

Design for all: Mobiles Kontext

2013-02-28

Abstract

In diese Ausarbeitung werden Saulius, Thorben und Dima euch was über design von Applikation for mobilen Kontexten beschreiben.

1 Einführung

Written by Dima

1.1 Was ist mobiler Kontext

1.2 Mobile Geräte

1.3 Einschränkungen in Mobilen Kontexten

1.3.1 Einschränkungen in mentalen Bereich

1.3.2 Einschränkungen in der Bedienung von Geräten

Stichwort: Fat Fingers, Mobilität allgemein, Arbeitsumfeld, Zuhause Etc

1.4 Weiterführende Literatur usw

2 Gestaltungsregeln und Hinweise

Geschrieben von: Saulius A

In diesen Kapitel werden die verschiedene Gestaltungsprinzipien vorgestellt, die bei der Gestaltung und der Entwicklung von Applikationen für mobilen Kontext zu beachten sei. Es wird primär auf die Applikationen für Smartphones in betracht gezogen. Man kann aber viele der Regeln auch für andere mobile Geräte benutzt werden, wie etwa für breite Palette von tragbaren Computern wie etwa eine Uhr oder Head-up-Display. Da aber die Tragbaren Computern, sogenannt Wearable Computers, andere Anforderungen als Smartphones erfüllen müssen, wird am Ende des Kapitels kurze Einführung über solche gestellt.

Seit der stetige Verbreitung von Smartphones und Mobilen Geräten in alltäglichen Leben, versuchen viele der vorhandene Applikationen auch diesen Bereich abzudecken. Dabei können die vorhandenen Applikationen, die eine erledigung der Aufgaben auf einen stationären Rechner ausgelegt wurden, nicht ohne weiteres bequem auf den Mobilen gerät benutzbar können werden. Bei schon vorhandenen Applikationen muss nicht nur der Design von, sondern auch die Funktionalität der Applikationen an den Geräten, sowie die Benutzungsumgebung für den Mobilen Geräten angepasst werden. Jakob Nielsen erwähnt in seinem Artikel¹ dass die Vorgehungsweise wäre:

- Beschneide Features

¹<http://www.nngroup.com/articles/mobile-site-vs-full-site/>, es ist ein Ausschnitt aus Bericht "Mobile Website and Application" <http://www.nngroup.com/reports/mobile-website-and-application-usability/>

- Beschneide Inhalt
- Vergrößere Elemente der Benutzeroberfläche

Dabei wird im Netzgemeinde viel darüber gestritten, ob es sinnig ist ² mit der Beschneidung der Features oder Erstellung von separaten Webseiten für mobilen sowie stationären Geräten. So wird es vorgeworfen, dass man statt nur Beschneidung, auch auf die Zusatzmöglichkeiten von den Mobilien Geräten zu berücksichtigen. Die Vorteile der Mobilität und ihre Anforderungen an der Informationsverarbeitung wird in in Kapitel 2.2 beschreiben.

Allgemein ist es relativ schwer richtige Entscheidungen bei der Erstellung von Applikationen für mobilen Kontext getroffen werden. Weil erstens mobile Geräte, wie Smartphones nicht nur im mobilen Kontext benutzt werden können, sondern auch auf eine Couch zu Hause. So hat der Benutzer in solchen Szenarien vieles, was im unseren erwähnten mobilen Kontext aufzutreten konnte nicht. So ist vielleicht er komplett konzentriert, sowie hat einen relativ großen Gerät, sodass er auch "normale" Seiten benutzen kann, ohne sich dabei erschwert zu werden. Deshalb ist auch nicht unbedingt empfehlenswert, auch solche Szenarien für die Entwicklung der Applikationen auszuschließen. Es lieber empfehlenswert, schlaue Systeme oder Interface so auszulegen, dass es bei bestimmten Verhalten, mehr Informationen und Funktionalität anzubieten, vielleicht auch so viel wie der Benutzer von stationären kennt.

