

Diese Arbeit ist in fünf Kapitel unterteilt. Nach der Einleitung, welche die Motivation und dieses Kapitel enthält, folgen Grundlagen und verwandte Arbeiten. In diesem Kapitel werden zum einen Arbeiten vorgestellt, auf denen diese Bachelorarbeit basiert und zum anderen werden viele Grundlagen für den analytischen und experimentellen Vergleich der in dieser Arbeit verglichenen Menü-Typen erläutert. In dem Kapitel werden Besonderheiten von Touchphones erklärt und die daraus resultierenden Darstellungsrichtlinien - wie zum Beispiel zu verwendende Schriftgrößen - erläutert. Am Ende werden die drei in dieser Arbeit verglichenen Menü-Typen erklärt, wer sie nutzt und welche Besonderheiten sie jeweils aufweisen. Das darauf folgende Kapitel Experiment befasst sich mit den in der Arbeit aufgestellten Hypothesen und der daraus resultierenden Konzeption des Experiments sowie dessen Implementierung. Im nächsten Kapitel werden die durch das Experiment gewonnenen Daten ausgewertet, Fehler analysiert und Beobachtungen protokolliert. In diesem Kapitel finden sich auch Aussagen, ob die aufgestellten Hypothesen belegt oder widerlegt wurden. Ferner werden die Ergebnisse interpretiert. Das abschließende Kapitel Ausblick gibt Hinweise darauf, welche Fragen aufgeworfen wurden. Es werden verschiedene Ansätze und Gründe für mögliche zukünftige Forschungen gegeben.

2 Grundlagen und verwandte Arbeiten

In diesem Kapitel werden zuerst verwendete Arbeiten sowie sämtliche Grundlagen erläutert, die für einen Vergleich der Menü-Typen maßgeblich sind.

2.1 Verwendete Arbeiten

Diese Arbeit verwendet im wesentlichen vier Hauptquellen die von zahlreichen Nebenquellen ergänzt werden. Im folgenden werden einige Quellen aufgelistet.

Mobile Usability - Für iPhone, iPad, Android, Kindle³

Das von Jakob Nielsen und Raluca Budiu verfasste Buch ist eine der Hauptquellen dieser Arbeit. Es behandelt von den Grundlagen bis zu den Details viele Bereiche der Usability bezogen auf mobile Geräte. Besonders hilfreich sind die gesammelten Aussagen über grundsätzliche Gestaltungsregeln für User-Interfaces auf mobilen Geräten.

Interaktive Systeme⁴

Das Buch Interaktive Systeme von Prof. Bernhard Preim vermittelt die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion. Die zwar zum überwiegenden Teil allgemein gehaltenen Design-Prinzipien sind zu einem sehr großen Teil auch für mobile Geräte gültig.

Interaction- und Interfacedesign⁵

Im von Torsten Stapelkamp geschriebenen Buch geht es um die Führung von Nutzern durch Interfaces. In dem Werk werden verschiedene Elemente wie Menüs sehr detailliert und separiert betrachtet.

Texten fürs Web⁶

Texten fürs Web ist ein Buch, über das Planen, Schreiben und multimediale Erzählen. Trotz dem Fokus auf den journalistischen Teil der Websitegestaltung behandelt das Kapitel Planen wichtige Vorgehensweisen für die Konzipierung von Websites.

Andere Arbeiten

Die Nebenquellen bestehen hauptsächlich aus verschiedensten Internetquellen, die vorwiegend einzeln aber auch mehrfach genutzt werden. Einen Verweis findet man wie bei allen anderen Quellen auch jeweils im Literaturverzeichnis und in der Fußnote auf der jeweiligen Seite.

³JAKOB NIELSEN, RALUCA BUDIU: Mobile Usability - Für iPhone iPad, Android, Kindle. mitp, 2013.

⁴BERNHARD PREIM, RAIMUND DACHSELT: Interaktive Systeme - Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer Verlag, 2011.

⁵STAPELKAMP, TORSTEN: Interaction- und Interfacedesign. Springer Verlag, 2012.

⁶HEIJNK, STEFAN: Texten fuers Web. dpunkt.verlag, 2011.

2.2 Besonderheiten von Touchphones

Mobile Geräte unterscheiden sich in einer Vielzahl von Merkmalen von normalen Desktop-PCs oder Notebooks. Aus der Spezifität dieser Geräteklasse leiten sich zahlreiche Schlussfolgerungen bezüglich des Applikation-Designs für Touchphones ab.

2.2.1 Bildschirmgrößen

Einer der offensichtlichsten Unterschiede ist die Bildschirmgröße. Smart- und Touchphones haben in der Regel wesentlich kleinere Bildschirme als normale Desktop PCs⁷. Die vom W3C ausgewiesene Browserstatistik zeigt, dass ein Großteil der Webnutzer eine Bildschirmauflösung von über 1024x768 Pixel hat. Ca. 38% haben sogar eine Auflösung jenseits der 1360 Pixel Breite. Apples Touchphone der ersten, zweiten und dritten Generation hingegen hat eine Auflösung von nur 480x320 Pixel bei 163 Points-Per-Inch (ppi)⁸. Seit der vierten Generation sind es 960x640 Pixel bei 326 ppi⁹. Da sich zwischen der ersten, zweiten, dritten und der vierten und fünften Generation des iPhones die Displaymaße nicht verändert haben, hat sich lediglich die Pixeldichte von 163 ppi auf 326 ppi erhöht. Das hat zwar eine erhebliche Verbesserung der Auflösung zur Folge, bedeutet aber nicht automatisch, dass man nun mehr Informationen auf der gleichen Fläche darstellen sollte, auch wenn diese nun klar und scharf dargestellt werden kann. Grund dafür ist, dass bei einer Pixeldichte von 326 ppi der einzelne Pixel vom menschlichen Auge bei einem durchschnittlichen Abstand zwischen Bildschirm und Auge von ca. 25-30cm nicht wahrgenommen werden kann¹⁰. Bei anderen Touchphoneherstellern verhält sich dies ähnlich¹¹. Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, bei der Konzeption und dem Design einer mobilen Webseite die physischen Maße des Displays als Hauptparameter heranzuziehen, anstatt die Anzahl der zur Verfügung stehenden Pixel.

2.2.2 Bildschirm-Seitenverhältnis

Neben der Auflösung ist auch das Seitenverhältnis ein entscheidender Unterschied. Während die meisten normalen PC Monitore ein Seitenverhältnis von >1 haben (d.h. breiter als hoch sind), haben Touchphones in der Regel ein Seitenverhältnis von <1 wenn es normal in einer Hand gehalten wird. D.h. Touchphones sind im Normalzustand höher als breit, auch wenn die Auflösungsdaten der Displays von Herstellern den gegenteiligen Eindruck erwecken (hier wird meistens die Höhe des Displays als Breite verwendet). Es muss aber auch beachtet werden, dass

⁷Vgl. Browser Display Statistics. Online: http://www.w3schools.com/browsers/browsers_os.asp – Zugriff am 31.07.2013 um 14:27 Uhr.

⁸Technische Daten des iPhone 3GS. Online: http://support.apple.com/kb/SP565?viewlocale=en_US&locale=en_US – Zugriff am 03.08.2013 um 15:39 Uhr, Vgl..

⁹Technische Daten des iPhone 4. Online: <http://www.apple.com/de/iphone/iphone-4/specs.html> – Zugriff am 03.08.2013 um 15:39 Uhr, Vgl..

¹⁰Apple iPhone 4 LCD Display Shoot-Out. Online: http://www.displaymate.com/iPhone_4_ShootOut.htm – Zugriff am 05.08.2013 um 15:57 Uhr, Vgl..

¹¹Vgl. Scharfes Pixeldickicht. Online: http://www.chip.de/artikel/Brillant-Die-33-schaerfsten-Smartphone-Displays_58494028.html – Zugriff am 05.08.2013 um 16:15 Uhr.

der Nutzer das Touchphone drehen kann, sodass nun das Seitenverhältnis >1 ist, sobald er es entsprechend gedreht hat. Das hat zur Folge, dass man beide Fälle in Betracht ziehen muss. Standardmäßig hält der Nutzer sein Touchphone im Portrait-Modus (Seitenverhältnis < 1), da er es so einhändig bedienen kann. Im Landscape-Modus (Seitenverhältnis > 1) fällt ihm das wesentlich schwerer, da die Handhabung hier meistens zweihändig erfolgen muss. Es ist also festzustellen, dass als Standard-Orientierung des Touchphones der Portrait-Modus anzunehmen ist. Untermauert wird diese Aussage dadurch, dass mobile Geräte oft unterwegs genutzt werden, wenn der Nutzer nur eine Hand zur Verfügung hat: z.B. beim Autofahren, Radfahren, Essen, Laufen mit Tasche in der Hand usw.

2.2.3 Eingabemöglichkeiten

Touchphones werden vorrangig durch Berührungen gesteuert, während für die Eingabe an PCs ein Eingabegerät wie die Maus zum Einsatz kommt. Die Unterschiede dieser Paradigmen sind enorm. Nielsen und Budiü stellten zur Verdeutlichung beide Paradigmen tabellarisch gegenüber¹². Die Tabelle 1 ist ein Auszug dieser veröffentlichten Gegenüberstellung. Sie vergleicht das Verhalten von Maus- und Touchsteuerung im Bezug auf verschiedene Faktoren wie z.B. Genauigkeit oder Eingewöhnung.

¹²Vgl. JAKOB NIELSEN, RALUCA BUDIÜ, a. a. O., S.42-43.

	Maussteuerung	Touchsteuerung
Genauigkeit	Hoch	Gering
Anzahl der spezifizierten Punkte	1	bis zu 5 bei Multitouch
Anzahl der Steuerungsmöglichkeiten	3: linke & rechte Maustaste, Scrollrad	1: Berührung
Signalsteuerrung	Mouseover, Maustaste nicht gedrückt, Maustaste gedrückt	Berührt, nicht Berührt
Zeigebeschleunigung	Ja	Nein
Sichtbarer Pointer/Cursor	Ja	Nein
Beeinträchtigung der Sicht auf Display	Nein, kontinuierliches visuelles Feedback	Ja
Direkte Interaktion mit Displayanzeige und angenehme Handhabung	Nein, indirektes Eingabegerät	Ja
Eingabehilfe	Ja (z.B. Tooltip nach langem Hower)	Nein
Eingewöhnung	Relativ einfach	So gut wie keine Eingewöhnungszeit

Tabelle 1: Gegenüberstellung Maus und Touchsteuerung

Als Schlussfolgerung kann man aus dieser Tabelle ziehen, dass die Touchsteuerung entscheidende Vor- und Nachteile hat. So ist die Genauigkeit wesentlich geringer als bei der Maussteuerung, was bedeutet, dass Schaltflächen groß genug sein sollten, um sie möglichst genau zu treffen. Auch der Fakt, dass man mit seinem Finger die Sicht auf das Display behindert untermauert diese Aussage. Für Maus- und Touchsteuerung sollte Fitts' Gesetz beachtet werden das besagt:

"dass die für das Erreichen einer Zeitfläche benötigte Zeit (per Maus oder Finger) proportional zu der Größe und invers zu der Entfernung zu der Zeichenfläche ist. Das heißt im Klartext: Größere Zeichenflächen sind schneller erreichbar. Zielflächen, die näher an der ursprünglichen Position des Fingers oder der Maus liegen, sind auch schneller zu erreichen."¹³ Auch sollte man sich darüber bewusst sein, dass keine Eingabehilfe wie am PC z.B. via Tooltip bereit gestellt werden kann, da kein Mouseoverstatus übermittelt werden kann. Dies hängt damit zusammen, dass lediglich das Signal berührt oder nicht berührt übergeben werden kann. Es besteht zwar die Möglichkeit, das Tooltip jedes Mal beim ersten Tap (äquivalent zum Klick auf berührungsgesteuerten Geräten) anzuzeigen und erst beim zweiten Tap die Aktion zu triggern, jedoch würde das einen Tap mehr als nötig bedeuten und könnte dem Nutzer ungewollt vermitteln, dass der Tap auf die Schaltfläche lediglich das Tooltip anzeigt jedoch nicht die eigentliche Aktion triggert. Auch hat man nicht die Möglichkeit, ein kontextsensitives Sekundärmenü via Rechtsklick zu öffnen wie am normalen PC z.B. unter Windows 7. Entscheidende Vorteile der Touchsteuerung sind die Intuitivität, die Möglichkeit mit Multitouch und Gesten zu arbeiten und das nicht Benötigen einer Hardwaretastatur. Die Nutzung des Daumens (oder mehrerer Finger) als Eingabegerät ist mit Vor- und Nachteilen behaftet. Zum sind Finger sehr intuitiv zu nutzen und man benötigt keine weitere Hardware, zum anderen sind komplexe Eingaben nur relativ schwer möglich, da weitere Eingabemöglichkeiten (wie eine Sekundärtaste wie bei einer Maus) fehlen oder sehr umständlich umzusetzen sind.

2.2.4 Sensoren

Touchphones besitzen sehr viele Sensoren, die klassischen PCs oft fehlen. GPS, Gyroskop (Kreiselinstrument), Accelerometer (Beschleunigungsmesser), Kompass und Thermometer sind nur einige der Sensoren die heutige Touchphones beinhalten. Im Rahmen dieser Arbeit sind das Gyroskop und der GPS-Sensor die wichtigsten Sensoren, die einem zur Verfügung stehen, da der Webbrowser in der Regel Zugriff auf diese Daten hat. Abhängig vom Ort (GPS) eines Nutzers kann es Sinn machen, unterschiedliche Inhalte anzuzeigen oder deren Reihenfolge zu ändern. Beispielsweise bietet die Webseite von Twitter an, sich Tweets aus der unmittelbaren Umgebung anzeigen zu lassen. Das Gyroskop ist deshalb interessant, weil es Auskunft darüber gibt, wie der Nutzer sein Touchphone in der Hand hält. Man kann also mit Hilfe des Gyroskops und einfachen JavaScript-Befehlen herausfinden, ob ein mobiler Websitebesucher die Website gerade im Landscape- oder Portrait-Modus betrachtet¹⁴.

2.2.5 HTML5 und CSS3 Webstandard-Kompatibilität

Seit Jahren gibt es bei der Entwicklung von Websites das Problem, dass unterschiedliche Browser den Quelltext einer Website unterschiedlich interpretieren oder verschiedene Funktionen gar nicht

¹³Zit. JAKOB NIELSEN, RALUCA BUDIU, a. a. O., S. 96.

¹⁴Orientationchange Event. Online: <http://api.jquerymobile.com/orientationchange/> – Zugriff am 05.08.2013 um 19.20 Uhr, Vgl..

zur Verfügung stehen¹⁵. Dabei fiel besonders der Internet Explorer von Microsoft negativ auf, da Microsoft sich oft nicht an die vom W3C festgelegten Webstandards hielt. Erst mit der Versionen 8 und 9 verbesserte sich das. Aber auch bei anderen Browsern gab es kleinere Unterschiede zu den Standards. Bei der Konzeption der Touchphones wurde schon bei der Entwicklung auf diesen Missstand reagiert, sodass nahezu jeder native Browser für iOS, Android, Symbian, FirefoxOS und WindowsPhone den sehr großen Teil der vom W3C definierten Funktion unterstützt und gleich interpretiert¹⁶. Der Standard beinhaltet eine Vielzahl von CSS-Selektoren und -Transitions, sowie HTML5-Elemente und DOM-Elemente, die bei der Entwicklung einer Website, die nicht für mobile Geräte konzipiert wurde, aufgrund der zu gewährleistenden Browserkompatibilität noch nicht bedingungslos verwendet werden sollten. Bei der Entwicklung einer Seite für mobile Geräte kann man diese hingegen ohne Sorgen verwenden und sich so viel Arbeit ersparen.

