

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Ausarbeitung Projekt 2

WiSe 2012

Philipp Kühn

Ein interaktiver Couchtisch

Philipp Kühn

Ein interaktiver Couchtisch

Ausarbeitung Projekt 2 eingereicht

im Studiengang Master of Science Informatik
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Abgegeben am 05.02.2013

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
1 Einleitung	3
1.1 Livingplace Hamburg	3
1.2 Hardware: SUR40.....	3
1.3 Software.....	4
2 Vortests	4
2.1 Raster in der frei drehbaren Oberfläche	5
2.2 Parallele Anzeige in der fest ausgerichteten Oberfläche	6
2.3 Automatisches Drehen der fest ausgerichteten Oberfläche.....	7
2.4 Automatisches Kippen der fest ausgerichteten Oberfläche	8
3 Usability Tests.....	9
3.1 Versuchsaufbau und -durchführung.....	9
3.2 Tester	10
3.3 Ergebnisse.....	10
3.3.1 Zeiten.....	10
3.3.2 Subjektive Eindrücke	11
4 Fazit.....	12
5 Zusammenfassung und Ausblick.....	12
Literaturverzeichnis	13
Abbildungsverzeichnis	14

Anhang 1: Fragebogen für Sitzung 1 & 2 15

Anhang 2: Fragebogen für Sitzung 3 17

1 Einleitung

1.1 Livingplace Hamburg

Im Living Place Hamburg [Liv11] soll die Wohnung der Zukunft aufgebaut und erforscht werden. Dieses Projekt an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg läuft seit 2009. Die Wohnung bietet diverse Sensoren, mit welchen der Bewohner und sein physisches Befinden erfasst werden kann. Auf Basis von einer mehrschichtigen Interpretation sollen dann aus diesen Rohdaten Kenntnisse über Absichten gewonnen werden. Aus diesen Erkenntnissen soll dann die Wohnung intelligent auf seinen Bewohner und dessen Umstände reagieren. Als Beispiel sei hier der Wecker 2.0 [Ell10] genannt. An Tabletops bot das Livingplace bisher eine multitouchfähige Küchentheke, welche von Lorenz Barnkow [Bar10] erforscht wurde. Seit dem Sommer 2012 bietet das Livingplace auch einen SUR40, welcher als Couchtisch hier behandelt werden soll.

1.2 Hardware: SUR40

Der verwendete Tisch ist ein Samsung SUR40 [Sam12]. Dieser bietet ein 40“ großes LC-Display mit einer Auflösung von 1980x1080 Pixeln und Microsoft PixelSense Technologie [Mic111]. Bei der Microsoft PixelSense Technologie werden Berührungen auf der Oberfläche nicht durch eine kapazitive Oberfläche, wie sie bei Smartphones und Tablets häufig zum Einsatz kommt, sondern durch Infrarotsensoren erkannt. Hierzu hat jeder Pixel in dem Display zusätzlich einen Infrarotsensor verbaut. Der Vorteil dieser Technologie liegt darin, dass das Display quasi wie eine Infrarotkamera funktioniert und somit auch nicht kapazitive Gegenstände und einfache Muster erkannt werden können. Hierbei bietet Microsoft die Erkennung von sog. Byte Tags an. Dies sind QR-Code ähnliche Muster, welche 1 Byte an Informationen speichern können. Der Nachteil liegt bei der Verwendung als Couchtisch darin, dass oft ungewollte Touches z.B. durch Kleidung oder Handballen ausgelöst werden. Dies verschlimmert sich dadurch, dass Gegenstände schon ab einer Höhe von ca. 1cm über dem Display erkannt werden. Für die

Verwendung als Couchtisch wurden die Originalbeine gekürzt, sodass der Tisch nun eine Gesamthöhe von 46cm aufweist.