So wird in folgenden Kapiteln die Tipps für die Gestaltung von der Benutzerschnittstellen, Informationsaufbereitung sowie der Funktionalität der Applikationen vorgestellt und diskutiert.

2.1 Gestaltungs Tipps für Bedienelementen und Interaktion

Es gibt Vielzahl von Mobilien Geräten, sowie deren Benutzerschnittstellen. Der Benutzer kann die Eingaben entweder über einen Touchscreen, eine Tastatur, Keypad, Trackpoint etc. eingeben. Dabei wird es in diese Arbeit auf die Smartphones mit einem Touchscreen beschränkt, wird über die Interaktion mit den Hand genauer betrachtet

Großere Oberflächelementen Um die Fat Finger Problem anzugehen, bieten die meisten Geräte oder Softwarehersteller von Smartphones ihre eigene Richtlinien. Laut einer Studie von MIT Touch Lab, sind die durchschnittliche menschliche Finger etwa 10-14mm, und die Fingerspitze etwa 8-10 mm[13]. In der Studie von Pekka Parhi et.al[11] wurde erforscht welche Größe von Elementen sind optimal für eine einhändige Daumeninteraktion. Als Resultat wurde rausgefunden, dass es keine signifikanten Unterschiede bei einer Größe ab $\geq 9,5$ mm bei getrennten Aufgaben, sowie $\geq 7,7$ bei seriellen Aufgaben erledigungen.

Auch die Hersteller von Betriebssystemen geben ihre Richtlinien für die Größe der Bedienelementen. So empfiehlt Apple eine Größe von 44x44 Punkten zu erstellen[1]. Microsoft ist in diesen Punkt ein wenig genauer, und beschreibt nicht nur die Mindestgröße von 7mm/26px des Bedienelements, sondern auch auf den Mindestabstand von 2mm/8px zwischen Elementen[17]. Die Mindestabstände soll den Benutzer helfen einen unbeabsichtigten Anklicken eines benachbarten Elementes zu vermeiden.

HIER EIN BILD AUS APPLE UND mobileFrontier 75

Anordnung von Elementen Die Richtige Auslegung der Elemente, kann den Benutzer helfen schnell an die wichtigen Funktionen zuzugreifen, ohne mehr Kraftaufwand oder Wechsel der Haltung des Geräts. In der Literatur wird oft erwähnt die Generation Thumb, also Gruppe von Menschen die gewöhnt sind mit den Daumenfinger mit der Software zu interagieren. Es wird daher empfohlen oft Benutzen Elemente nahe des Bereichs belegen, den man leicht mit den Daumenfinger erreichen kann. Da 70-90% der Menschen Rechtshändig sind, wird von vielen Designern empfohlen auch die Elemente so auszulegen siehe Figure 1a. Wenn man eine Schnittmenge von leichterreichbaren Elementenplatzierung erreicht, sowie Flächen für Greifen berechnen, kommt man auf ungefähre Platzierungskarte wie in Figure 1b.

Man muss aber dazu bemerken, dass in diesen Beispiel Normale Hände Proportionen sowie eine Start Telefongröße angenommen wurde.