2.3 Darstellung von Inhalten auf Touchphonedisplays

Es ist eine Herausforderung, Inhalte auf mobilen Geräten darzustellen, die bislang auf normalen Desktopmonitoren dargestellt werden mussten. Auf einem normalen Monitor ist viel mehr Platz um Inhalte von Fall zu Fall nebeneinander darzustellen. Wie im Kapitel 2.2.1 erwähnt haben moderne Touchphones durch Retina-Displays Auflösungen, die einen nicht HD-fähigen Desktop-Monitor zum Teil in der Pixelanzahl übertreffen können, jedoch werden die physischen Maße des Touchphones nicht größer, sodass relativ viel Inhalt nicht auf die gleiche Pixelfläche gebracht werden kann. Beim iPhone 5 müssen Informationen auf einer Breite von circa 54mm präsentiert werden. Um die gleiche Anzahl an Inhalten vernünftig zu präsentieren, bleibt nur die Möglichkeit, Inhalte, die sonst nebeneinander positioniert waren, untereinander anzuordnen. Außerdem sind die Inhalte so zu skalieren, dass sie die Displaybreite nicht sprengen und das verwendete Schriften noch gut lesbar sind.

2.4 Schriftgrößen auf Touchphones

Damit Schriften auf einem Touchphone gut lesbar sind, sollte man die Visusformel zu Rate ziehen. Der Visus gibt die Sehschärfe an. Im Mittel der Bevölkerung beträgt der Visus für Buchstaben und Zahlen $1,25 \frac{mm}{m}$. Für die Berechnungen einer guten Lesbarkeit geht man in der Praxis von einem Visus von 0,24 aus. Damit das menschliche Gehirn bei der Auflösung der Zeichen keine Klimmzüge unternehmen muss.¹⁷ Zur Berechnung der Sehzeichenhöhe und des Visus gibt es verschiedene Formeln. Die dieser Arbeit zu Grunde liegenden Berechnungen ergeben, dass bei einem wie in Kapitel 2.2.1 bereits erwähnten Betrachtungsabstand von ca. 30cm, eine Sehzeichenhöhe von ca 1,81mm nötig ist, um Schriften sehr gut lesen zu können. Das aktuelle iPhone

¹⁵Compatibility Tables. Online: <http://www.quirksmode.org/compatibility.html> – Zugriff am 05.08.2013 um 19.27 Uhr, Vgl..

¹⁶Vgl. Mobile Browser Compatibility. Online: <http://mobilehtml5.org> – Zugriff am 05.08.2013 um 19.43 Uhr.

¹⁷Visusformel. Online: <http://www.gefahrgut-foren.de/ubbthreads/files//11339-GBA0110-Schrift.pdf> – Zugriff am 06.08.2013 um 18.20 Uhr.

hat beispielsweise 326ppi (Kapitel 2.2.1). Daraus resultiert, dass ein gut lesbarer Schriftzug für ein Menü eine Zeichenhöhe von ca. 23 Pixeln haben sollte. Fließtext hingegen, der länger und intensiver betrachtet wird, sollte eine Sehzeichenhöhe von 1,08mm, also ca. 14 Pixeln haben.

2.5 Zugänglichkeit von Menüs

Da es im Rahmen dieser Bachelorarbeit um die Handhabung und Darstellung verschiedener Menüs geht, soll in diesem Kapitel geklärt werden, wie auf mobilen Webseiten Menüs geöffnet werden.

2.5.1 Icons und Schaltflächen

Bei einer Recherche kann man feststellen, dass viele mobile Seiten eine gesonderte Schaltfläche haben, um eine Menü zu öffnen. Diese Schaltflächen sind entweder mit einem Symbol, einem Schriftzug oder einer Kombination aus beidem gekennzeichnet. In Abbildung 2 sind verschiedene Beispiele aufgelistet. Zu erkennen ist, dass Google, Facebook, ESPN, Microsoft, die NBA und NFL, sowie das Wall Street Journal alle das gleiche Symbol für die Menüschaltfläche verwenden. Alleine Microsoft hat dieses etwas modifiziert. Es liegt die Vermutung nahe, dass diese Symbolik von Telefonen mit Android-Betriebssystem (wie in Abbildung 3¹⁸) übernommen wurde, denn viele Telefone besitzen im Gegensatz zu z.B. dem iPhone oder Windows-Phones eine Hardwaretaste mit gleichem Symbol. Auf diesen Android-Telefonen öffnet man mit Druck auf diese Taste ein kontextsensitives Menü. Es ist aber auch zu beobachten, dass das Weiße Haus und die BBC auf einen Button mit der Aufschrift "Menüsetzen. ESPN nutzt eine Kombination aus Menübutton und Schriftzug (in diesem Falle: Sports). Bei ESPN und dem Weißen Haus ist außerdem festzustellen, dass rechts auf der Schaltfläche ein kleiner nach unten zeigender Pfeil (Chevron) zu sehen ist. Diese Metapher wird an vielen Stellen im User-Interface-Design verwendet, um zu suggerieren, dass beim Klick auf diesen Pfeil (oder auf ein kleines Plus-Zeichen) mehr Inhalte zu sehen sind.¹⁹ Es bleibt abschließend festzuhalten, dass sich beim Thema Menübutton eine Art Pseudo-Standard entwickelt hat, der besagt, dass man bei der Gestaltung von Menü-Schaltflächen entweder direkt auf das Wort Menü oder auf das Icon mit den drei Zeilen oder eine Kombination aus Icon und Beschreibung setzen sollte.

¹⁸Android Menu Button. Online: <http://www.adcmobile.com/bluetooth/converse-android-1.png> – Zugriff am 10.08.2013 um 16.17 Uhr.

¹⁹MICROSOFT: Progressive Disclosure Controls. Online: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa511487.aspx> – Zugriff am 10.08.2013 um 16.10 Uhr.

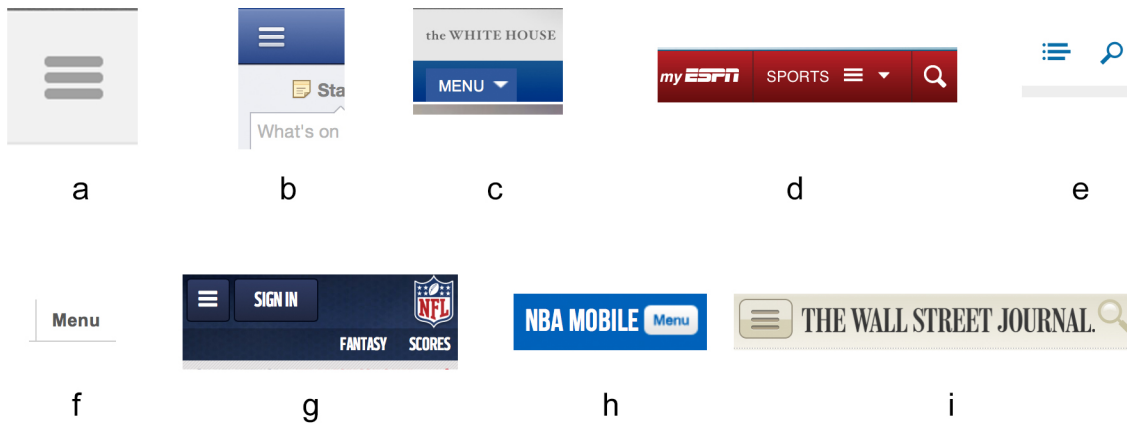


Abbildung 2: Beispiele für Menü-Buttons - a: Google.com²⁰; b: Facebook.com²¹; c: Weißes Haus²²; d: ESPN²³; e: Microsoft²⁴; f: BBC²⁵; g: NFL²⁶; h: NBA²⁷; i: Wall Street Journal²⁸

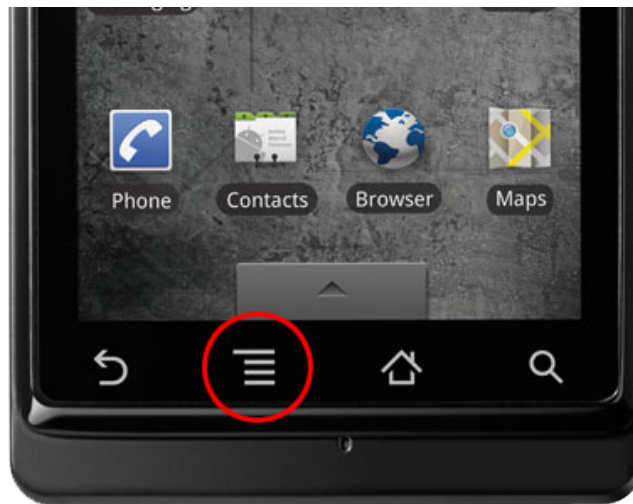


Abbildung 3: Der rot umkreiste Button ist ein Android Menü Button wie er auf vielen Android-Touchphones vorkommt

²⁰GOOGLE: Google Website. Online: <http://www.google.de> – Zugriff am 06.08.2013 um 17.32 Uhr.

²¹FACEBOOK: Facebook Website. Online: <http://www.facebook.de> – Zugriff am 06.08.2013 um 17.32 Uhr.

²²HAUS, DAS WEISSE: The White House. Online: <http://m.whitehouse.gov> – Zugriff am 10.08.2013 um 14.32 Uhr.

²³ESPN: ESPN - The worldwide Leader in Sports. Online: <http://espn.com> – Zugriff am 10.08.2013 um 12.47 Uhr.

²⁴MICROSOFT: Microsoft Responsive Website. Online: <http://www.microsoft.com/de-de/default.aspx> – Zugriff am 06.08.2013 um 17.32 Uhr.

²⁵BBC: BBC Homepage. Online: <http://m.bbc.co.uk> – Zugriff am 10.08.2013 um 12.55 Uhr.

²⁶LEAGUE, NATIONAL FOOTBALL: NFL.com - Official Site of the National Football League. Online: <http://nfl.com> – Zugriff am 10.08.2013 um 15.37 Uhr.

²⁷LEAGUE, NATIONAL BASKETBALL: NBA Mobile. Online: http://mi.nba.com/_touch – Zugriff am 10.08.2013 um 15.39 Uhr.

²⁸Business News Financial News - The Wall Street Journal. Online: <http://m.europe.wsj.com/?mg=reno64-wsj#> – Zugriff am 10.08.2013 um 15.41 Uhr.

2.5.2 Fixierung des Menü-Triggers

Nachdem nun geklärt ist, welche Schaltfläche man nutzen sollte, um das Menü zu öffnen (triggern), soll es in diesem Abschnitt darum gehen, wie diese Schaltfläche positioniert werden soll. Es gibt zwei Möglichkeiten, dieses Chrome-Element zu platzieren. Entweder man fixiert die Schaltfläche so, dass sie (meist eingeschlossen in eine Headerleiste mit Logo) immer zu sehen ist und am oberen oder unteren Bildschirmrand immer über dem eigentlichen Inhalt steht oder man verzichtet auf diese Fixierung und der Menübutton befindet sich immer am oberen Rand der Website. Bei der Recherche für diese Arbeit konnte man feststellen, dass die meisten untersuchten Websites wie z.B. Microsoft (Abbildung 4 in 2a und 2b) die nicht fixierte Lösung wählten, bei der beim Scrollen auch die gesamte Headerleiste inklusive Menü-Schaltfläche verschwinden. Um das Menü wieder zu erreichen, muss man wieder ganz nach oben scrollen. Die Website des Nachrichtenmagazins Focus (Abbildung 4 in 1a, 1b und 1c) hingegen blendet seine Headerleiste mit Menü-Schaltfläche (in dem Fall Resorts genannt) immer ein, sodass egal wo man sich auf der Website befindet, man immer Zugriff auf das Menü hat. Das hat aber auch einen entscheidenden Nachteil: Es geht auf dem ohnehin schon kleinen Display Anzeigefläche für den Inhalt verloren. Es sollte also darauf geachtet werden, dass diese Chrome-Elemente eine möglichst kleine Fläche einnehmen, sollte man sich für die fixierte Lösung entscheiden. Nielsen und Budiou raten dazu Chrome Elemente anfangs einzublenden, dann aber nach einer Weile mittels einer Animation verschwinden zu lassen.²⁹

²⁹Vgl.: JAKOB NIELSEN, RALUCA BUDIU, a. a. O., S. 76.

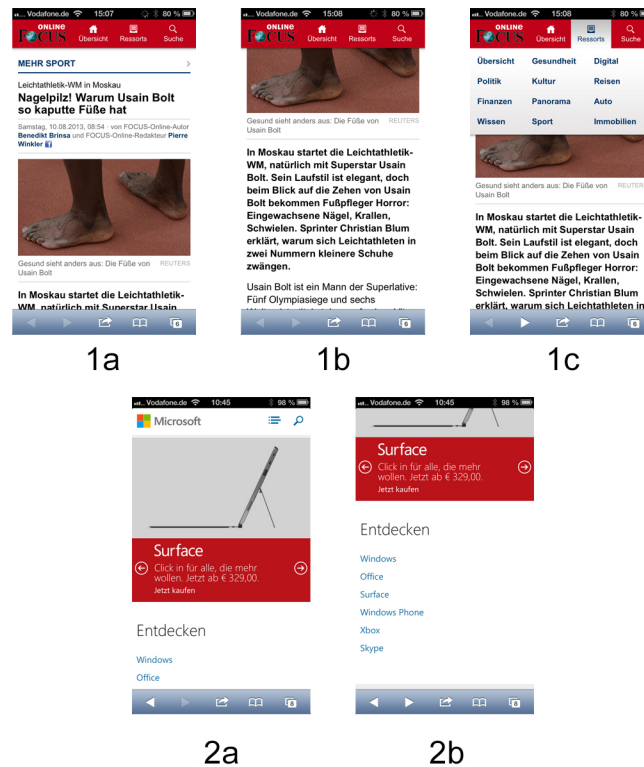


Abbildung 4: Fixierung der Menüschaltfläche (in Headerleiste): 1a: Focus Webseite ungeschrollt; 1b: Focus Website gescrollt; 1c: Focus Website gescrollt und Menü geöffnet; 2a Microsoft Website ungeschrollt; 2b Microsoft Website gescrollt³⁰

2.6 Ausgewählte Menü-Typen

Nachdem in den vorherigen Kapiteln viele Grundlagen zu der Gestaltung von Inhalten auf Touchphones erläutert wurden, sollen in diesem Kapitel nun die zwei gängigsten Menütypen und ein weniger gängiges näher betrachtet werden. Die Auswahl der ersten zwei Menüs (Top-Down- und Side-Pull-Menu) wurde getroffen, nachdem sie bei der Recherche für diese Arbeit auf großen Internetseiten wie z.B. Google.com, Microsoft.com, ESPN.com, BBC.co.uk, cnn.com, facebook.com usw. genutzt wurden. Das Radial-Menu wurde gewählt, nachdem bei der Recherche nach Menütypen ein Patentantrag von Apple selbst³¹ zu dieser Menüform veröffentlicht wurde.

2.6.1 Top-Down-Menu

Das Top-Down-Menu ist eine relativ häufig verwendete Menüform. Firmen wie Microsoft³² und ESPN³³ aber auch Regierungsorganisationen wie das Weiße Haus der Vereinigten Staaten von Amerika nutzen diese für ihre mobilen Internetseiten (siehe Abbildung 5). Das Top-Down-Menu

³⁰MICROSOFT: Microsoft Responsive Website, a. a. O.

³¹Vgl. iPhone/iPod touch: Bald mit runder Menüsteuerung? Online: <http://www.computerbild.de/artikel/cb-News-Handy-iPhone-iPod-touch-Bald-mit-runder-Menuesteuerung-5816627.html> – Zugriff am 10.08.2013 um 12.26 Uhr.

³²MICROSOFT: Microsoft Responsive Website, a. a. O.