Abbildung 1.1 Surface als Couchtisch

1.3 Software

Der Tisch ist ein vollwertiger PC, auf welchem Windows 7 läuft. Die Erkennung erfolgt als „Windows Touch“, weshalb ganz normal mit C# und WPF programmiert werden konnte. Das Surface SDK wurde hierbei lediglich dazu genutzt, um Oberflächenelemente, wie ScatterView, SurfaceListBox oder andere auf Touch optimierte Elemente zur Verfügung zu haben, jedoch nicht, um eine Erkennung von Gegenständen zu ermöglichen. In der Veranstaltung „Projekt 1“ wurden bereits ein Framework für Apps, 4 Apps und die beiden zu testenden Oberflächen geschrieben. Diese wurden um eine App zur Fernsteuerung des Lichts erweitert. Darüber hinaus wurden unterschiedliche Funktionen eingebaut, welche in dem Abschnitt Vortests genauer erläutert werden.

2 Vortests

Die Vortests wurden nicht systematisch oder unter gleichen Bedingungen durchgeführt. Stattdessen wurden Probanden kurz vor die Software gesetzt und zu einzelnen Features befragt. Dies bot die Möglichkeit, einzelne kleine Features sehr schnell auf Nützlichkeit und

Realisierbarkeit zu untersuchen. Darüber hinaus konnten Features auf diese Weise schnell umgesetzt oder abgeändert werden und die Tester direkt zu ihren Eindrücken befragt werden.

2.1 Raster in der frei drehbaren Oberfläche

Da von Testern bemängelt wurde, dass in der frei drehbaren Oberfläche oft das Problem bestünde, Apps nach Wunsch auszurichten, da sie entweder nicht exakt gerade waren, oder aber Apps sich gegenseitig überlagerten, wurde ein Raster implementiert. Richtet man eine App ungefähr am Raster aus, so richtet diese sich an dem Raster in Größe und Winkel aus. Durch kurze Tests wurden folgende Werte gefunden, ab welchen sich eine App automatisch am Raster am Raster ausrichtet: Winkel: $\pm 30^\circ$, Größe: $\pm 200\text{px}$, Position: $\pm 100\text{px}$. Darüber hinaus wurde herausgefunden, dass es nachvollziehbarer ist, wenn sowohl Winkel, als auch Größe und Position gleichzeitig übereinstimmen müssen, damit eine App am Raster ausgerichtet wird. Ist dies nicht der Fall, so war den Testern oft nicht klar, warum genau eine App nun ausgerichtet wurde. Mit den oben genannten Werten wurde ein automatisches Ausrichten am Raster durchweg positiv aufgenommen, weshalb dieses Feature beibehalten wurde.

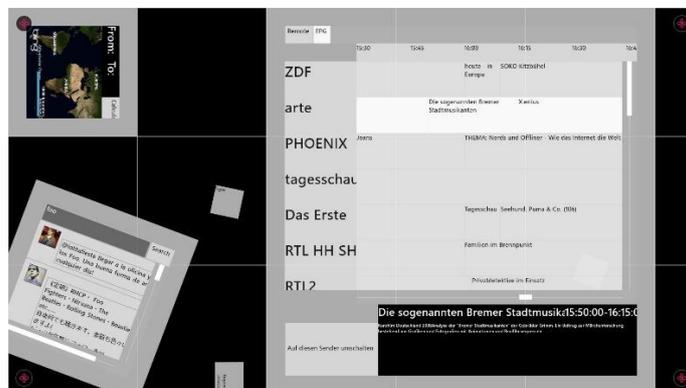


Abbildung 2.1 Raster

2.2 Parallele Anzeige in der fest ausgerichteten Oberfläche

Da einzelne Apps in der fest ausgerichteten Oberfläche oft nicht die gesamte Bildschirmbreite benötigen, wurde von Testern vorgeschlagen, eine Möglichkeit zu schaffen, mehrere Apps nebeneinander anzuzeigen. Dieses Feature wurde eingebaut, konnte jedoch nicht getestet werden, da es an technischen Schwierigkeiten scheiterte. Am rechten Bildschirmrand wurde ein Splitter implementiert, welcher als vertikale Linie sichtbar ist. Dieser konnte nach links gezogen werden, wodurch der Bildschirm in 2 Hälften geteilt wurde. Dieses ist beliebig oft möglich, sodass beliebig viele Apps nebeneinander angezeigt werden können. Verschiebt man den Splitter an den rechten Bildschirmrand, so verringert sich dadurch die Anzahl der gleichzeitig angezeigten Apps wieder. Apps konnten per Drag & Drop auf die so geschaffenen neuen Bereiche aus der Liste der verfügbaren Apps gezogen werden. Das Problem bestand hierbei in der Erkennung der Touchpunkte. Das System erkannte die Touchpunkte in sehr vielen Fällen so, dass es dachte, das Ziehen des Splitters sei bereits beendet, obwohl dies nicht der Fall war. Hierdurch war es nicht möglich, die neuen Bereiche für Apps groß genug aufzuziehen (oft waren diese nur wenige Pixel breit). Daher wurde diese Möglichkeit wieder verworfen.