²<http://www.netmagazine.com/opinions/nielsen-wrong-mobile>

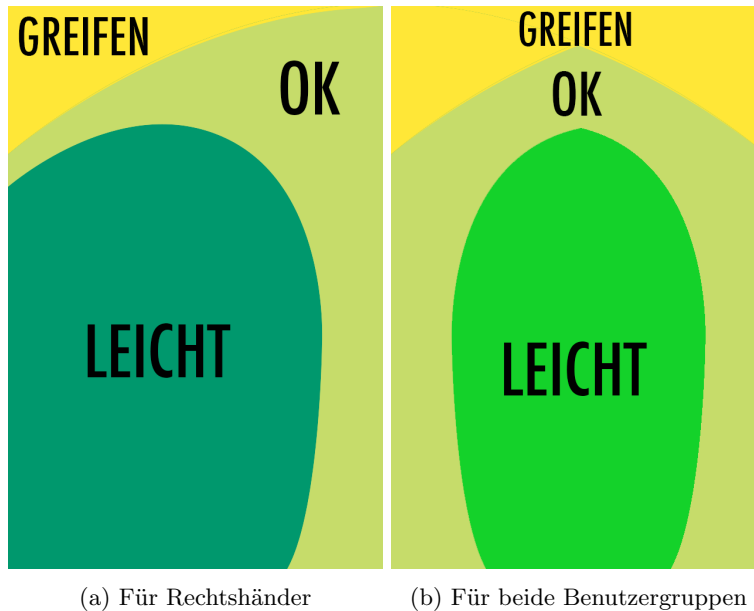


Figure 1: Positionierung von Elementen

Benutze NUI Die meisten Touchgeräten bieten eine direkte Eingabe, mit der natürlichen Gesten möglich sind. So ist es empfehlenswert, Gesten auch für die Interaktion mit der Applikation anzubieten. Ein schönes Beispiel bietet Yahoo! Sketch a Search, die leider nicht mehr angeboten wird³, wie in Figure. So konnte man den Bereich, in den man eine lokale Suche machen wollte, mit einem Oval zu beschränken.

Dabei muss man immer bedenken, dass in mobilen Kontext kann der Benutzer nicht immer mit zwei Händen das Gerät bedienen. Somit können Gesten wie Pinch, Spread oder Rotate nicht immer benutzt werden, und man sollte auf alternative Möglichkeiten zur Ausführung solcher Interaktionen nachdenken. Wie in Beispiel in Figure 2 zeigt eine Oberfläche⁴ kann man als Alternative von Pinch oder Spread Gesten, einen Schaltknopf anbieten, der eine Gleiche Manipulation ähnlich wie mit den Gesten.

Design für Wechselnde Umgebungen Bei Bewegungen, ändert sich die Umgebung. Und die Umgebungen haben verschiedene Belichtungsarten und vorhanden sein. So kann es passieren, dass die Applikationselemente, die für einen Außeneinsatz konzipiert wurden, nicht mehr für eine gewünschte schnelle Benutzung innen funktioniert. So ist es auch empfehlenswert, Schaltelemente leicht erreichbar zu platzieren, die etwa der Anzeigehelligkeit (vgl. [6, ff. Seite 418]) zu regulieren. So kann der Benutzer, der gerade von einem sonnigen Tag ins dunkle Kinotheater geht, nicht überblendet werden von der weißen Hintergrund der Applikation. Auch eine Invertierung der Hintergrundfarbe Weiß und Schwarze Schrift, etwa bei einer Lesapplikation, kann zu bequemer Benutzung der Applikation bei bestimmten Szenarien beitragen.



Figure 2: Alternative Interaktionsmöglichkeiten

³<http://techcrunch.com/2012/01/30/yahoo-shuts-down-10-mobile-apps-says-its-going-mobile-first/>

⁴Ausschnitt aus OpenStreetMap.com

2.2 Informationsaufbereitung

Menschen in mobilen Kontexten haben viele Wünsche und Bedürfnisse, die von Paradigmen, die in einem stationären Arbeitsplatz nicht auftauchen. Um gut benutzbare Software für solchen Szenarien zu entwickeln, ist es wichtig, die Aktionen sowie Verlangen von Benutzer zu wissen und zu berücksichtigen.