³³ESPN, a. a. O.

ist eine Auflistung von Menüpunkten, die die gesamte Bildschirmbreite einnimmt. In der Regel wird sie zum Aufklappen implementiert. Das heißt, mit dem Tap auf einen Menübutton öffnet sich, mit oder ohne Animation, die Menüfläche und die Menüpunkte werden sichtbar. Mit erneutem Klick auf die Fläche wird das Menü wieder geschlossen. Oft werden Menüpunkte einfach in einer Spalte untereinander aufgelistet, wie in Abbildung 5 in 1a und 1b sowie 3a, 3b sowie in 3c. Da aber die ganze Bildschirmbreite ausgenutzt werden kann, macht es Sinn, Menüelemente in zwei oder gar drei Spalten untereinander aufzulisten, wie es bei ESPN³⁴ (siehe Abbildung 5 in 2a und 2b) bzw. bei der BBC³⁵ Verwendung findet. Dieses Vorgehen ist aber nur sinnvoll, wenn man Menüpunkte nutzt, die maximal 50% bzw. 33% der Bildschirmbreite einnehmen. Die Möglichkeit, diese Vorgabe einzuhalten, ist natürlich abhängig von der jeweiligen Schriftrößen und der Größe von evtl. zusätzlich verwendeten Icons. Prinzipiell lässt sich so aber sagen, dass wenn Navigationspunkte in ein bis drei Spalten nebeneinander angeordnet sind, mehr Inhalt auf der gleichen Fläche transportiert werden kann. In diesem Falle würde das bedeuten, dass der Nutzer mehr Navigationselemente auf einen Blick (Unity/Einheit)³⁶ zur Verfügung hat. Außerdem kommt dann das User-Interface-Designparadigma der Balance³⁷ zum Tragen. Auch die Möglichkeit einer Kategorisierung ist in Abbildung 5 in 3b, und 3c zu sehen. Microsoft hat in diesem Fall vier Überkategorien, die jeweils zahlreiche Unterkategorien unter sich vereinen. Jede dieser Kategorien ist einzeln mit nur einem Tap zu öffnen und zu schließen. Es ist sogar möglich, mehrere Überkategorien aufzuklappen. Weiterhin ist zu bemerken, dass in Abhängigkeit von der Menülänge durchaus die Möglichkeit besteht, dass das Menü den Inhalt der Seite gänzlich vom Bildschirm verdrängt.

³⁴ESPN, a. a. O.

³⁵BBC, a. a. O.

³⁶Vgl. Kriterien zur Bewertung eines Interaktiven Systems - Beispiele für gute und schlechte UI-Designs. Online: <http://www.isg.cs.uni-magdeburg.de/cv/lehre/InteractiveSystems/slides/GoodBadUIDesigns.pdf> – Zugriff am 31.08.2013 um 14:27 Uhr, Folie 22.

³⁷Vgl. , a. a. O., Folie 16.

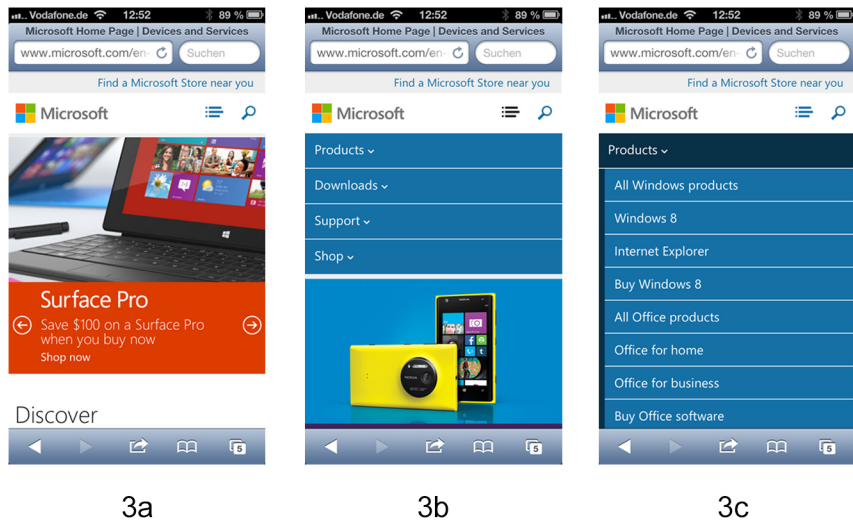
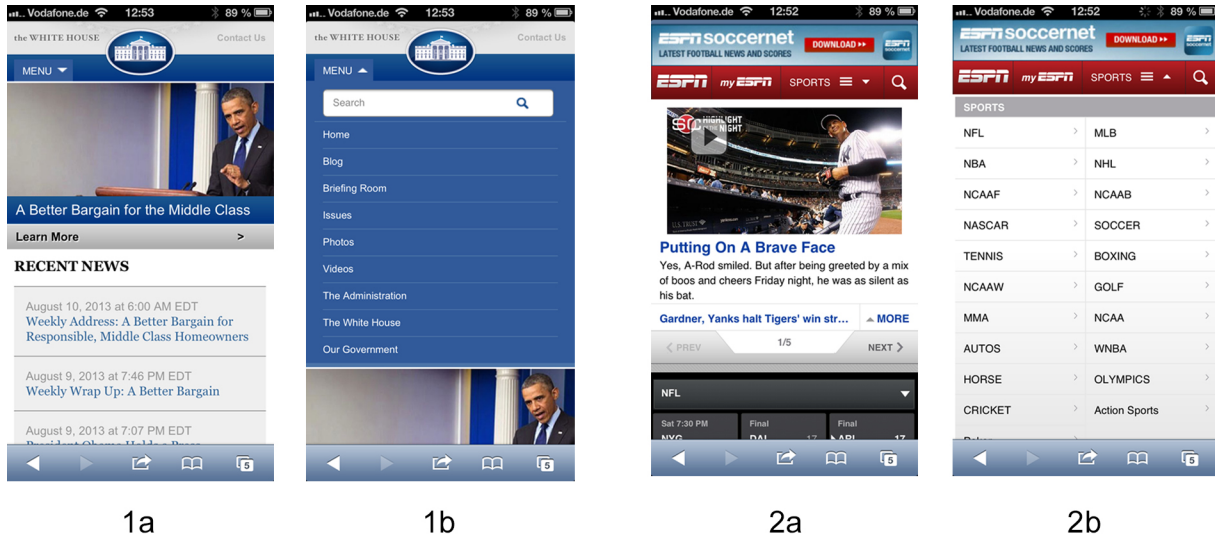


Abbildung 5: Beispiele für Top-Down-Menus (iPhone 5 Screenshots) - White House News Website ohne geöffnetes Menü (1a) und mit geöffnetem Menü (1b)³⁸, die Kategorien werden einspaltig untereinander angeordnet; ESPN Website ohne geöffnetes Menü (2a) und mit geöffnetem Menü (2b)³⁹, die Kategorien werden zweisepaltig untereinander angeordnet; Microsoft Website ohne geöffnetes Menü (3a), mit geöffnetem Menü (3b) und mit geöffnetem Untermenü (3c), einspaltig⁴⁰

2.6.2 Side-Pull-Menu

Die zweite in dieser Arbeit beleuchtete und häufig verwendete Menüform ist das Side-Pull-Menu. Es wird von Firmen wie Google⁴¹, Facebook⁴² und der North-American-Football-League (NFL)⁴³ auf deren mobilen Websites oder Apps genutzt (siehe Abbildung 6). Wie der Name schon sagt,

³⁸HAUS, DAS WEISSE, a. a. O.

³⁹ESPN, a. a. O.

⁴⁰MICROSOFT: Microsoft Responsive Website, a. a. O.

⁴¹GOOGLE, a. a. O.

⁴²FACEBOOK, a. a. O.

⁴³LEAGUE, NATIONAL FOOTBALL, a. a. O.

fährt das Menü von der Seite herein. Es zeichnet sich besonders dadurch aus, dass es in der Regel nicht den kompletten Seiteninhalt verdeckt, sondern nur einen Teil. Auf der mobilen Website von Google verdrängt das Menü 75% des Seiteninhalts nach rechts. Ein schmaler 25% breiter Sichtstreifen zeigt immer noch den Inhalt an (Abbildung 6 in 1b), wenn das Menü aufgeklappt ist. Das vermittelt die Hierarchie des Menüs im Vergleich zum Inhalt sehr deutlich. Auch verliert der Nutzer die Orientierung nicht so schnell wie beim Top-Down-Menü. Das kann von großem Vorteil sein, besonders bei langen und umfangreichen Seiten, da der Sichtstreifen Rückschlüsse zum aktuellen Kontext zulässt obwohl der Fokus auf dem Menü liegt. Ferner gibt es die Möglichkeit, das Sidepull-Menü unabhängig vom Inhalt der Seite zu scrollen (Abbildung 6 in 1c). Google hat auf seiner Hauptseite diesen Weg gewählt, wohingegen die Google-Tochter YouTube⁴⁴ oder auch die NFL⁴⁵ für Ihre mobilen Websites sowohl das Menü als auch den Inhalt scrollt. Kategorien und Unterpunkte in der Navigation sind auch in dieser Menüform möglich. So öffnet die NFL Untermenüs, indem das aktuelle Side-Pull-Menü durch eine gänzlich neue Navigationspunkt-Auflistung ersetzt wird. Um eine Hierarchieebene höher zu gelangen, berührt man nur einen kleinen Pfeil am oberen linken Bildschirmrand, der nach links zeigt (6 in 3c). Analog zum Zurückbutton von Standard-Desktop-Browser wie Safari, Chrome, Internet-Explorer oder Firefox. Nachteilig bei dieser Menüform ist die schlecht zu implementierende Möglichkeit, mehrere Menüpunkte nebeneinander statt nur untereinander anzuordnen, da der ohnehin gering bemessene Raum für das Menü um ca. 25% in der Breite reduziert ist.

⁴⁴YOUTUBE: YouTube. Online: <http://m.youtube.com>) – Zugriff am 14.08.2013 um 11.59 Uhr.

⁴⁵LEAGUE, NATIONAL FOOTBALL, a. a. O.

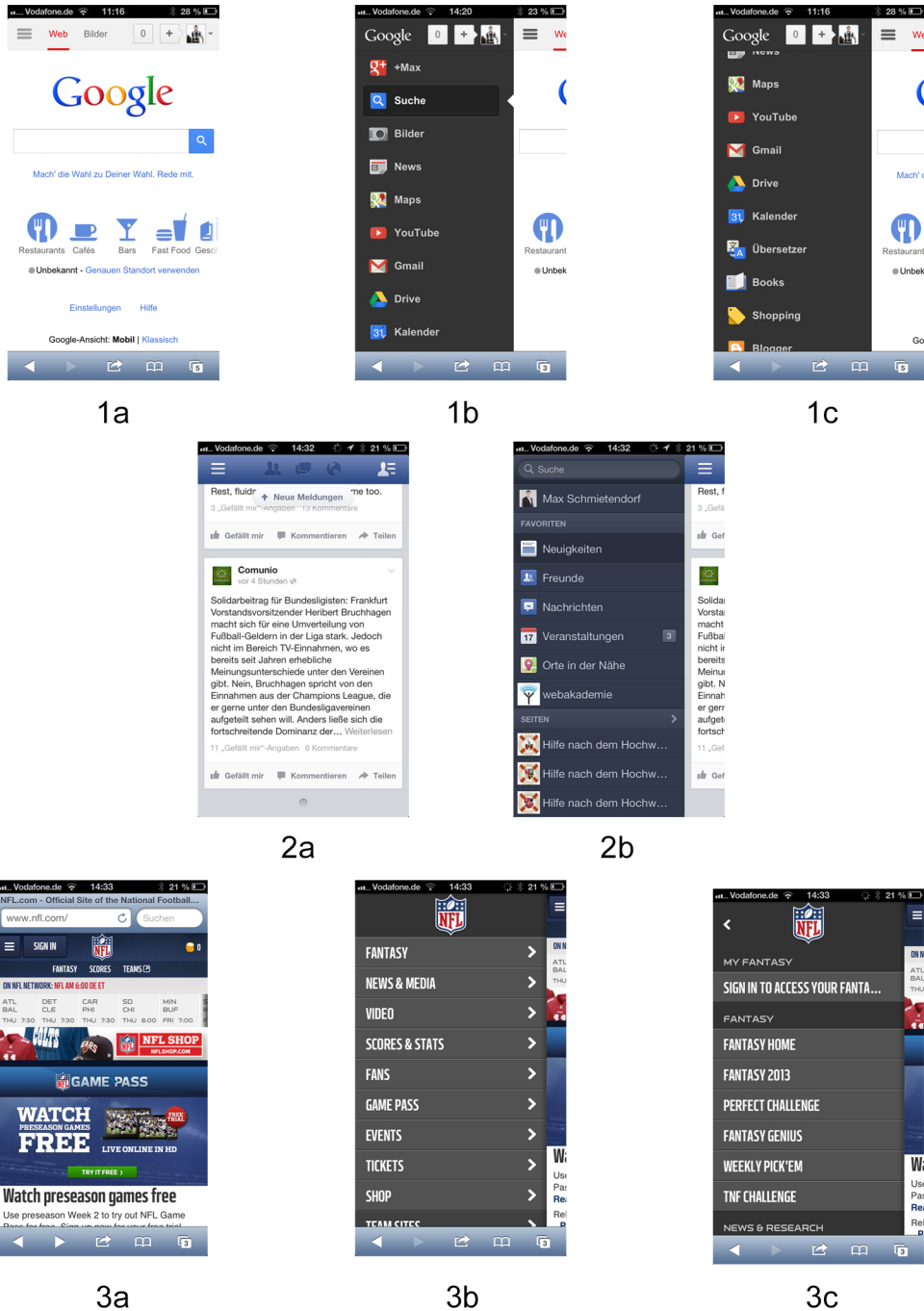


Abbildung 6: Beispiele für Side-Pull-Menus (iPhone 5 Screenshots) - Google ohne eingblendetes Menü (1a), mit geöffnetem Menü (1b) und mit geöffnetem gescrolltem Menü (1c)⁴⁶; Facebook ohne eingblendetes Menü (2a) und miteingblendetem Menü (2b)⁴⁷; NFL ohne eingblendetem Menü (3a) mit eingblendetem Menü (3b) und mit geöffnetem Untermenü (3c)⁴⁸

⁴⁶GOOGLE, a. a. O.

⁴⁷FACEBOOK, a. a. O.

⁴⁸LEAGUE, NATIONAL FOOTBALL, a. a. O.

2.6.3 Radial-Menu

Das letzte betrachtete Menü ist das Radial-Menu. In einiger Fachliteratur wird es auch als Pie- oder Torten-Menü bezeichnet. Die Recherche hat ergeben, dass keine der bekannten Websites dieses Menü verwendet. Es liegt die Vermutung nahe, dass die schwierige Implementierung einer der Gründe dafür ist, denn die in der Fachliteratur aufgelisteten Vorteile sind mannigfaltig. Beim Radial-Menu sind die Navigationspunkte kreisförmig angeordnet. Einer der großen Vorteile ist, dass man sich die Position von Elementen laut Stapelkamp im Radial-Menu leichter merken kann⁴⁹. Das Radial-Menu kommt außerhalb des Internets relativ häufig bei sehr komplexer Software wie Spielen (Die Sims) oder Software (Modo 3d-Software) zum Einsatz (siehe Abbildung 7). Laut Stapelkamp ist ein weiteres Vorteil, das kreisförmige Bewegungen vom Daumen besser vollzogen werden können, als rechtwinklige Bewegungen. Da das Display eines Touchphones relativ klein bemessen ist, sollte ein Radial-Menü - um gut bedienbar zu sein - die gesamte Bildschirmbreite einnehmen. Es gibt dabei aber die Möglichkeit, nicht genutzte Fläche (besonders außerhalb des Kreises) transparent darzustellen, sodass der Nutzer ähnlich wie beim Side-Pull-Menu eine Orientierung hat, wo er sich gerade auf der Seite befindet. Ferner sollte man bei der Konzeption dieses Menüs beachten, dass die Anzahl der Menüelemente begrenzt ist. Denn mit wachsender Navigationselemente-Anzahl muss entweder Schrift und Symbolik bezüglich der Größe reduziert werden oder der Radius des Kreises vergrößert werden. Da wir im Bezug auf die Größe von Schrift und Bildschirmgröße relativ klare Vorgaben haben (siehe Abschnitte 2.4 und 2.2.1), muss man sich über Kategorisierungen im Vorfeld Gedanken machen. Für Radial-Menus besteht die Möglichkeit der Kategorisierung, indem in der Mitte des Menü-Kreises eine Zurück-Schaltfläche platziert wird und sich mit Klick auf eine Kategorie ein gänzlich neues Radial-Menu öffnet.