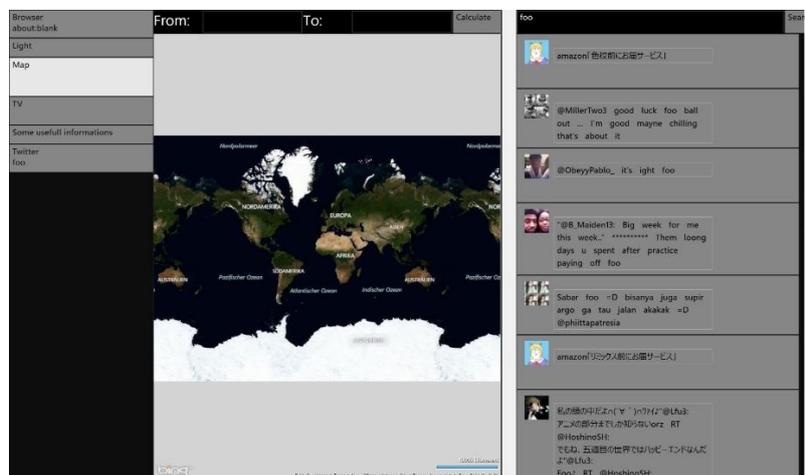


Abbildung 2.2 Parallele Anzeige

2.3 Automatisches Drehen der fest ausgerichteten Oberfläche

Das Livingplace verfügt über ein UbiSense [Ubi12] System, wodurch die Position von Personen innerhalb der Wohnung bestimmt werden kann. Dies sollte dazu genutzt werden, die fest ausgerichtete Oberfläche automatisch zum Nutzer zu drehen und auch, je nach Entfernung, zu skalieren. Da das UbiSense einen technisch bedingten Jitter hat, wurde ein Smoothing über die letzten 5 gemessenen Positionen eingebaut, welches sich im Praxiseinsatz bewährt hat. Da sich bei Winkeln, welche kein vielfaches von 90° darstellen, die Oberfläche deutlich verkleinern würde, wurde ein automatisches Drehen in 90° Schritten implementiert. Die Skalierungsfunktion wurde so implementiert, dass der Ursprung oben links liegt. Somit ist bei großen Entfernungen nur noch der Infobereich sichtbar, welcher die wichtigsten Informationen der Apps zusammenfassen soll. Dadurch kann der Benutzer auch bei großen Entfernungen einen kurzen Überblick und einige Informationen erhalten. Nähert sich der Benutzer auf eine Entfernung von unter einem Meter zur Tischmitte, so wird die Skalierungsfunktion abgeschaltet, um das Problem zu vermeiden, dass der Benutzer eine Aktion auf dem Tisch ausführen will, dieser aber in genau diesem Moment skaliert und der Benutzer dadurch eine ungewollte Aktion auf dem Tisch ausführt. Diese Skalier und Dreh Funktion wurde von den Testern durchweg als positiv aufgenommen. Hierbei muss allerdings besonders darauf geachtet werden, dass die einzelnen Apps sinnvolle Informationen im Infobereich anzeigen.