Die Einteilung von Benutzer in mobilen Kontexten kann laut Google in 3 Bereiche unterteilt werden: "urgent now", "repetitive now", "bored now" [18]. Mit "Urgent now" ist gemeint, wenn der Benutzer Informationen ganz schnell erfahren will. Solche Informationen können sein, wie etwa die Adresse des Arztes oder Buchladens. Da diese Informationen ortsabhängig sind, versucht Google die Abfrage zu verbessern, indem man den Benutzerort bei der Abfrage hinzufügt. Bei Repetitive now ist gemeint, wenn der Benutzer die gleiche Art der Informationen immer wieder aufruft, wie etwa Wettervorhersage oder Aktienkurse. Bei bored now ist der Benutzer in einem Zustand, wo er viel Zeit hat, etwa in einer Empfangshalle von Flughafen, im öffentlichen Verkehrsmittel oder Kaffeehaus. Das Verhalten der Benutzer ist dann wie von einem stationären Rechner, aber mobile Benutzer haben nicht solche gleichen Eingabe- und Ausgabegeräte.

Eine Einteilung anhand von Interaktionstypen ist viel detaillierter und hilfreicher für den Design von Informationsaufbereitung. So können die mobilen Interaktionen in vier Kategorien eingeteilt (anhand [16, Seite 50]):

Suche Ich brauche eine Antwort, sofort

Erforschen/Spielen Ich habe Zeit, und will eine kurze Ablenkung

Einchecken/Status Irgendwas ändert sich, und will ich wissen oder teilen

Editieren/Kreieren Ich muss was schnell erledigen

Anhand dieser Interaktionsparadigmen, kann man Regeln oder Hinweise für Erstellung oder Modifizierung von Applikationen erfassen.

Mach es schlank Wie schon in der Einleitung von diesem Kapitel erwähnt wurde, empfiehlt Jakob Nielsen die Informationsangebote auf mobilen Webseiten zu schmälern. Auch die Funktionsangebote sollen zu den mobilen Kontext passen. Als Beispiel kann hier die Amazon Webseite sein (siehe Figure 3a). So wird auf der mobilen Webseite bei der Auswahl von einem Produkt, der Bild, Preis und sofortige Kauf- oder Merkenangebote. Im Vergleich zu einer normalen Webseite ist hier die Information nicht auf einmal angeboten, sondern ist viel kleiner (siehe Figure 3b). Detaillierte Informationen, die aber auch nur Teil von normalen Webseiten beinhalten, können bei Bedarf ausgewählt werden.

Biete schnellen Zugriff auf den Inhalt Auch mehr der Inhalt und nicht die Navigation sollte in mobilen Kontext bevorzugt werden [16, Seite 52]. So hat der Besucher der Kategorie "Erforschen/Spielen" vielleicht ein wenig Zeit, um Inhalt zu konsumieren, und er sollte nicht mit einer Sitemap überfordert werden, oder überlegen, wo er jetzt hin soll. So bietet etwa YouTube einen direkten Einstieg für Konsum, in den es schon Videos für den Benutzer vorschlägt (siehe Figure 4)

Schneller Zugriff auf Wichtige Informationen Wie im Szenario "Suche", will der Benutzer nicht immer in das Innenleben von Programmen eintauchen, nur um kleine wichtige Bruchteile der Information zu gewinnen. Deshalb sollte man wichtige Informationen schon etwa beim einem Streifblick erkennbar sein (vgl. [5, Seite 54] und [9]), wie etwa bei iPhone Homescreen. So kann man die Piktogramme so gestalten, dass sie Information selbst beinhalten,





Figure 3: Webseiten von Amazon

wie etwa die Piktogram von iOS Kalender, siehe Beispiel Figure 5. Auch eine kleine Piktogram auf Piktogram kann benutzer Hinweise auf neuen Inhalt anbieten.