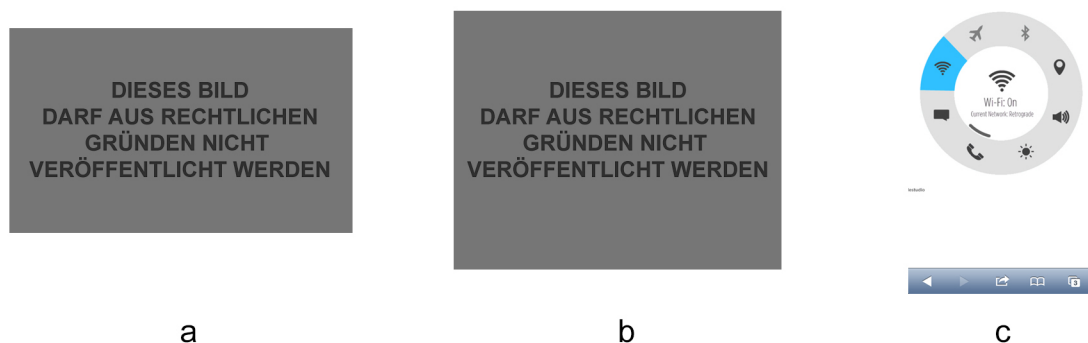


Abbildung 7: Beispiele für Radial-Menus - a: Die Sims (Computerspiel)⁵⁰; b: Modo 3D (3D-Software)⁵¹; c: Radial-Menu-Konzept⁵²

⁴⁹Vgl. STAPELKAMP, TORSTEN, a. a. O., S. 38.

⁵⁰Sims Wiki Radial Menü. Online: http://simswiki.info/images/9/96/Example_Pie_Menu.JPG – Zugriff am 14.08.2013 um 12.49 Uhr.

⁵¹Modo 3D Beispiel Radial-Menu. Online: http://www.designismakingsense.de/files/2_1_30_1.png – Zugriff am 14.08.2013 um 13.34 Uhr.

⁵²Radial Menu Concept. Online: <http://dribbble.s3.amazonaws.com/users/170905/screenshots/801609/conceptidea.gif> – Zugriff am 14.08.2013 um 13.12 Uhr.

2.7 Fazit

Die Grundlagen haben ein solides Basiswissen vermittelt. Man hat zum einen wichtige Fakten über die Gegebenheiten von Touchphones wie begrenzte Bildschirmgröße, das Bildschirm-Seitenverhältnis, alternative Eingabemöglichkeiten mittels Berührung des Displays durch den Daumen und zu verwendende Schriftgrößen vermittelt bekommen und zum anderen sollten Grundlagen zu Menüs auf mobilen Websites vermittelt worden sein. Sehr wichtig ist, wie sie geöffnet werden sollten und wie sich Top-Down-, Side-Pull- und Radial-Menus auszeichnen.

3 Experiment

Nachdem in den Grundlagen viele Grundsätze zu verschiedenen Menütypen vermittelt wurden, geht es in diesem Kapitel um den experimentellen Vergleich der in den Grundlagen genannten Menüs: Top-Down-Menu, Sidepull-Menu und Radial-Menü. Es sollen experimentell Daten erhoben werden, wie schnell ein Nutzer mit den verschiedenen Menüs umgehen kann, wie gut er sich an die Position bestimmter Menüpunkte erinnert und wie schnell er lernt, mit dem jeweiligen Menü umzugehen.

3.1 Hypothesen

Auf Grundlage des zweiten Kapitels werden in dieser Arbeit Hypothesen aufgestellt, welche durch das Experiment mittels geeigneter Messungen untersucht werden. Im Folgenden findet man eine Auflistung der Hypothesen, die aufgestellt werden:

3.1.1 Die Geschwindigkeit der Bearbeitung einer Aufgabe hängt vom Menü ab, das zur Bearbeitung genutzt wird

Da die in Kapitel 2.6 genannten Menüs grundsätzlich unterschiedlich hinsichtlich ihrer Position und Anordnung sind, besagt die erste Hypothese, dass die für die Probanden zu lösende Aufgabe hinsichtlich Ihrer Bearbeitungszeit abhängig vom Menü ist, welches getestet wird.

3.1.2 Ein statistisch signifikanter Teil der Probanden wählt das Sidepull-Menu als Präferenz

Der Fakt, dass wie in Kapitel 2.6.2 bereits erwähnt, vor allem die meistfrequentierten Internetseiten wie Google, Facebook und YouTube sowohl in ihren Apps, als auch auf ihren mobilen Webseiten auf ein Sidepull-Menu setzen, legt die Vermutung nahe, dass sehr viele Nutzer dieses Menü bereits kennen und es als Präferenz angeben.

3.1.3 Das Radial-Menu schneidet bezüglich des Erinnerungseffekts und der benötigten Zeit am besten ab.

Auf Grundlage des in Kapitel 2.6.3 bereits erwähnten Fakts, dass man sich in kreisförmigen Strukturen die Position von Elementen am besten merken kann, wird die Hypothese aufgestellt, dass das Radial-Menu bezüglich des Erinnerungseffektes am besten abschneiden wird. Das heißt, dass Nutzer ein Menü-Element und dessen Position beim wiederholten Abfragen besser finden als bei anderen Menüs. Außerdem wird vermutet, dass aufgrund der Tatsache, dass die kreisförmig angeordneten Menüs für den Daumen ergonomischer zu bedienen sind als listenförmige Anordnungen das Radial-Menü schneller abschneidet im Vergleich zu den anderen Menüarten. Es kann aber durchaus sein, dass dieser Effekt durch die Gewohnheit an andere Menütypen aufgehoben wird.

3.2 Konzeption des Experiments

Einführung

Vielen Dank für Deine Teilnahme an dieser Studie. Im folgenden Experiment geht es NICHT darum, Deine Leistungsfähigkeit zu messen, sondern die Leistungsfähigkeit einer Internetseite auf Touchphone.

Aufgabenbeschreibung

Im Folgenden wirst Du eine News-Seite sehen, auf der Du Artikel in Kategorien finden sollst. Um diese Artikel zu finden, musst Du das Menü öffnen, danach die in der Aufgabenstellung gegebene Kategorie finden und diese öffnen.

Das Menü öffnen

Das Menü ist zu öffnen, indem man auf den folgenden Button klickt:



Aufgabenstellung nochmals öffnen

Solltest Du vergessen haben, wie die Aufgabenstellung lautete, kannst Du sie nochmals einsehen, indem Du auf das Fragezeichen klickst:



Das Telefon NICHT drehen

Bitte halte das Telefon immer im sogenannten "Portrait-Modus". Das bedeutet, dass Du das Telefon in einer Hand halten kannst und der Bildschirm höher ist als breit.

Keine Zurück- oder Vor-Buttons benutzen

Bitte nutze auf keinen Fall die Zurück- oder Vor-Buttons des Browsers, sondern navigiere nur über die Bedien-Elemente, die die Seite bereit hält.



Es kann los gehen!

Abbildung 8: Einleitende Erklärung für jeden Probanden um eine Einheitliche Einführung zu geben

Um die im vorherigen Kapitel aufgestellten Hypothesen experimentell zu überprüfen wurde ein spezielles Experiment konzipiert, das in diesem Kapitel beschrieben wird.

3.2.1 Umsetzung einer mobilen Website als Grundlage des Experiments

Da die gewonnenen Erkenntnisse vor allem in den Bereichen Web- und App-Usability verwendet werden können sollen, wurde das Experiment in einer entsprechenden Umgebung einer mobilen Website auf einem Touchphone entwickelt. Dem zugrunde liegt die Annahme, dass man den Nutzer in eine möglichst alltägliche Situation versetzt. So soll sein Verhalten so natürlich wie möglich beobachtet werden können. Außerdem liegt so der Aufbau des Experiments sehr nah am vorgesehenen Anwendungsgebiet der mobilen Websites.

3.2.2 Genereller Ablauf und Aufbau des Gesamtexperiments

Zur Überprüfung der Hypothesen muss der Proband vor und nach der Studie Fragebögen ausfüllen. Alle Fragebögen, die er ausfüllen muss (HTML Webformular) sowie alle Aufgaben muss er am Touchphone erledigen. Es wurden bewusst einheitliche Fragebögen, Einleitungen und Aufgabenstellungen in Form einer immer gleichen mobilen Website gewählt, um einen Instrumenteneffekt und einen Interviewereffekt⁵³ auszuschließen und die erlangten Ergebnisse vergleichbar zu halten. Da es bei dem Experiment um die Nutzung von Menüs auf mobilen Geräten geht, muss der Nutzer zuerst einige Fragen zur Demographie und zur Erfahrungen mit mobilen Betriebssystemen sowie der Häufigkeit der Nutzung von mobilen Geräten zum Surfen im Internet beantworten. Das soll helfen, die Ergebnisse ggf. im Nachhinein zu gruppieren. Im zweiten Schritt bekommt der Nutzer eine kurze Ein-

⁵³Vgl. Standardisierte Befragung. Online: http://www.uni-siegen.de/phil/sozialwissenschaften/soziologie/mitarbeiter/ludwig-mayerhofer/methoden/methoden_downloads/meth1_6.pdf – Zugriff am 25.09.2013 um 12.56 Uhr, Folie 7.

leitung zu sehen. Diese Einleitung beschreibt, was der Nutzer genau tun muss. Sie klärt ihn auch darüber auf, auf welche Besonderheiten er bei dem Experiment achten muss (siehe Abbildung 8).

Nachdem der Nutzer den anfänglichen Fragebogen beantwortet und die Einleitung gelesen hat, startet er mit dem eigentlichen Experiment. Der Nutzer muss in dem Experiment auf einer speziell für mobile Geräte angepassten Internetseite navigieren. Die Seite ist wie eine News-Seite angelegt und orientiert sich bezüglich Auflistung an der Seite von Spiegel Online (siehe Vergleich zw. Abbildung 10 1 und 3a), um den Nutzer nicht zu sehr auf die Aufgaben zu fokussieren und ihn in eine möglichst alltägliche Situation zu versetzen. Er muss dabei zwölf Aufgaben erfüllen. Jede Aufgabe ist nach dem gleichen Prinzip formuliert und lautet: "Finde die Kategorie X" (siehe Abbildung 10 2). Es gibt insgesamt acht Kategorien: Top-News, Wirtschaft, Sport, Kultur, Netzwerk, Wissen, Reise und Wetter. Nach vier Aufgaben wechselt dabei die Menüart in der navigiert wird zwischen Top-Down-, Sidepull- und Radial-Menu. Die mobile Website auf der der Nutzer navigieren muss ist eine speziell für das iPhone 5 angepasste Seite im Portrait-Modus. Sie ist extra für das iPhone 5 angepasst, weil jeder Proband den Versuch an dem gleichen Gerät durchführen soll, um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten⁵⁴. Die mobile Website stellt im wesentlichen eine Newsseite mit einem Newsfeed und einer fixierten Header-Leiste mit Menü- und Hilfe-Button dar. Beim Klick auf den Menü-Button öffnet sich dann das Menü. Nach der Bearbeitung aller Aufgaben beantwortet der Proband die oben erwähnten Fragen des letzten Fragebogens über Präferenzen und vor dem Experiment gemachten Erfahrungen mit den gezeigten Menü-Typen. Diese Daten werden bewusst nach dem Experiment erfragt. Das hat den Grund, dass der Proband genau weiß, wonach gefragt wird, nachdem er die Menü-Typen schon einmal gesehen hat. Eine grafische Darstellung des Versuchsaufbaus wird in Abbildung 9 dargestellt.

⁵⁴Vgl. , a. a. O.

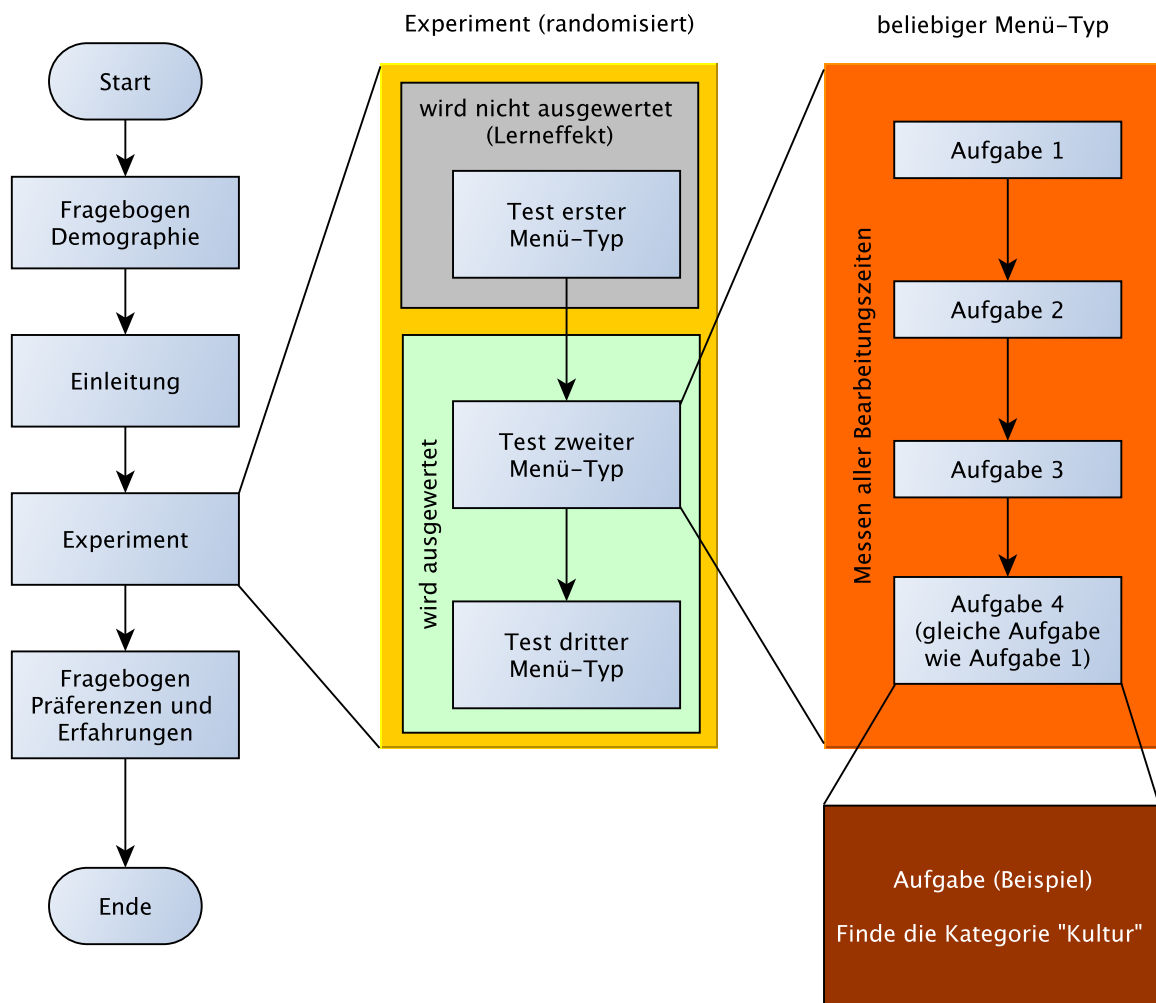
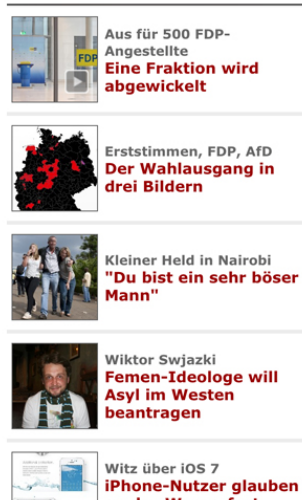


Abbildung 9: Flussdiagramm zum Versuchsaufbau

3.2.3 Aufbau der Stimuli

Beim Design der mobilen Website für das Experiment wurde sehr viel Wert auf die Umsetzung der in Kapitel 2 erörterten Grundlagen gelegt. Um möglichst wenige Stimuli variabel zu halten wurden folgende Vorkehrungen getroffen. Es wurde darauf geachtet, dass die Inhalte auf dem begrenzten Bildschirm des iPhone 5 übersichtlich angezeigt werden. Auch wurde in der Aufgabenbeschreibung darauf hingewiesen, dass die Probanden das Gerät stets im Portrait Modus halten sollen (siehe Abbildung 8), um keinen Stimulus zusätzlich zu ändern. Das Menü wurde in dem Experiment standardmäßig ausgeblendet. Eingebildet wurde es durch einen Klick auf den in Kapitel 2.5.1 erwähnten Button. Das Top-Down-Menü wird von oben eingeblendet (siehe Abbildung 10 3a), das Sidepull-Menü wird dabei von der Seite eingefahren (siehe Abbildung 10 3b) und das Radial-Menü legt sich mit einem transparenten Hintergrund über die gesamte Seite (siehe Abbildung 10 3c). Bei der Schriftgröße der einzelnen Menüelemente in jedem Menü wurde die in Kapitel 2.4 genannte Schriftgröße von 23 Pixel gewählt. Um jederzeit einen Zugang zum Menü zu haben wurde die Header-Leiste fixiert und scrollt immer mit (siehe Kapitel 2.5.2).