Abbildung 2.3 Automatisches Drehen

2.4 Automatisches Kippen der fest ausgerichteten Oberfläche

Da bereits das automatische Drehen und Skalieren implementiert war, wurde von Testern vorgeschlagen, auch ein automatisches Kippen zu implementieren. Durch dieses virtuelle Kippen der Oberfläche sollte erreicht werden, dass es für den Benutzer stets so aussähe, als ob er direkt von oben auf den Tisch schaue. Das hieraus resultierende Problem ist jedoch, dass für ein virtuelles Kippen real die Oberfläche verkleinert wird. Die Seite der Oberfläche, welche virtuell die Oberkante bildet, hat noch die volle Bildschirmbreite zur Verfügung, wohingegen die gegenüberliegende Seite der Oberfläche, welche virtuell die Unterkante bildet, stark gestaucht ist und somit real kleiner dargestellt wird. Durch diese Verkleinerung war es den Testern bei eingeschaltetem virtuellem Kippen schwerer möglich, Dinge auf dem Tisch zu erkennen, als wenn dieses Feature ausgeschaltet war. Um dem entgegenzuwirken hätte man die gesamte Oberfläche deutlich vergrößern müssen, was jedoch aufgrund der Stärke der nötigen Vergrößerung nicht sinnvoll erschien. Somit wurde dieses Feature wieder deaktiviert.



Abbildung 2.4 Automatisches Kippen

3 Usability Tests

3.1 Versuchsaufbau und -durchführung

Die Versuche fanden im Livingplace Hamburg statt. Die Tester wurden jeweils alleine vor den Couchtisch gesetzt. Es wurden abwechselnd das fest ausgerichtete und das frei drehbare Interface getestet, wobei die Reihenfolge variiert wurde, damit die Ergebnisse nicht dadurch verfälscht werden konnten, dass immer das eine Interface als erstes getestet wurde. Rechts neben den Testern wurde ein Laptop aufgestellt. Auf diesem Laptop lief ein Programm, welches die von den Testern zu bearbeitenden Aufgaben eine nach der anderen darstellt. Die Tester mussten dabei immer zuerst die Aufgabe lesen, dann auf einen Button zum Starten drücken, die Aufgabe auf dem Couchtisch ausführen und abschließend einen Button auf dem Laptop drücken, um zur nächsten Aufgabe zu gelangen. Dadurch wurde sichergestellt, dass die Testergebnisse nicht durch unterschiedliche Lesegeschwindigkeiten verfälscht wurden. Zusätzlich wurden die Tester mit 2 Kameras gefilmt, um so Probleme in der Bedienung ausfindig machen zu können. Nach Abschluss aller Aufgaben, musste von den Testern ein Fragebogen ausgefüllt werden (Siehe Anhänge). Diese Tests dauerten jeweils ca. 30 Minuten und wurden pro Tester 3x im Abstand von ca. 1 Woche wiederholt, um so einen lernfortschritt feststellen zu können und den Probanden Gelegenheit zu geben, sich über einen längeren Zeitraum mit dem System auseinanderzusetzen. Dabei wurde nach dem 3. Test der Fragebogen leicht variiert, um den Testern die Möglichkeit zu geben, ihre Aussagen zu begründen. Dies wurde mit Absicht nicht gleich am Anfang gemacht, da beim 1. Durchlauf in der Regel eher technische Probleme eine Hürde darstellten und die Tester nach dem 3. Durchlauf besser differenzieren konnten, wo es Probleme gab.



Abbildung 3.1 Versuchsaufbau

3.2 Tester

Es haben 10 Tester teilgenommen. Hiervon waren 4 weiblich und 6 männlich. Der Altersdurchschnitt lag bei 23,2 Jahren, wobei die jüngste Person 19, die älteste 34 Jahre alt waren. Alle gaben an, mehrmals täglich mit Computern zu arbeiten und 8 gaben an, mehrmals täglich mit Touch Geräten zu arbeiten.