Reduziere Kognitive Aufgaben In den Mobilen Kontext ist der Benutzer meistens mit verschiedene Aufgaben beschäftigt, so ist auch die verfügbarkeit der Aufmerksamkeit viel weniger, als etwa in büro. Bei Gestaltung von Applikationen, die in mobilen Kontexten dies muss immer berücksichtigt werden. So soll Anwendungen entstehen, die das unnötige Denken abnimmt. Auch die Benutzeroberfläche muss den Benutzer nicht überfordern. So sind unnötige Animationen in eine Anwendung sind ungünstig, da sie den Anwender unnötig ablenken können. Diese Bruchteile von Sekunden, die für solche Animationen in den moment gelenkt werden, werden unnötig verbraucht, da die zu erledigende Aufgabe selbst nur paar Sekunden dauern muss. Außerdem Aufgaben, die den benutzer zu viel Aufmerksamkeit verbrauchen, können auch den Benutzer gefährden, etwa wenn er viel zu abgelenkt wird bei gehen (vgl. [8])

Reduziere Tiefe Die Hierarchische Navigation ist ein viel benutztes Navigationsmuster in Applikationen. So sind auch in mobilen Kontexten solche navigation übernommen. Dabei, wie auch bei den Szenario in "Mach es schlank", muss man auch die Hierarchietiefe nichts zu groß halten. Mit jede weitere Tiefe muss der benutzer sich mehr Errinern



Figure 5: Schneller Zugriff auf Informationen

und Abrufen und auch. Es wurde beobachtet bei nicht mobilen Kontexten, dass solche Navigationen eine Fehleranfälligkeit von 4% auf 34.0% bekommt, wenn die Navigationsstruktur von 1 bis 6 erhöht wird (Snowberry et al. Zitiert von [3]). Man muss auch nicht vergessen, dass der Benutzer nicht nur leichter Abgelenkt wird (vgl. [10]), was auch eine Beeinflussung auf der erfolgreichen Navigation hat.

Nutze alternative Ein- und Ausgabequellen Die Interaktion mit dem mobilen Gerät kann in einem mobilen Kontext durch vieles beeinflusst werden. So kann der Benutzer etwa beim Fahren ein Auto nicht mit der Hand bedient werden, oder der Blick kann nicht immer auf den Bildschirm ausgerichtet werden. So sollen auch andere Ein- oder Ausgabequellen benutzt werden. Hier bietet sich die Sprache als Ein- und Ausgabemedium. Auch die Geolokalisierung kann sehr behilflich sein, um dem Benutzer Informationen anzubieten bei Erreichen eines bestimmten Ortes, ohne bewusste Eingabe des Ortes durch den Benutzer. Geolokalisierung kann auch dem Benutzer helfen, weniger Informationen für eine Suche anzugeben, wenn etwa er nach einer Kaffeebox sucht. So können schon in der Nähe von Kaffeehäusern in unmittelbarer Nähe gesucht werden.

Die Benutzung von Status-LED oder Vibration kann dem Benutzer auf Ereignisse hinweisen, ohne dass er immer auf den Bildschirm sehen muss. So kann man in Android Notifications benutzen, um etwa die Status-LED mit bestimmter Farbe und Intervallen blinken zu lassen (vgl. [4]). Benachrichtigungen bergen auch viele Gefahren, wenn sie nicht durchdacht benutzt werden. So kann es leicht passieren, dass der Benutzer mit Benachrichtigungen regelrecht überflutet wird, und nicht mehr auf Erfüllung seiner gewünschten Aufgaben konzentrieren kann.

Design für Unterbrechungen und ermögliche eine Fortsetzung Im mobilen Kontext wird der Benutzer oft unterbrochen in seine Aufgaben oder er hat nicht viel Zeit seine Aufgaben zu beenden. So sollen auch eine Anwendung Möglichkeiten bieten die Aufgaben später zu erledigen. Auch sollten Benutzereingaben oder der Anwendungszustand nicht zurückgesetzt werden nach bestimmter Zeit, um dem Benutzer eine Fortsetzung seiner Aufgabe zu ermöglichen.