1

Aufgabe 1

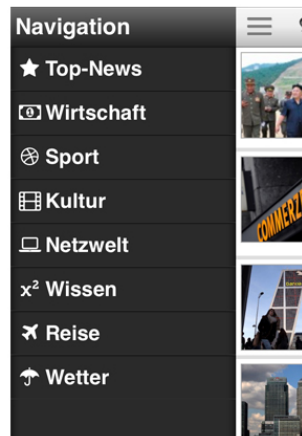
Öffne die Kategorie "Kultur"



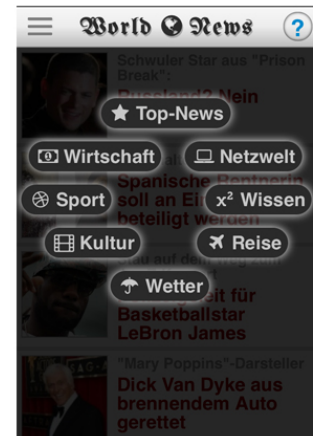
2



3a



3b



3c

Abbildung 10: Experimente Vergleich - 1: Screenshot Auflistung von Artikeln (m.spiegel.de); 2: Angezeigte Aufgabenstellung; 3a: Radial-Menü geöffnet im Experiment; 3b: Sidepull-Menü geöffnet im Experiment; 3c: Radial-Menü geöffnet im Experiment

3.2.4 Randomisierung

Um zum einen einen Lerneffekt aus den direkt vorher gelösten Aufgaben mit einem anderen Menütyp weitestgehend auszugleichen und um etwaige Störgrößen auf verschiedene Experimentgruppen zu verteilen wurde für dieses Experiment eine Block-Randomisierung gewählt.⁵⁵ Zum einen soll dabei die Reihenfolge der Menüs gemischt werden. Es wird bestimmt, welches Menü als erstes, welches als zweites und welches als drittes und letztes geprüft wird. Jeweils ein Sechstel der Probanden hat so eine von sechs einzigartigen Menüreihenfolgen. Die Daten, die aus den ersten vier Aufgaben also aus dem ersten Menü gewonnen werden, werden verworfen,

⁵⁵Vgl. Evaluierung von Nutzerstudien. Online: http://wwiti.cs.uni-magdeburg.de/iti_dke/Lehre/Materialien/WS2012_2013/IR/IR07_Evaluation.pdf – Zugriff am 25.09.2013 um 16.25 Uhr.

da diese als Eingewöhnungsphase die Ergebnisse verzerren würden. Zum anderen soll die Reihenfolge der abgefragten Menüpunkte gemischt werden, damit in jedem Menü immer Elemente aus unterschiedlichen Regionen des Menüs abgefragt werden. So soll verhindert werden, dass nur für bestimmte Menüs partielle Regionen untersucht werden. Auch hier wurden drei verschiedene Aufgabensets erstellt. Das Set besteht aus vier Aufgaben, die jeweils andere Regionen im Menü abfragen und so dafür sorgen, dass jeder Menüpunkt ungefähr gleich oft abgefragt wird. Jedes Aufgabenset wird jedem Menü zwei mal zugeordnet. So gibt es letztendlich sechs verschiedene Versuchsanordnungen.

3.2.5 Messen der benötigten Dauer für eine Aufgabe in einem bestimmten Menü

Um herauszufinden, wie schnell ein Nutzer dabei ist, eine Kategorie zu finden, wird die Zeit gemessen vom Laden der Seite bis zum Laden der gesuchten Seite. Diese Daten werden für die Hypothese in Kapitel 3.1.1 erhoben. Es wird ebenfalls erhoben, wie viele Klicks ein Nutzer benötigt, um die Aufgabe zu bewältigen, um festzustellen ob Buttons in dem ein oder anderen Menü schwerer zu treffen sind.

3.2.6 Messen des eventuellen Erinnerungseffekts

Damit herausgefunden werden kann, bei welchem Menü der Nutzer sich Positionen von Elementen besser merken und demzufolge schneller finden kann (Hypothese 3.1.3), ist bei jedem Aufgabenblock (Aufgabenblock entspricht vier Aufgaben zu einem Menü) die erste und letzte abgefragte Kategorie identisch. Das heißt, wenn sich ein Proband die Position einer Kategorie in einem bestimmten Menü-Typ besonders gut merken kann, findet er die gleiche Kategorie beim zweiten Abfragen im gleichen Menü schneller.

3.2.7 Messen der persönlichen Präferenzen und der bereits gemachten Erfahrungen

Um in Erfahrung zu bringen, ob ein Nutzer schon Erfahrungen mit einem oder mehreren Menüs gemacht und welches der Menüs er nach der Erfahrung mit allen Menüs am besten findet (3.1.2), wird er im Anschluss an die zwölf Einzelaufgaben genau dazu befragt.

3.2.8 Messen der Erfahrung in der Nutzung mobiler Geräte für die Nutzung des Internets

Um die variablen Stimuli möglichst klein zu halten wird während des Experiments abgefragt, wie viele Tage pro Woche er ein Touchphone nutzt um damit im Internet zu surfen. Damit soll gewährleistet werden, dass die Probanden im Nachhinein in möglichst homogene Gruppen eingeteilt werden können.

3.2.9 Konzeptänderungen während des Entwurfsprozesses

Während der ersten Tests des Versuchsaufbaus kam es zu einer Änderung der Aufgabenstellung für den Nutzer. Ursprünglich sollte - um den Nutzer in möglichst großer Unwissenheit über die eigentliche Forschungszwecke zu halten - der Nutzer Artikel finden, wobei lediglich die Zeit

gemessen werden sollte, die benötigt wurde, um die Artikel-Kategorie - nicht jedoch den Artikel selber - zu finden. Es stellte sich bei den ersten Tests jedoch heraus, dass einige Probanden auch nach vier Aufgaben vergessen hatten, welche Kategorie sie öffnen sollten, da sie so sehr damit beschäftigt waren, sich die Überschrift des Artikels zu merken. Außerdem durchsuchten sie zuerst die ohnehin offene Start-Website nach dem gesuchten Artikel, bevor sie das Menü öffneten. Das verzerrte die ersten Testwerte so sehr, dass das Experiment, auch mit Hinblick auf die verfügbare Zeit zur Erstellung dieser Arbeit, umkonzipiert wurde. Statt einen gesuchten Artikel und die dazugehörige Kategorie zu nennen wurde der Nutzer nur danach gefragt, eine bestimmte Kategorie zu öffnen.

3.3 Implementierung

Nachdem im vorherigen Kapitel auf die inhaltliche Konzeption des Experiments eingegangen wurde, wird in diesem Kapitel beschrieben, wie und mit welchen Werkzeugen die technische Implementierung erfolgte.

3.3.1 Werkzeuge und Frameworks

Da dieses Experiment ausschließlich mit Web-Technologien betrieben wird, wurden verschiedenste Werkzeuge zur Entwicklung genutzt. Entwickelt wurde die mobile Website, sowie alle damit zusammenhängenden Dateien auf einem MacBook 15' Retina von Apple.

Coda 2

Der HTML-, CSS-, PHP- und JavaScript-Code wurde mit Hilfe des Programmes Coda 2⁵⁶ entwickelt. Das Tool von Panic Inc. ist einer der führenden Mac-Code-Editor und wurde gewählt, weil er Features wie Code-Folding, Smart-Completion für PHP, HTML, Javascript und CSS (inklusive Color-Picker), Tabs für Dateien und eine vom Entwickler und Autor dieser Arbeit als angenehm empfundenes User-Interface hat.

Ad-Hoc-WLAN-Verbindung statt Webhosting

Damit Ergebnisse sich nicht abhängig von der verfügbaren Bandbreite verzerren, wurde die Website außerdem auf einem MacBook und nicht online gehostet. Die Verbindung zwischen iPhone und MacBook wurde via Ad-Hoc-Wireless-Verbindung gewährleistet. So wurde zudem die Störgröße - verursacht durch verschiedene kabellose Netzwerke - eliminiert.

XAMPP

Für die auf dem MacBook laufende Server-Umgebung sorgt das weit verbreitete XAMPP⁵⁷. XAMPP wurde gewählt, weil es auf sehr einfache Weise zu installieren ist und man mit einem

⁵⁶Coda 2. Online: <http://panic.com/coda/> – Zugriff am 29.09.2013 um 16.22 Uhr.

⁵⁷XAMPP. Online: <http://www.apachefriends.org/de/xampp.html> – Zugriff am 29.09.2013 um 16.31 Uhr.

Button den Apache-Server starten und beenden kann. Es ist also keine langwierige Einrichtung erforderlich.

jQuery Framework

Um den JavaScript-Code deutlich zu reduzieren wurde jQuery benutzt. jQuery ist ein JavaScript-Framework, das mit dem Slogan "Write less, do more" wirbt. Das Framework zeichnet sich durch die einfache Ansprache von HTML-Elementen aus und benötigt dadurch tatsächlich weniger Code als normales JavaScript ohne Framework.

3.3.2 Technische Umsetzung

Entworfen wurde die mobile Website mit HTML und CSS. Da wie im Kapitel 2.2.5 bereits erwähnt das iPhone 5 HTML5 und CSS3 unterstützt und die mobile Website nur auf dem iPhone 5 funktionieren musste, mussten keine besonderen Vorkehrungen getroffen werden. Die Funktionalität wurde mittels PHP und JavaScript (jQuery Framework) programmiert.

Programmorganisation mittels Handler

Um den Nutzer durch das Experiment zu führen wurde eine Datei namens `experiment.php` erstellt. Sie kann als Handler betrachtet werden und lädt je nach Status die entsprechende richtige Datei. Es gibt eine Vielzahl an Stadien, die in dem Experiment durchlaufen werden können und zum Teil auch müssen. Z.B.: Experiment hat begonnen; gesuchte Kategorie gefunden; gesuchte Kategorie nicht gefunden; Fortschritt vor Aufgabe 12; Fortschritt nach Aufgabe 12, um nur einige zu nennen. Je nach Status oder nach deren Kombination lädt die `experiment.php` die richtige Datei. Wenn beispielsweise die richtige Kategorie gefunden wurde und die letzte Aufgabe nicht die zwölfte Aufgabe (und damit nicht die Letzte) war, dann soll die aktuelle Zeit als Endzeit für die Aufgabe gespeichert, eine Erfolgsmeldung und die nächste Aufgabe angezeigt werden. Letzteres geschieht indem via `require_once()`-Funktion die richtige Datei `ask_q.php` geladen wird. Die Herausforderung hierbei lag nicht in der benötigten Raffinesse sondern in der durch die Kombinatorik der verschiedenen Programmstadien liegenden Komplexität. Ein Flussdiagramm zur Programmorganisation mittels des Handlers ist in Abbildung 11 zu finden.

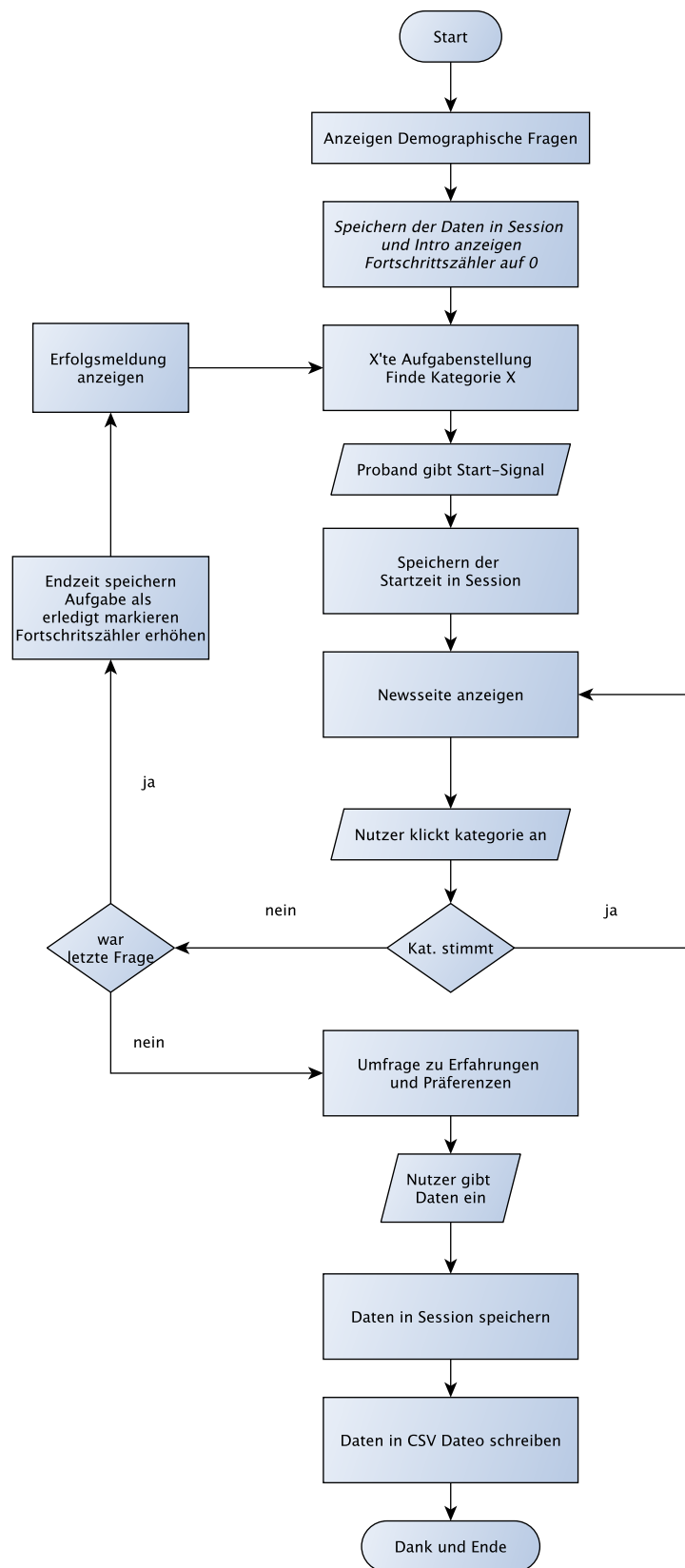


Abbildung 11: Flussdiagramm zur Programmorganisation

Speichern und Organisieren der wichtigen Messdaten und Zeiten

Die bereits genannten Programmstadien wurden via PHP-Session-Variable implementiert. So gibt es für jede Aufgabe eine eigene Session-Variable die einen Array beinhaltet. Dieser Array speichert Start- und Endzeiten für die jeweilige Aufgabe, die Anzahl der Klicks zum Erreichen einer bestimmten Kategorie, ob und welche Aufgabe bereits gelöst wurde und welche nicht sowie die nächste zu findende Kategorie, um auch an dieser Stelle nur einige zu nennen. Es werden alle Information die der der Nutzer eingibt und alle Start- und Endzeiten gespeichert.