3.3 Ergebnisse

3.3.1 Zeiten

In Summe haben sich alle Tester mit jeder Versuchsdurchführung verbessert. Während sie am Anfang durchschnittlich 311s für die Aufgaben in der fest ausgerichteten Oberfläche und 368s in der frei drehbaren Oberfläche benötigten, so benötigten sie beim 3. Durchlauf nur noch 180s in der fest Ausgerichteten und 244s in der frei drehbaren Oberfläche. Die Differenzen kommen hierbei hauptsächlich durch die Aufgaben zustande, in welchen zwischen den Apps gewechselt werden musste. Während diese Art von Aufgabe in der fest ausgerichteten Oberfläche von den Testern durchweg schneller bewältigt wurde, als in der frei drehbaren Oberfläche, so gab es bei Aufgaben, bei denen innerhalb einer App etwas zu tun war, kaum Differenzen, sodass die frei drehbare Oberfläche hier teilweise sogar vorn lag.

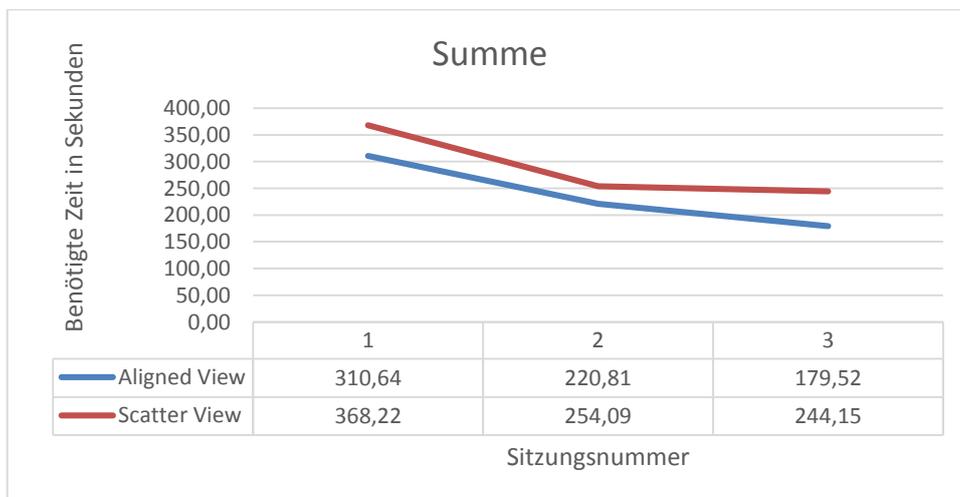


Abbildung 3.2 Summe der benötigten Zeit

3.3.2 Subjektive Eindrücke

Während beim 1. Durchlauf noch keine klare Tendenz zu einer der beiden Oberflächen zu erkennen war, so zeichnete sich im weiteren Verlauf doch eine Tendenz zur fest ausgerichteten Oberfläche ab. Besonders deutlich wurde dies bei der TV App. Die Twitter App hingegen wurde als einzige nach dem 3. Durchlauf auf der frei drehbaren Oberfläche bevorzugt.

Die Tester waren nicht der Meinung, dass es wichtig ist, Apps frei drehen und ausrichten zu können. Viel mehr sahen sie den Vorteil der frei drehbaren Oberfläche darin, mehrere Apps gleichzeitig anzeigen zu können. Alle hatten Dabei mehr oder weniger Probleme, Apps nach ihren Wünschen in der frei drehbaren Oberfläche auszurichten und waren dabei gleichzeitig der Meinung, dass das Raster hier dennoch eine Hilfe bot.

Darüber hinaus wurde oft angemerkt, dass es unbequem sei und ungewollte Touches verursache, dass die Eingabefelder in der fest ausgerichteten Oberfläche an der „oberen“ Bildschirmkante seien und die Tester so einmal quer über den Tisch greifen müssen, um diese zu erreichen.

Als letztes wurde noch die Hardware bemängelt. Da der SUR40 kein kapazitives Touchpanel hat, wurden oft ungewollte Touches durch Kleidung oder Handballen ausgelöst, auch wenn diese den Tisch noch gar nicht berührten.