Fokussiere auf Erfahrungen, die nur mobil auftreten können Es wurde vier Kategorien in diesem Kapitel eingeführt, die den Interaktions... beschreiben. Die mobilen Anwendungen sollten auch diese bedienen, und nicht versuchen einen stationären Arbeitsplatz zu imitieren. Auch die Erfahrungen, die nur mobil auftreten, sollten berücksichtigt werden. Zum Beispiel bei einer Notiz Applikation, man würde dem Benutzer ermöglichen Lokalisierungsinformationen oder schnelle Schnappschüsse zu speichern.

2.3 Gestaltung von Diensten

Nicht nur der Visuelle Design von der Applikation muss für mobilen Einsatz angepasst werden, sondern auch die Dienste, die die Applikation anbietet, den mobilen Einsatz unterstützen. Man kann auch die Dienste erweitern, um einen besonderen Nutzen der Mobilität der Benutzer sowie des Geräts auszunutzen.

Wenn man mit einem relativ kleinen mobilen Gerät, wie einem Smartphone unterwegs seine Aufgaben erledigt, will man auch bei Wechseln des Gerätes seine Aufgaben fortzuführen. So soll die Anwendung dies solche Gerätemobilität anbieten und dabei aktiv ihn unterstützen. Als gutes Beispiel dient hier der Notizprogramm Evernote. So kann man mit dem mobilen Gerät Notizen oder Photos hochladen, und sie weiter am beliebigen Rechner mit einem Internetanschluß weiter zu bearbeiten oder umgekehrt. Auch der Dienst Photstream von Apple bietet eine Gerätemobilität und Synchronisation: So kann man mit seinem iPhone etwas Fotografieren, und schon nach wenigen Sekunden den Bild am seinem Rechner mit iPhone bearbeiten (Photo?????).

2.4 Wearable Computing

Wearable Computing strebt eine Paradigma, wo der Computer als Assistent immer getragen werden kann. Dieser Assistent sollte den Benutzer helfen bei täglichen Aktivitäten, sei es auf der Arbeit oder in Persönlichen bereich. Die Menge der dafür benutzbaren Geräten ist enorm: von eine Armbanduhr für Eingabe bis einem Ring, der die Blut misst ⁵. Um eine kurze Einführung in Wearable Computing Design vorschlagen zu ermöglichen, werden wir auf die benutzung von Wearable Computing in Arbeitsumfeld und die Forschung die im TZI Wearable Labs begrenzen geschehen.

- Mobiles kontext smartphone: sekundäre aufgabe ist der smathphone, dabei ist man in mobilen kontext, den man zwischendurch wechselt. Dabei - Hilfe bei HUD displays, so kann man mit einen kurzen blick auf die ausgabe angucken, und dabei Freihandarbeiten

Wearable Computing kann arbeiten in Industrie (Wartungs-, Lagerarbeit), Gesundheitspflege und anderen Bereichen erleichtern [15],[7]). Anders als in stationären Arbeitsumfelder, wo nur eine Aufgabe auf dem Rechner erarbeitet wird, wird in Wearable Computing erwartet, dass der benutzer zwei Aufgaben erfüllt [15]. Die Aufgaben in mobilen Kontext können in Primäre und Sekundäre aufgaben eingeteilt werden. So ist die Primäre aufgabe meistens eine interaktion mit dem Umwelt, etwa drehen einer Schraube oder Scannen eines Paketes. Diese aufgaben können durch benutzung des Tragbaren Computers erleichtert werden. Es muss beachtet werden, dass der Benutzer so wenig wie möglich von der primäre Aufgabe abgelenkt wird. Auch der Blickfeld von der Benutzer soll minimal begrenzt werden.