Umsetzung der Randomisierung

Um die Randomisierung für den Interviewer möglichst flexibel und einfach zu gestalten wurden sechs verschiedene Versuchsanordnungen festgelegt. Dabei gibt es alle möglichen Reihenfolgen von Menü-Typen (sechs kombinatorisch mögliche). Zusätzlich gibt es drei verschiedene Aufgaben-Sets. Diese sind so gewählt, dass verschiedene Kategorien in unterschiedlicher Reihenfolge aufgerufen werden müssen. Die Aufgaben-Sets und Menü-Typen werden nun so gemischt, dass jeder Menü-Typ jedes Aufgaben-Set zwei mal zugeordnet bekommt. Als Ergebnis entstanden so sechs Versuchsanordnungen (VA). Die sechs durchnummerierten Versuchsanordnungen finden sind in Tabelle 2

VA	TD	SP	R	Aufg. TD	Aufg. SP	Aufg. R
1	1	2	3	1	2	3
2	1	3	2	2	3	1
3	2	1	3	3	1	2
4	2	3	1	1	3	2
5	3	1	2	2	1	3
6	3	2	1	3	2	1

Tabelle 2: *Randomisierung des Experiments - Abkürzungen: VA: Versuchsanordnung, TD: Anordnung Top-Down-Menu, SP: Anordnung Side-Pull-Menu, R: Anordnung Radial-Menu, Aufg. TD: Aufgaben-Set für Top-Down-Menu, Aufg. SP: Aufgaben-Set für Side-Pull-Menu, Aufg. R: Aufgaben-Set: Radial-Menu - Die Zahlen unter den Spalten TD, SP und R geben die Reihenfolge der Menüs an. Die Zahlen unter den Spalten Aufg. TD bis Aufg. R geben an welches Aufgaben-Set dem jeweiligen Menü-Typ zugeordnet wird.*

Protokollierung der Ergebnisse

Um die gesammelten Daten zu speichern, wurde auf eine relativ simple Methode zurück gegriffen. Die Daten wurden mittels fopen-Funktion in eine CSV-Datei gespeichert. Die Implementierung dessen war nicht kompliziert aber komplex. Auch an dieser Stelle war vor allem die Komplexität, so viele Daten in eine geeignete Form zu bringen die größte Herausforderung.

4 Auswertung des Experiments

Nachdem nun in den vorangegangenen Kapiteln über Konzeption und Umsetzung des Experimentes geschrieben wurde, soll es in diesem Kapitel um die gesammelten Daten, deren Auswertung und Ihre Interpretation gehen. Das Experiment wurde zwischen dem 08.09.2013 und 12.09.2013 durchgeführt.

4.1 Probanden und Demographie

An der Studie haben 46 Probanden teilgenommen. Es konnten allerdings nur die Daten von 28 Probanden verwendet werden (siehe Kapitel 4.2). Die folgenden Daten beziehen sich ausschließlich auf die demographischen Daten der Probanden deren Daten verwendet werden konnten. Die Teilnehmer sind ausnahmslos deutscher Staatsangehörigkeit. Der jüngste Studienteilnehmer war 18, der älteste 51. Das Durchschnittsalter lag zum Zeitpunkt der Umfrage bei 25,6 Jahren. Es haben 20 Männer und acht Frauen an dem Experiment teilgenommen, was in Abbildung 12 dargestellt ist. 26 von 28 Probanden gaben an, regelmäßig ein Touchphone zu verwenden. 22 Probanden gaben an, ein Touchphone an 5-7 Tagen pro Woche zu nutzen um damit im Internet zu surfen. Vier Probanden gaben an, dies nur an 1-2 Tagen pro Woche zu tun, während zwei Probanden nie ein Touchphone nutzen um im Internet zu surfen (siehe Abbildung 14). Neun Probanden gaben an, mit dem Apple Betriebssystem iOS ohne zu überlegen umgehen zu können. Beim Google-Betriebssystem Android waren es 12 und bei Microsoft Windows Phone zwei. Lediglich drei Probanden gaben an mit iOS und Android umgehen zu können (siehe Abbildung 13).

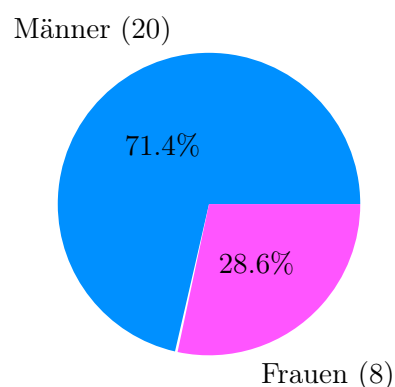


Abbildung 12: Geschlechterverteilung

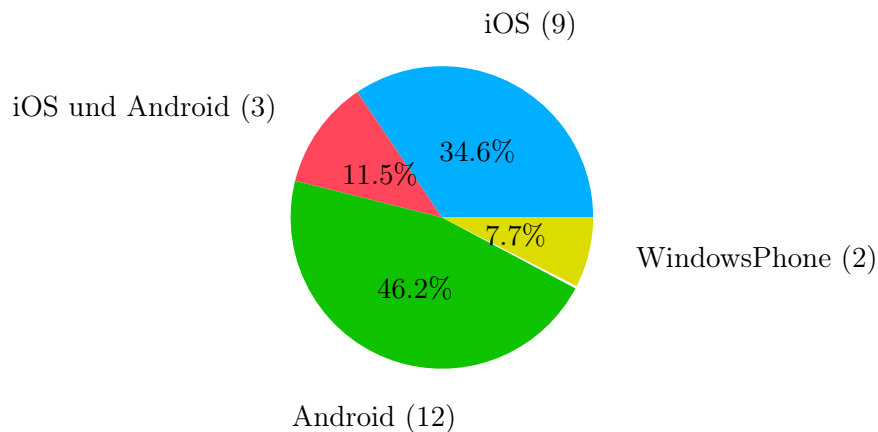


Abbildung 13: Antworten auf die Frage: Mit welchem Betriebssystem können Sie ohne nachzudenken umgehen?

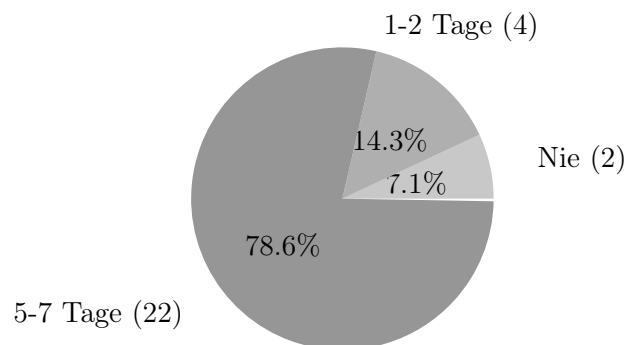


Abbildung 14: Antworten auf die Frage: An wie vielen Tagen pro Woche verwenden Sie ein Touchphone um im Internet zu surfen? Je dunkler das Grau ist, desto häufiger nutzen die Probanden das mobile Internet auf einem Touchphone.

4.2 Fehler

In diesem Kapitel soll es um eine Fehlerbetrachtung gehen. Es gibt bei dem Experiment mehrere mögliche Fehlerquellen. Durch bestimmte Probleme und Fehler wurden die Datensätze einzelner User unbrauchbar und mussten aussortiert werden.

Versehentliches Auslösen der URL-Eingabemaske beim Klicken auf den Menü-Button

Ausgelöst wurde der Fehler, wenn ein Proband beim Tap auf dem Menü-Button diesen nicht richtig traf und ein nur wenig höher liegendes Bedienelement berührte. Die Folge war, dass der in iOS native Browser Safari plötzlich die Eingabemaske für die Eingabe einer URL öffnete. Das führte unweigerlich dazu, dass der Nutzer durch einen Tap auf Abbrechen wesentlich mehr Zeit für eine Aufgabe brauchte als normal. Besonders bei Android-Nutzern, für die das Safari User-Interface nicht gewohnt ist, äußerte sich das erheblich in den Messdaten. Diese Daten verzerren sich aus folgendem Grund: Die gemessene Zeit wird durch die benötigte Korrektur des Fehlers verfälscht und ist nicht mehr mit anderen Probanden vergleichbar. In folge dessen sind auch alle

anderen korrekten Messdaten nicht mehr verwertbar, da jede Messreihe aus zwei Messreihen für die Menüs besteht. Fehlt eine dieser Messreihen kann die andere nicht mehr im Verhältnis zu der Messreihe des anderen Menüs in Relation gesetzt werden. Dies ist auch dadurch begründet, dass vor allem das Verhältnis der Messreihen untereinander und nicht die Messreihen selbst Aussagen zu den gegebenen Hypothesen machen können. Die Entscheidung, die Zeit schon ab dem Zeitpunkt zu messen, an dem die Seite geladen wird, wird an dieser Stelle aber aus dem Grund verteidigt, dass jeder Proband bei jedem Menü den gleichen Button an der gleichen Position betätigen muss. Dadurch bleiben die Werte dennoch vergleichbar. Ein alternativer Lösungsansatz wäre, entweder den Menü-Button an einer weniger fehleranfälligen Position zu platzieren oder aber eine alternative iOS-App zu Safari zu schreiben, die alle nötigen Funktionen eines Web-Browsers enthält, aber die URL-Eingabeleiste anders oder gar nicht positioniert.

Probanden haben die Aufgabenstellung nicht richtig gelesen

Bei einigen Probanden kam es zu einem verfälschten Ergebnis, da sie die Aufgabenstellung nicht richtig gelesen hatten. Auch dies führte dazu, dass diese Daten aussortiert wurden. Die Probanden vertauschten entweder die Kategorien Wissen und Wirtschaft oder haben gar nicht mehr gewusst, welche Kategorie sie öffnen sollten. Infolgedessen mussten sie die Hilfe öffnen, was die Messwerte erheblich verzerrte, da die Anzahl der Probanden ohnehin sehr gering ist. Der Verbleib der fehlerhaften Messung würde bei der geringen Anzahl an Probanden zu einer unnötigen Streuung führen.

4.3 Messdaten und Verteilungen

Nachdem es im vorherigen Kapitel um potenzielle Fehlerquellen ging, fokussiert sich dieses Kapitel auf die gewonnenen und validen Messdaten sowie deren Verteilungen.

Zu jedem Menü wurden 18 Probanden getestet. Es wurden die folgenden Messdaten ausgewertet:

- Benötigte Zeit zum Bearbeiten der Aufgaben
- Lerneffekt bei mehreren Aufgaben eines Menü-Typs
- Erfahrung mit Menüs vor dem Experiment
- Angaben über präferierten Menü-Typ
- sonstige Ergebnisse

Jeder Proband musste alle drei Menü-Typen testen. Von diesen drei Menü-Typen wurden die letzten zwei Menü-Typen ausgewertet ([Lerneffekt] siehe Kapitel 3.2.4). In den nächsten Abschnitten werden die Bearbeitungszeiten, deren Häufigkeiten und Verteilungen der jeweiligen Menü-Typen vorgestellt. Die Start- und End-Zeit wurde bei jeder einzelnen Aufgabe gemessen. Aus der Differenz aus End- und Start-Zeit resultiert die Bearbeitungszeit. Alle anderen Daten wurden in Fragebögen erfragt.

Kriterium	Top-Down	Side-Pull	Radial
durchschn. benötigte Zeit pro Aufgabe in sec	3,81	3,79	3,86
durchschn. benötigte Zeit für die erste Aufgabe in sec	4,11	4,33	4,11
durchschn. benötigte Zeit für die letzte Aufgabe in sec	3,78	3,78	3,44
durchschn. abs. Verbesserung zw. erster und letzter Aufgabe in sec	0,33	0,55	0,67
durchschn. rel. Verbesserung zw. erster und letzter Aufgabe in %	8,11	12,82	16,22
Verteilung der Häufigkeiten der Bearbeitungszeiten	Log-Normal	Log-Normal	Log-Normal
Häufigkeit der angegebenen Präferenz	4	11	12
Angabe ob bereits Erfahrungen	16	19	0

Tabelle 3: Gegenüberstellung der Messdaten je Menü-Typ

4.3.1 Zeiten für die Bearbeitung der Aufgaben eines Menü-Typs

Die in Tabelle 3 aufgelisteten Werte stellen die Basiswerte der drei Menüs gegenüber. In der ersten Zeile zeigt sich, dass sich alle Menüs bezüglich der durchschnittlich benötigten Zeit um maximal 0,07 Sekunden unterscheiden, wobei das Side-Pull-Menü der Menü-Typ mit der schnellsten Durchschnittszeit ist. Bei der durchschnittlichen Zeit für die Bearbeitung der letzten Aufgabe eines jeden Menü-Typs sind die Unterschiede um ein vielfaches deutlicher. Hier schneidet das Radial-Menü mit 3,44 Sekunden am besten ab. Side-Pull und Top-Down-Menu sind mit 3,78 Sekunden gleichauf. Die Hypothese in Kapitel 3.1.1 die besagt, dass die Bearbeitungszeit der Aufgaben abhängig vom Menü-Typ ist, kann damit auch nach den folgenden Signifikanztests in Kapitel 4.3.6 nicht belegt werden.

4.3.2 Verbesserung der Probanden zwischen der ersten und letzten Aufgabe eines Menü-Typs

In Zeile 3 der Tabelle 3 werden die durchschnittlichen Verbesserungen zwischen der ersten und der letzten Aufgabe zusammengefasst. Auch bei der durchschnittlichen Verbesserung schneidet das Radial-Menü sowohl absolut, als auch relativ am besten ab. Die Hypothese in Kapitel 3 3.1.3 die besagt, dass sich die Probanden bei der vierten Aufgabe besser an das bereits in der ersten Aufgabe abgefragte Menü-Element erinnern können, kann nicht mit statistischer Signifikanz belegt werden. Dennoch lässt sich ein leichter Trend vermuten, der in Kapitel 4.4.2 noch näher beleuchtet wird.

4.3.3 Angaben darüber, welchen Menü-Typ die Probanden präferieren

Bei den Angaben, welchen Menü-Typ die Probanden präferieren würden, liegt das Radial-Menü mit zwölf Stimmen mit einer Stimme vor dem Side-Pull-Menü (siehe Abbildung 15). Das Top-Down-Menü kommt auf nur vier Stimmen. Die in Abbildung 15 dargestellten Daten dienen auch als Grundlage für die Aussage der Hypothese in Kapitel 3.1.2. Es ist festzustellen, dass ein mit ca. 41% statistisch signifikanter Teil der Probanden das Side-Pull-Menu präferiert. Das Radial-Menü erreicht mit einem sogar noch höheren Wert von ca. 44% ein noch besseres Ergebnis. Trotzdem gilt die Hypothese, dass ein statistisch signifikanter Teil der Probanden das Side-Pull-Menu präferiert, damit zumindest in diesem Experiment als belegt.

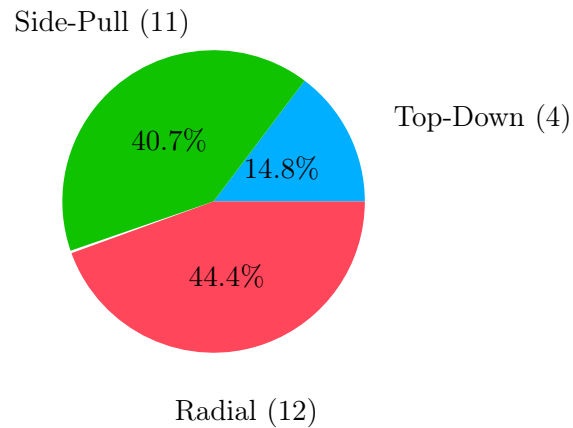


Abbildung 15: Antworten auf die Frage: *Mit welchem Menü kamst du am besten klar?*

4.3.4 Sonstige Ergebnisse

Hypothesenunabhängig wurde darüber hinaus erfragt, mit welchen Menü-Typen die Probanden schon vor dem Experiment Erfahrungen gesammelt hatten. Dabei stellte sich heraus, dass der größte Teil der Probanden (19 Probanden) bereits Erfahrungen mit dem Side-Pull-Menü gemacht hat. 16 Probanden hatten bereits Erfahrungen mit dem Top-Down-Menü. Kein Proband hatte bisher Erfahrungen mit dem Radial-Menü gemacht.

4.3.5 Nennenswerte Beobachtungen

Eine nennenswerte Beobachtung ist nach der Durchführung des Experiments mit einigen Probanden aufgefallen. Es gibt einige Probanden, die das Touchphone in einer Hand halten und es mit dem Daumen bedienen wollen und andere die es mit der einen Hand halten und mit der anderen Hand frei schwebend bedienen.

4.3.6 Histogramme und Verteilungen

Mit den ermittelten Zeiten für die Aufgaben wurden die in Abbildung 16 dargestellten Histogramme für jeden Menü-Typ erstellt. Jedes Histogramm zeigt die Häufigkeiten der jeweiligen Zeiten in Sekunden je Menü-Typ.

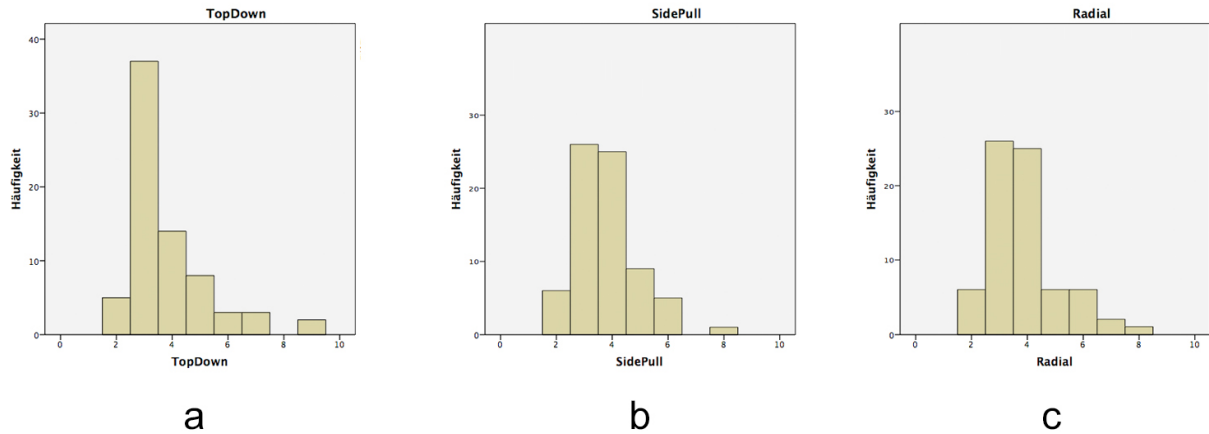


Abbildung 16: Histogramm der Häufigkeiten der Bearbeitungsdauern aller Aufgaben für jedes Menü - a: Top-Down: Mittelwert: 3,81; Standardabweichung: 1,46 - b: Side-Pull: Mittelwert: 3,79; Standardabweichung: 1,138 - c: Top-Down: Mittelwert: 3,86; Standardabweichung: 1,259

Im nächsten Schritt wurden die Werte mittels Quantile-Quantile-Plot (QQ-Plot) auf die verschiedensten Verteilungen getestet. Das Ergebnis dieser Tests ist, dass alle Zeiten der jeweiligen Menü-Typen logarithmisch normalverteilt sind. Die mittels dem Statistiktool SPSS für die logarithmische Normalverteilung spezifischen ermittelten Parameter μ und σ sind in Tabelle 4 zu finden.

	Top-Down	Side-Pull	Radial
μ	3,589	3,634	3,677
σ	0,331	0,294	0,312

Tabelle 4: spezifische Parameter für die logarithmische Normalverteilung je Menü-Typ

Bei der geringen Anzahl an Probanden und Messwerten ist eine sichere Angabe der Werteverteilung und ihrer Parameter nicht möglich, da zufällige Streuungen zu großen Einfluss auf die Verteilung haben. Das gilt auch wenn die generierten QQ-Plots sehr geringe Abweichungen zur ermittelten Verteilung zeigten.

Überprüfung der Unabhängigkeit der Messdaten mittels Signifikanztest

Um zu überprüfen ob die im vorherigen Kapitel beschriebenen Messwerte sich statistisch signifikant unterscheiden, müssen die Messreihen mittels eines Signifikanztests miteinander verglichen werden. Da die Messreihen nicht normalverteilt sind wurde der Wilcoxon-Mann-Whitney-U-Test⁵⁸ genutzt, um die statistischen Signifikanzen herauszufinden. Als Signifikanzniveau wurde $\alpha = 5\%$ gewählt. Da der Test nur geeignet ist, zwei Messreihen miteinander zu vergleichen mussten insgesamt drei Vergleiche durchgeführt werden (siehe Tabelle 5).

⁵⁸RÖNZ, B., STROHE: Lexikon Statistik. Gabler, 1994.

Vergleich zwischen	p	signifikant unterschiedlich
Top-Down und Side-Pull	0,4012	nein
Top-Down und Radial	0,3540	nein
Side-Pull und Radial	0,9132	nein

Tabelle 5: Ergebnisse des Wilcoxon-Mann-Whitney-U-Test beim Vergleich der gesamten Messreihen zwischen allen Menü-Typen

Da keiner der in der Tabelle aufgeführten Werte p kleiner als 0,05 (α) ist davon auszugehen, dass sich die Messreihen nicht signifikant unterscheiden.

Um zu überprüfen, ob sich die Messwerte der vierten und damit letzten Aufgabe der Menü-Typen signifikant unterscheiden, wurde der gleiche Test auch auf diese letzten Teile der Messreihen angewendet (siehe Tabelle 6). Hier sind die Wahrscheinlichkeiten zwar etwas niedriger aber dennoch in jedem Fall über 0,05.

Vergleich zwischen	p	signifikant unterschiedlich
Top-Down und Side-Pull	0,8051	nein
Top-Down und Radial	0,6568	nein
Side-Pull und Radial	0,3836	nein

Tabelle 6: Ergebnisse des Wilcoxon-Mann-Whitney-U-Test beim Vergleich der Messreihen der letzten Aufgaben zwischen allen Menü-Typen

4.4 Interpretation

Nachdem im vorherigen Kapitel die Ergebnisse vorgestellt wurden, sollen die Ergebnisse in diesem Kapitel interpretiert werden. Es werden zusätzlich zu den schon im vorherigen Kapitel be- und widerlegten Hypothesen weitere mögliche Rückschlüsse aus den Ergebnissen gezogen.

4.4.1 Präferenz der Probanden differenziert

Da mit ca. 41% der Probanden ein großer Teil das Side-Pull-Menü als Präferenz angab, kann - mit Verweis auf die sehr kleine Probandenanzahl - vorsichtig von einer leichten Präferenz gesprochen werden. Diese Präferenz ist eventuell darauf zurück zu führen, dass viele der Probanden das Side-Pull-Menü auf den von Ihnen oft genutzten Seiten wie Google oder Facebook bereits kennen und es deshalb als komfortabel empfinden. Die meisten Probanden gaben schließlich auch an, das Side-Pull-Menü bereits vor dem Experiment gekannt zu haben. Auffällig groß war die Zustimmung zum Radialmenü, welches von 44% der Probanden favorisiert wurde. Dieses Ergebnis lässt sich eventuell darauf zurückführen, dass es die in Kapitel 2.6.3 bereits beschriebenen Vorteile birgt wie zum Beispiel die kreisförmige Bewegung des Daumens oder das einfachere Merken der

Position eines Menü-Elements. Außerdem ist es vorstellbar, dass Probanden das Radial-Menü als aufregend, neu und innovativ empfanden, da es auf keiner größeren Website verwendet wird und kein einziger Proband angab, das Menü bereits vor dem Experiment gekannt zu haben. Gleichzeitig ist zu beachten, dass sich nur beim Radial-Menü zwei Probanden explizit negativ bewertet haben. Das legt die Vermutung nahe, dass es ein zweigespaltenes Verhältnis zwischen Befürwortern und Gegnern dieses ungewohnten Menü-Typs gibt. Überraschend schlecht schnitt das Top-Down-Menü bei den Probanden ab und erreichte nur 14,8% der Präferenzen. In Anbetracht dessen, dass 16 Probanden das Menü bereits kannten, ist es um so überraschender, dass viele Probanden einen anderen Menü-Typ dem Top-Down-Menü vorzogen. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte sein, dass sie die anderen Menü-Typen schlicht besser fanden. Das heißt auch, dass die geringe Anzahl an Präferenzen, nicht automatisch auch für die Ablehnung des Menüs spricht, sondern viel mehr für die Bevorzugung eines anderen Menü-Typs.

4.4.2 Erinnerungseffekt beim Radial-Menü beachtenswert

Die Hypothese, dass das Radial-Menü durch seine runde Form und damit sich die charakteristische Position eines jeden Menü-Elements besonders gut einprägt (siehe Kapitel 3.1.3) konnte zwar nicht statistisch belegt werden, es gibt aber ablesbare leichte Tendenzen, die diese Vermutung bekräftigen. In Abbildung 17 ist dieser Trend besonders anschaulich dargestellt. Während die Bearbeitungszeiten beim Top-Down- und beim Side-Pull-Menü in etwa ab der zweiten Aufgabe gleichbleibend sind, fällt das Radial-Menü bei Aufgabe 4 vergleichsweise stark ab. Besonders überraschend ist dieses Ergebnis vor dem Hintergrund, dass viele Probanden bereits Erfahrungen mit dem Top-Down- und Side-Pull-Menü gesammelt haben. Mit dem Radial-Menü hat aber keiner der Probanden schon Erfahrungen gesammelt.

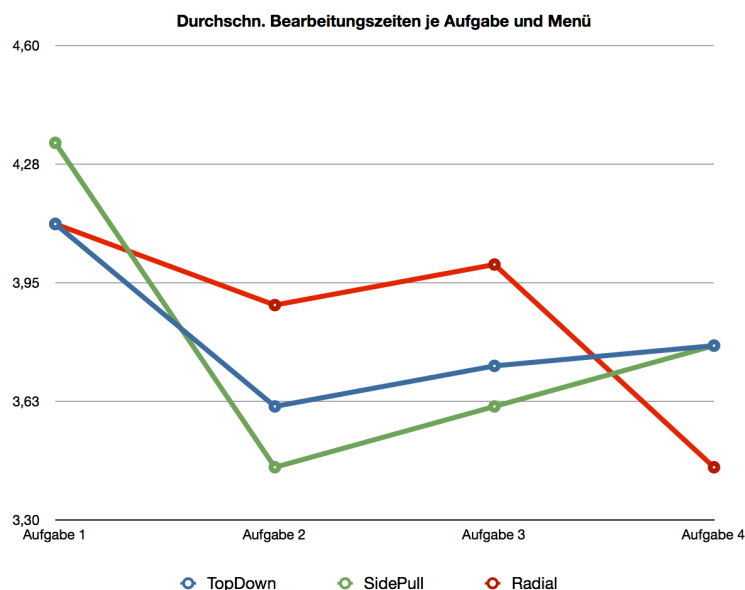


Abbildung 17: Darstellung der durchschnittlichen Bearbeitungszeiten je Menü-Typ im von der ersten bis zur letzten Aufgabe

Im Zuge der geringen Präferenzierung des Top-Down-Menüs sollte das Side-Pull- und Radial-Menü dem Top-Down-Menü vorgezogen werden. Die Wahl des Menü-Typs sollte aber in Abhängigkeit vom Anwendungsgebiet, der Anzahl an Menü-Elementen und aller anderen relevanten Faktoren getroffen werden. Von der Wahl des Radial-Menüs wird abgeraten, sofern die potenziellen Nutzer als weniger offen für neue User-Interfaces gelten und die Anzahl der Menü-Elemente zu groß und deren Beschriftung zu lang ist.

4.4.3 Statistische Aussagekraft

Es ist äußerst wichtig, anzumerken, dass die Aussagekraft dieses Experiments mit Vorsicht zu behandeln ist. Die Stichprobengröße von 28 Probanden lässt keine statistisch stichhaltigen Feststellungen zu. Dennoch lassen sich vorsichtig Tendenzen vermuten, die jedoch weiterführender und umfangreicherer Forschung bedürfen.

4.5 Fazit

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der Bearbeitungszeiten im Experiment sind keine signifikanten Unterschiede festzustellen. Die Ergebnisse des Experimentes legen nahe, dass Nutzer subjektiv das Side-Pull-Menü bevorzugen. Das Side-Pull-Menü erfreut sich einer großen Bekanntheit und wurde gleichzeitig vergleichsweise oft als Präferenz gewählt. Außerdem wurde es nie explizit als unübersichtlich oder generell negativ bewertet. Auch die Tatsache, dass internationale Konzerne wie beispielsweise Google, YouTube und Facebook auf das Side-Pull-Menü setzen, spricht für das Side-Pull-Menü. Das Radial-Menü hat hingegen bei der Probandenbefragung und bei den gemessenen Lerneffekten einen leichten Vorsprung. Aufgrund der Ergebnisse könnte dies ein neuer Ansatz sein, der von den Nutzern gut aufgenommen wird. Auch wenn kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Bearbeitungszeit und dem Menü-Typ besteht, so ist die Komfortgefühl für den Nutzer ein sehr wichtiger Faktor wie die benötigte Bearbeitungszeit. Das positive Gefühl eines Nutzers kann gegebenenfalls Kaufentscheidungen beeinflussen oder eine Firma in Verbindung mit positiven oder zumindest nicht negativen Emotionen bringen.

5 Ausblick

Dieses Kapitel soll die nach dem Experiment aufgeworfenen Fragen näher beleuchten und Hinweise für mögliche zukünftige Forschungsarbeiten bieten. Es soll auch die zukünftige Rolle von Menüs einschätzen.

Menü-Typ-Nutzung und -Präferenz abhängig vom Betriebssystem

Neben einer Wiederholung ähnlicher Experimente mit deutlich größerer Probandenbasis wäre es interessant, herauszufinden, ob die angegebenen Präferenzen und Bearbeitungszeiten der Aufgaben der Menü-Typen abhängig vom dem vom Nutzer hauptsächlich genutzten Betriebssystem

sind. Da es beispielsweise auf Websites mittels PHP und JavaScript sehr simpel ist, das Betriebssystem des Users herauszufinden wäre es wünschenswert, zu wissen, ob beispielsweise iOS-Nutzer ein Radial-Menu bevorzugen und Android-Nutzer das Side-Pull-Menu. Basierend auf dem Betriebssystem könnte man so spezifisch das entsprechende Menü anzeigen und so gegebenenfalls dem Nutzer ein positiveres Nutzererlebnis ermöglichen.

Menü-Typ-Nutzung und -Präferenz abhängig von der ein- oder zweihändigen Nutzung

Ähnlich wie im vorherigen Kapitel 5 und basierend auf den Beobachtungen in Kapitel 4.3.5, wäre eine Erforschung des möglichen Zusammenhangs zwischen der ein- oder zweihändigen Nutzung eines Menüs und der Bearbeitungszeit und Präferenz eines Menü-Typs wünschenswert. Technisch ist es machbar und kurz bis mittelfristig auch zu erwarten, dass Sensoren auf der Rückseite⁵⁹ von Touchphones feststellen können wie der Nutzer das Touchphone hält. Sollte sich die nahe liegende Annahme bestätigen, dass die Menü-Typ-Präferenz abhängig von der ein- oder zweihändigen Nutzung abhängig ist, so würde dies Information einen beachtlichen Mehrwert bieten sobald derartige Gerät verfügbar sind, die die entsprechende Sensorik bieten.

Design-Anpassung des Radial-Menu

Es gibt einige andere Möglichkeiten, ein Radial-Menu umzusetzen. Zukünftige Arbeiten könnten zum Beispiel am Grundsatz der horizontalen Textausrichtung etwas ändern und beispielsweise gebogene Schriftzüge oder sonnenstrahlenartig vom Zentrum abstehende Schriftzüge verwenden. Es ist ebenso möglich, den Vorteil des Side-Pull- und Top-Down-Menus - den noch Teilweise sichtbaren Inhalt - auch auf das Radial-Menu anzuwenden. Es wäre beispielsweise möglich den Bereich der Menü-Elemente kreisförmig zu umschließen und den Rest des Hintergrund gänzlich transparent zu gestalten und dem Nutzer gegebenenfalls die Möglichkeit des Scrollens im Inhalt zu geben. (Anmerkung: In der im Experiment umgesetzten Version des Radial-Menu ist der Hintergrund zwar sichtbar, aber mit einem schwarzen und halb-transparenten Layer überlagert.)

Verhalten des Radial-Menus bei steigender Anzahl von Menü-Elementen oder Kategorisierung

Das Experiment wurde so konzipiert, dass alle Inhalte genügend Platz im Radial-Menu haben. Es wäre aber durchaus wünschenswert, auch Lösungen zu erforschen, bei denen die Menü-Elemente nicht in einem einzigen Kreis Platz finden. Auch die Möglichkeit einer Kategorisierung wurde in diesem Versuchsaufbau nicht betrachtet. Beispielsweise könnte man, um eine Kategorisierung umzusetzen in der Mitte einen Zurück-Button platzieren, der es dem Nutzer erlaubt, eine Kategorie zu öffnen aber auch wieder zu schließen und wieder in die höhere Hierarchie zu gelangen.

⁵⁹Vgl. Analyst: Neues iPhone mit berührungsempfindlicher Rückseite. Online: <http://www.giga.de/ingabegeraete/apple-magic-mouse/news/analyst-neues-iphone-mit-beruhungsempfindlicher-ruckseite/> – Zugriff am 08.10.2013 um 20.31 Uhr.

Fazit

Durch umfangreichere Forschungen und Differenzierungen über die Präferenzen und Bearbeitungszeiten von unterschiedlichen Menü-Typen auf Touch- und Smartphones können die Ergebnisse zu einem angenehmeren Nutzererlebnis führen. Durch die immer mehr Einzug haltende Sensorik in Touchphones werden immer mehr Informationen über den Nutzer, seine Art der Touchphonennutzung, sein Umfeld, Temperaturen und vieles mehr verfügbar. Auch die verstärkte Nutzung von Social-Media-Kanälen wie Facebook, Google+ oder Xing und deren teilweise native Integration in mobile Betriebssysteme⁶⁰ birgt einen sehr großen Informationsschatz über den Nutzer. In folge dessen ergeben sich viele Möglichkeiten, diese Daten zu verwerten. Bei alltäglichen Dingen, wie der Internet- und App-Nutzung kann dieses Wissen dem Entwickler die Möglichkeit geben, Einfluss auf das Nutzererlebnis und damit seine emotionale Grundeinstellung und damit unter Umständen seine Entscheidungsbereitschaft (z.B. Kaufbereitschaft) positiv oder negativ zu beeinflussen. Grundsätzliche Funktionen wie die Navigation durch eine Software sollten durch ihre grundlegende Funktion und Wichtigkeit als erstes von dieser Möglichkeit profitieren.

⁶⁰Vgl. iOS 6: Unfreiwillige Daten-Integration von Facebook. Online: <http://www.computerbild.de/artikel/cb-Aktuell-Internet-iOS-6-Unfreiwillige-Daten-Integration-von-Facebook-7791752.html> – Zugriff am 08.10.2013 um 21.02 Uhr.

6 Anhang

6.1 In dieser Arbeit genutzte Begriffe

In diesem Teil werden Begriffe genannt und erklärt, die im Laufe der Arbeit benutzt werden. Die Begriffe sind alphabetisch sortiert.

Barren-Handy, Smartphones, Touchphone

Man unterscheidet Handys in folgende Kategorien: Barren-Handys, Smartphones und Touchphones. Diese Arbeit bezieht sich auf mobile Webseiten auf Touchphones.

Barren-Handy

Barren-Handys sind Mobiltelefone der ersten Stunde mit sehr kleinem Display. Sie werden häufig auch als "Feature Phones" bezeichnet. Sie gestatten nur minimale Interaktionsmöglichkeiten mit Webseiten.⁶¹

Smartphone

Smartphones ähneln am ehesten frühen BlackBerry-Modellen. Sie zeichnen sich durch einen mittelgroßen Display und eine komplette A-Z Hardwaretastatur aus.⁶²

Touchphone

Touchphones sind Telefone, die den kompletten Funktionsumfang eines Smartphones bieten aber im Vergleich zum Smartphone einen wesentlich größeren Display und haben keine Hardwaretastatur. D.h. der Großteil der Eingaben passiert über das Display. Typische Touchphones sind iPhones mit iOS sowie Android-Geräte wie das Samsung Galaxy S4.⁶³

Tap

Tap ist das Äquivalent zum Klick auf berührungsgesteuerten Geräten.

Chrome-Element

Chrome-Elemente sind Elemente einer Benutzeroberfläche, die immer oder fast immer sichtbar sind. Sie dienen der Nutzung von Primärfunktionen der jeweiligen Software. Ein Beispiel für ein Chrome-Element im Betriebssystem Windows 7 ist die Taskleiste mit dem charakteristischen Start-Button. Die Chrome-Elemente in Windows 7 sind fast immer sichtbar und über sie ist es möglich, die Hauptfunktionen des Betriebssystems zu nutzen. Im Bezug auf eine Internetseite

⁶¹Vgl. JAKOB NIELSEN, RALUCA BUDIU, a. a. O., S. 32.

⁶²Vgl. ders., a. a. O.

⁶³Vgl. ders., a. a. O.

kann man die Navigation oder einen Button der die Navigation zugänglich macht als Chromelement verstehen.⁶⁴

Responsive-Design

Wird in dieser Arbeit von Responsive-Design oder von Responsive-Webdesign gesprochen beschreibt das eine Art und Weise, Webseiten für verschiedene Bildschirmtypen anzupassen. Dabei wird die Seite mittels CSS-Media-Queries gestaltet. CSS-Media-Queries sind Browserbreiten-Definitionen, die normale CSS-Stylesheets je nach Bildschirmbreite nach sich ziehen.

(mobile) Website

In dieser Arbeit ist oft von Websites die Rede. Fügt sich vor das jeweilige Wort ein "mobile" damit Internetseiten gemeint, die speziell für die Betrachtung auf einem mobilen Gerät (in dieser Arbeit speziell Touchphones) erstellt wurden.

6.2 Verwendete Akronyme

ppi Points-Per-Inch

⁶⁴Vgl. JAKOB NIELSEN, RALUCA BUDIU, a. a. O., S. 74.

Eidesstattliche Versicherung

Hiermit versichere ich, Max Schmietendorf, an Eides statt, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel *Ä*analytischer und experimenteller Vergleich drei verschiedener Menü-Typen für mobile Webseiten*ä*selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinne nach anderen Werken entnommen wurden, sind in jedem Fall unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in anderer Form als Prüfungsleistung vorgelegt worden. Ich habe die Bedeutung der eidesstattlichen Versicherung und strafrechtlichen Folgen einer unrichtigen oder unvollständigen eidesstattlichen Versicherung zur Kenntnis genommen.

Literatur

- (1) Analyst: Neues iPhone mit berührungsempfindlicher Rückseite. Online: <http://www.giga.de/eingabegeraete/apple-magic-mouse/news/analyst-neues-iphone-mit-beruhrungsempfindlicher-ruckseite/> – Zugriff am 08.10.2013 um 20.31 Uhr.
- (2) Android Menu Button. Online: <http://www.adcmobile.com/bluetooth/converse-android-1.png> – Zugriff am 10.08.2013 um 16.17 Uhr.
- (3) Apple iPhone 4 LCD Display Shoot-Out. Online: http://www.displaymate.com/iPhone_4_ShootOut.htm – Zugriff am 05.08.2013 um 15:57 Uhr.
- (4) Browser Display Statistics. Online: http://www.w3schools.com/browsers/browsers_os.asp – Zugriff am 31.07.2013 um 14:27 Uhr.
- (5) Business News Financial News - The Wall Street Journal. Online: <http://m.europe.wsj.com/?mg=reno64-wsj#> – Zugriff am 10.08.2013 um 15.41 Uhr.
- (6) Coda 2. Online: <http://panic.com/coda/> – Zugriff am 29.09.2013 um 16.22 Uhr.
- (7) Compatibility Tables. Online: <http://www.quirksmode.org/compatibility.html> – Zugriff am 05.08.2013 um 19.27 Uhr.
- (8) Evaluierung von Nutzerstudien. Online: http://www.witi.cs.uni-magdeburg.de/iti_dke/Lehre/Materialien/WS2012_2013/IR/IR07_Evaluation.pdf – Zugriff am 25.09.2013 um 16.25 Uhr.
- (9) iOS 6: Unfreiwillige Daten-Integration von Facebook. Online: <http://www.computerbild.de/artikel/cb-Aktuell-Internet-iOS-6-Unfreiwillige-Daten-Integration-von-Facebook-7791752.html> – Zugriff am 08.10.2013 um 21.02 Uhr.
- (10) iPhone/iPod touch: Bald mit runder Menüsteuerung? Online: <http://www.computerbild.de/artikel/cb-News-Handy-iPhone-iPod-touch-Bald-mit-runder-Menuesteuerung-5816627.html> – Zugriff am 10.08.2013 um 12.26 Uhr.
- (11) Kriterien zur Bewertung eines Interaktiven Systems - Beispiele für gute und schlechte UI-Designs. Online: <http://www.wisg.cs.uni-magdeburg.de/cv/lehre/InteractiveSystems/slides/GoodBadUIDesigns.pdf> – Zugriff am 31.08.2013 um 14:27 Uhr.
- (12) Mobile Browser Compatibility. Online: <http://mobilehtml5.org> – Zugriff am 05.08.2013 um 19.43 Uhr.
- (13) Modo 3D Beispiel Radial-Menu. Online: http://www.designismakingsense.de/files/2_1_30_1.png – Zugriff am 14.08.2013 um 13.34 Uhr.

- (14) Orientationchange Event. Online: <http://api.jquerymobile.com/orientationchange/> – Zugriff am 05.08.2013 um 19.20 Uhr.
- (15) Radial Menu Concept. Online: <http://dribbble.s3.amazonaws.com/users/170905/screenshots/801609/conceptidea.gif> – Zugriff am 14.08.2013 um 13.12 Uhr.
- (16) Scharfes Pixeldickicht. Online: http://www.chip.de/artikel/Brillant-Die-33-schaerfsten-Smartphone-Displays_58494028.html – Zugriff am 05.08.2013 um 16.15 Uhr.
- (17) Sims Wiki Radial Menü. Online: http://simswiki.info/images/9/96/Example_Pie_Menu.JPG – Zugriff am 14.08.2013 um 12.49 Uhr.
- (18) Standardisierte Befragung. Online: http://www.uni-siegen.de/phil/sozialwissenschaften/soziologie/mitarbeiter/ludwig-mayerhofer/methoden/methoden_downloads/meth1_6.pdf – Zugriff am 25.09.2013 um 12.56 Uhr.
- (19) Technische Daten des iPhone 3GS. Online: http://support.apple.com/kb/SP565?viewlocale=en_US&locale=en_US – Zugriff am 03.08.2013 um 15:39 Uhr.
- (20) Technische Daten des iPhone 4. Online: <http://www.apple.com/de/iphone/iphone-4/specs.html> – Zugriff am 03.08.2013 um 15:39 Uhr.
- (21) Visusformel. Online: <http://www.gefahrgut-foren.de/ubbthreads/files//11339-GBA0110-Schrift.pdf> – Zugriff am 06.08.2013 um 18.20 Uhr.
- (22) XAMPP. Online: <http://www.apachefriends.org/de/xampp.html> – Zugriff am 29.09.2013 um 16.31 Uhr.
- (23) Anteil der Nutzer des mobilen Internets in Deutschland 2008 bis 2012. 2012 Online: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/197383/umfrage/mobile-internetnutzung-ueber-handy-in-deutschland/> – Zugriff am 29.07.2013 um 19:06 Uhr.
- (24) Mobile Web Watch 2012. 2012 Online: <http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-Study-Mobile-Web-Watch-Germany-Austria-Switzerland-EN.pdf> – Zugriff am 29.07.2013 um 14:30 Uhr.
- (25) **BBC:** BBC Homepage. Online: <http://m.bbc.co.uk> – Zugriff am 10.08.2013 um 12.55 Uhr.
- (26) **Bernhard Preim, Raimund Dachsel:** Interaktive Systeme - Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer Verlag, 2011.
- (27) **ESPN:** ESPN - The worldwide Leader in Sports. Online: <http://espn.com> – Zugriff am 10.08.2013 um 12.47 Uhr.

- (28) **Facebook:** Facebook Website. Online: <http://www.facebook.de> – Zugriff am 06.08.2013 um 17.32 Uhr.
- (29) **Google:** Google Website. Online: <http://www.google.de> – Zugriff am 06.08.2013 um 17.32 Uhr.
- (30) **Haus, Das Weiße:** The White House. Online: <http://m.whitehouse.gov> – Zugriff am 10.08.2013 um 14.32 Uhr.
- (31) **Heijnk, Stefan:** Texten fuers Web. dpunkt.verlag, 2011.
- (32) **Jakob Nielsen, Raluca Budi:** Mobile Usability - Für iPhone iPad, Android, Kindle. mitp, 2013.
- (33) **League, National Basketball:** NBA Mobile. Online: http://mi.nba.com/_touch – Zugriff am 10.08.2013 um 15.39 Uhr.
- (34) **League, National Football:** NFL.com - Official Site of the National Football League. Online: <http://nfl.com> – Zugriff am 10.08.2013 um 15.37 Uhr.
- (35) **Microsoft:** Microsoft Responsive Website. Online: <http://www.microsoft.com/de-de/default.aspx> – Zugriff am 06.08.2013 um 17.32 Uhr.
- (36) **Microsoft:** Progressive Disclosure Controls. Online: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa511487.aspx> – Zugriff am 10.08.2013 um 16.10 Uhr.
- (37) **Rönz, B., Strohe:** Lexikon Statistik. Gabler, 1994.
- (38) **Stapelkamp, Torsten:** Interaction- und Interfacedesign. Springer Verlag, 2012.
- (39) **YouTube:** YouTube. Online: <http://m.youtube.com> – Zugriff am 14.08.2013 um 11.59 Uhr.