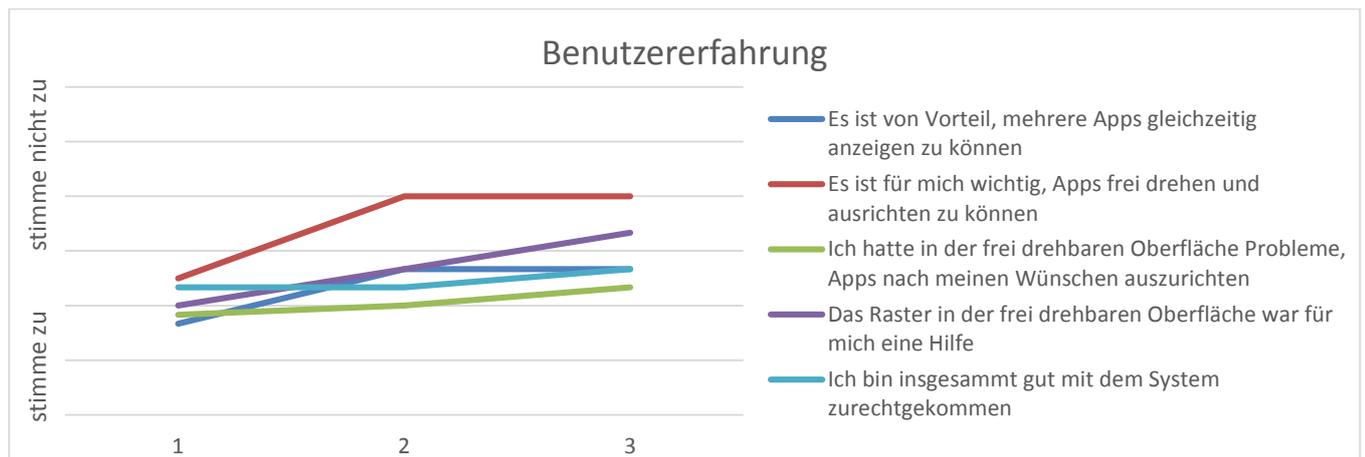


Abbildung 3.3 Benutzererfahrung

4 Fazit

Da das fest ausgerichtete Interface sowohl subjektiv, als auch objektiv von der Mehrheit der Tester bevorzugt wurde, ist bei einem Tisch dieser Art ein fest ausgerichtetes Interface im Single User Betrieb zu bevorzugen.

Darüber hinaus wurde herausgefunden, dass bei diesem Versuchsaufbau die Eingabefelder möglichst nah an der „unteren“ Bildschirmkante positioniert werden sollten, da sie so einfacher zu erreichen sind. Die „obere“ Hälfte des Bildschirms sollte dagegen eher für die Darstellung von Informationen genutzt werden, und nicht für Bedienelemente.

Wenn auf eine reine Toucheingabe gesetzt wird, so ist ein kapazitives Touchpanel zu bevorzugen, da hierdurch weniger ungewollte Touches entstehen. Da die Hardware hier aber nicht Gegenstand der Untersuchungen ist, soll dies nur am Rande erwähnt und nicht weiter behandelt werden.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass bei einem Tisch dieser Größe bei dem Anwendungsszenario „Couchtisch“ ein fest ausgerichtetes Interface zu bevorzugen ist. Darüber hinaus ist klar geworden, dass dieses Interface sich aber nicht komplett an einem normalen User Interface eines Computers orientieren darf.

In weiteren Testreihen soll nun noch untersucht werden, ob eine Verlagerung der Bedienelemente an die „untere“ Bildschirmkante die gewünschte Verbesserung bringt.

Sollten die technischen Hürden überwunden werden, so kann zusätzlich noch die Möglichkeit mehrere Programme parallel in der fest ausgerichteten Oberfläche anzuzeigen untersucht werden.

Literaturverzeichnis

[Bar10] **Barnkow, Lorenz. 2010.** *Eine Multitouch-fähige Küchentheke: Im Kontext des Living Place Hamburg.* Hamburg, Germany : s.n., 2010. Anwendungen 1.

[Ell10] **Ellenberg, Jens. 2010.** *Ein Wecker in einem ubicom Haus.* Hamburg, Germany : s.n., 2010. Anwendung 2.

[Liv11] **Livingplace Hamburg. 2011.** Livingplace Hamburg. [Online] 2011. [Zitat vom: 07. 11 2011.] <http://www.livingplace.org>.