GUI: - Anzeige ist limitiert durch der Resolution von der Auge [?, Seite 60] - die benutzung der Hände für interaktion mit eine Anwendung sollte minimiert werden (vgl. [12]) - Hierarchie navigation ist vorteilhaft, da man keine pointer interaktion hat [2] - Die 4 Notifikation systeme für kurze ablenkung [?]: "Immediate", "negotiated", "mediated", "Scheduled". Keine ist war der klare gewinner, sondern jeder hat seine vorteile und nachteile. In der Studie [?] wurde der Scheduled hat besser abgeschnitten wie bei der Effizienz sowie auch der subjektiver meinung. Es wird in der studie rezumiert, dass man besser sofort die aufgabe Anzeigt, statt eine Ankündigung anzumelden, da der Wearable Computer in diesenfall aufdriglich ist, und notifications es mehr machen. - Als alternative wäre eine benutzung der Sprache, wobei laut Lawo et al. [7], war es eines der ineffizienter Methoden. Die Problematik lag an der Software, wo der nicht nur die richtige spracherkennung sondern auch der Akzent der Benutzer zur Problemen führte.

- Eingabe und ausgabegeräten??? DIMA!!!
- Mögliche eingabegeräte [14]

3 Beispiel

Written by: Thorben

References

- [1] Apple. ios human interface guidelines, platform characteristics, January 2012.
- [2] G Blasko and S Wearable Computers 2002 ISWC 2002 Proceedings Sixth International Symposium on Feiner. A menu interface for wearable computing. In *Wearable Computers, 2002. (ISWC 2002). Proceedings. Sixth International Symposium on*.
- [3] Minhee Chae and Jinwoo Kim. Do size and structure matter to mobile users? An empirical study of the effects of screen size, information structure, and task complexity on user activities with standard web phones. *Behaviour & Information Technology*, 23(3):165–181, May 2004.
- [4] Google. Android notification api, January 2012.
- [5] Rachel Hinman. *The Mobile Frontier*. Rosenfeld Media, June 2012.

⁵<http://www.sciencephoto.com/media/349431/view>

- [6] Steven Hooper and Eric Berkman. *Designing Mobile Interfaces*. O'Reilly Media, November 2011.
- [7] Michael Lawo, Otthein Herzog, Paul Lukowicz, and Hendrik Witt. Using wearable computing solutions in real-world applications. *CHI EA '08: CHI '08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, April 2008.
- [8] Jack Nasar, Peter Hecht, and Richard Wener. Mobile telephones, distracted attention, and pedestrian safety. *Accident Analysis & Prevention*, 40(1):69–75, January 2008.
- [9] Theresa Neil. *Mobile Design Pattern Gallery*. O'Reilly Media, March 2012.
- [10] A Oulasvirta, S Tamminen, and V Roto. Interaction in 4-second bursts: the fragmented nature of attentional resources in mobile HCI. In *Proceedings of the ...*, 2005.
- [11] Pekka Parhi, Amy K Karlson, and Benjamin B Bederson. Target Size Study for One-Handed Thumb Use on Small Touchscreen Devices . In *the 8th conference*, pages 203–210, New York, New York, USA, 2006. ACM Press.
- [12] J Rekimoto. GestureWrist and GesturePad: unobtrusive wearable interaction devices. In *Fifth International Symposium on Wearable Computers*, pages 21–27. IEEE Comput. Soc.
- [13] M A Srinivasan. 3-D finite-element models of human and monkey fingertips to investigate the mechanics of tactile sense. 2003.
- [14] H Witt, T Nicolai, H Pervasive Computing Kenn, and Communications Workshops 2006 PerCom Workshops 2006 Fourth Annual IEEE International Conference on. Designing a wearable user interface for hands-free interaction in maintenance applications. In *Pervasive Computing and Communications Workshops, 2006. PerCom Workshops 2006. Fourth Annual IEEE International Conference on*.
- [15] Hendrik Witt and Mikael Drugge. HotWire: an apparatus for simulating primary tasks in wearable computing. *CHI EA '06: CHI '06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, April 2006.
- [16] Luke Wroblewski. Mobile first, 2011.
- [17] Luke Wroblewski. Touch target sizes, January 2012.
- [18] Luke Wroblewski. Touch target sizes, January 2012. [Online; letztes Aufruf am 19-July-2008].