[Mic111] **Microsoft. 2011.** *Welcome to Microsoft PixelSense.* [Online] 2011. [Zitat vom: 01. 08 2012.] <http://www.pixelsense.com>.

[Sam12] **Samsung.** SUR40 mit Microsoft® PixelSense™ - ÜBERSICHT | SAMSUNG. [Online] [Zitat vom: 05. 08 2012.] <http://www.samsung.com/de/consumer/notebooks-displays/large-format-displays/surface-2/LH40SFWTGC/EN>.

[Ubi12] **Ubisense.** Echtzeit-Ortungssysteme (RTLS) und Geospatial-Beratung - Ubisense. [Online] [Zitat vom: 05. 08 2012.] <http://de.ubisense.net/en/>.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1 Surface als Couchtisch	4
Abbildung 2.1 Raster	5
Abbildung 2.2 Parallele Anzeige.....	6
Abbildung 2.3 Automatisches Drehen	7
Abbildung 2.4 Automatisches Kippen	8
Abbildung 3.1 Versuchsaufbau	9
Abbildung 3.2 Summe der benötigten Zeit	10
Abbildung 3.3 Benutzererfahrung.....	11

	trifft voll zu			trifft garnicht zu		
<i>Es ist von Vorteil, mehrere Apps gleichzeitig anzeigen zu können</i>	<input type="radio"/>					
<i>Es ist für mich wichtig, Apps frei drehen und ausrichten zu können</i>	<input type="radio"/>					
<i>Ich hatte in der frei drehbaren Oberfläche Probleme, Apps nach meinen Wünschen auszurichten</i>	<input type="radio"/>					
<i>Das Raster in der frei drehbaren Oberfläche war für mich eine Hilfe</i>	<input type="radio"/>					
<i>Das automatische Drehen in der fest ausgerichteten Oberfläche war für mich eine Hilfe</i>	<input type="radio"/>					
<i>Ich bin insgesamt gut mit dem System zurechtgekommen</i>	<input type="radio"/>					
Sonstiges						

Anhang 2: Fragebogen für Sitzung 3

User Interface Test auf dem SUR40

Allgemeine Informationen

Name Geschlecht männlich
 weiblich

Alter Studiengang / Beruf

Wie oft benutzen Sie

Computer mehrmals täglich
 einmal täglich
 mehrmals wöchentlich
 mehrmals monatlich
 seltener
 nie

Touch Device (Smartphone, Tablet, Touch Bildschirme) mehrmals täglich
 einmal täglich
 mehrmals wöchentlich
 mehrmals monatlich
 seltener
 nie

Benutzererfahrung

Bitte beurteilen Sie, welche der beiden Oberflächen Ihnen bei welcher Anwendung am meisten zugesagt hat.

	Fest ausgerichtet		Frei drehbar
<i>Allgemein</i>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
<i>Begründung</i>			
<i>Browser</i>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
<i>Begründung</i>			
<i>Map</i>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
<i>Begründung</i>			

Bitte beurteilen Sie, welche der beiden Oberflächen Ihnen bei welcher Anwendung am meisten zugesagt hat.

	Fest ausgerichtet						Frei drehbar
Twitter	<input type="radio"/>						
Begründung							
TV	<input type="radio"/>						
Begründung							

	trifft voll zu					trifft garnicht zu
<i>Es ist von Vorteil, mehrere Apps gleichzeitig anzeigen zu können</i>	<input type="radio"/>					
<i>Es ist für mich wichtig, Apps frei drehen und ausrichten zu können</i>	<input type="radio"/>					
<i>Ich hatte in der frei drehbaren Oberfläche Probleme, Apps nach meinen Wünschen auszurichten</i>	<input type="radio"/>					
<i>Das Raster in der frei drehbaren Oberfläche war für mich eine Hilfe</i>	<input type="radio"/>					
<i>Das automatische Drehen in der fest ausgerichteten Oberfläche war für mich eine Hilfe</i>	<input type="radio"/>					
<i>Ich bin insgesamt gut mit dem System zurechtgekommen</i>	<input type="radio"/>					

Hier sehe ich Optimierungspotential:

Dies hat mir besonders gut gefallen:
