



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Ausarbeitung Seminar

WiSe 2012

Philipp Kühn

Ein interaktiver Couchtisch

Philipp Kühn

Ein interaktiver Couchtisch

Ausarbeitung Seminar eingereicht

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

Abgegeben am 27.02.2013

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Das Living Place Hamburg.....	2
2	Kontext.....	3
3	Vorgehen	4
3.1	Ziele.....	4
3.2	Abgrenzung.....	4
3.3	Realisierung	5
4	Risiken	7
5	Zusammenfassung und Ausblick.....	9
5.1	Zusammenfassung	9
5.2	Ausblick.....	9
	Literaturverzeichnis	11
	Abbildungsverzeichnis	13

1 Einleitung

Diese Ausarbeitung soll einen Überblick und einen thematischen Rahmen für die Masterarbeit bieten. Es wurden bereits Vorarbeiten in den Seminarveranstaltungen Anwendungen 1 [Küh11], Anwendungen 2 [Küh12] und in den Veranstaltungen Projekt 1 [Küh121] und Projekt 2 [Küh13] geleistet, welche hier mit einfließen.

1.1 Motivation

Wie bereits in Anwendungen 1 und Anwendungen 2 aufgezeigt, ist das Thema Tabletops als Couchtisch zu nutzen spannend und noch nicht umfassend erforscht. Die meisten Forschungen auf diesem Gebiet behandeln Spezialfälle, wie etwa eine reine Steuerung des Fernsehers [Bei07], oder das Sortieren von Fotos [Hin05], [Hin06]. Andere hingegen arbeiten mit Installationen, welche untauglich für den Alltag, wie z.B. Sand [Ish03], sind. In diesem Forschungsprojekt soll es hingegen darum gehen, auf einem Couchtisch mehrere Anwendungen laufen zu lassen, welche der Benutzer je nach Bedarf aufrufen kann, sodass ihm ein Umfassendes Erlebnis geboten wird. Mit dem interaktiven Couchtisch soll also im Living Place Hamburg eine weitere mögliche alltagstaugliche Technologie erforscht und dem Benutzer zur Verfügung gestellt werden.

1.2 Das Living Place 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 können dann aus diesen Rohdaten Kenntnisse über Absichten eines möglichen Bewohners 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 Living Place bisher eine multitouch fähige Küchentheke, welche von Lorenz Barnkow [Bar10], [Bar12] unter dem Gesichtspunkt des Computer Supported Collaborative Work erforscht wurde. Zusätzlich befindet sich neben der Eingangstür ein fest montiertes Android Tablet, welches allerdings nur eine Webseite zu Lichtsteuerung anzeigt und darüber hinaus nicht genutzt wird. Seit dem Sommer 2012 bietet das Living Place auch einen Samsung SUR40 [Sam12]. Der Samsung SUR40 ist ein 40" Flachbildschirm als Tabletop mit integriertem Rechner, welcher in der Funktion als Couchtisch hier behandelt werden soll.

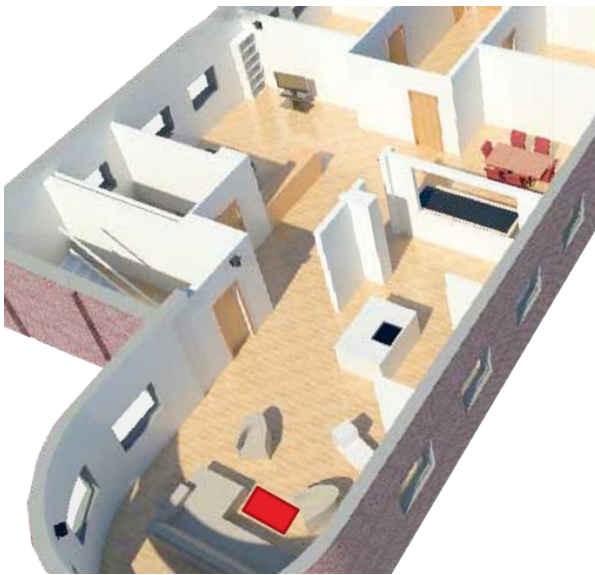


Abbildung 1.1 Position des Tisches [Liv11]



Abbildung 1.2 SUR40 als Couchtisch [Küh13]

2 Kontext

Der interaktive Couchtisch gliedert sich in die Forschungsfelder Tabletops [ITS13] und Companion Technology [Uni10] ein, welche wiederum dem Feld HCI (Human Computer Interaction) [SIG13] angehören.

HCI untersucht, wie Menschen mit Computern interagieren und versucht, hier Verbesserungen und neue Wege der Interaktion zu finden. Insbesondere wird hier auf Feldern geforscht, welche über die normale Maus- & Tastatureingabe hinausgehen. Das Forschungsfeld HCI ist in der ACM in der „Special interest group computer human interaction“ (SIGCHI) organisiert.

Eine Möglichkeit für diese Interaktion sind die Tabletops, welche berührungsempfindliche Bildschirme darstellen, die in der Regel nicht auf einem Tisch stehen, oder an der Wand hängen, sondern mit der Bildfläche nach oben selbst einen Tisch bilden. Die Größen reichen von 32“ Bildschirmen bis zu mehreren Metern großen Tischen, welche dann oft durch Rückprojektion realisiert werden.

Das Forschungsfeld Companion Technology, welches in Deutschland in dem Sonderforschungsbereich Transregio 62 organisiert ist, hingegen untersucht, wie in Zukunft technische Systeme ihre Funktion bestmöglich auf den Nutzer abstimmen können. Der Couchtisch gliedert sich also in diese beiden Forschungsfelder ein, da er zum einen ein Tabletop ist, zum anderen an ihm untersucht werden soll, wie sich ein solcher Tisch gut in den Tagesablauf eines möglichen Bewohners des Living Places eingliedern und, welche Hilfestellungen er ihm geben kann.

3 Vorgehen

3.1 Ziele

Ziel ist es, einen interaktiven Couchtisch so zu entwickeln, dass er vom Nutzer in seinen täglichen Tagesablauf auf natürliche Weise miteingebunden werden kann. Dazu wurden und sollen weiterhin Möglichkeiten untersucht werden, wie der Nutzer effektiv mit dem Tisch arbeiten kann. Die Schwerpunkte sollen hier zum einen auf die auf dem Tisch zur Verfügung stehenden Applikationen, zum anderen auf deren Bedienbarkeit gelegt werden. Hierzu soll der Tisch möglichst gut in die Umgebung, welche das Living Place bietet, integriert werden. So ist es z.B. bereits möglich, das Interface automatisch mithilfe der vorhandenen Ubisense [Ubi12] Infrastruktur zum Nutzer auszurichten. Darüber hinaus ist es möglich mit dem Tisch den Fernseher und das Licht fernzusteuern.

Im Besonderen sollen dabei unterschiedliche Bedienkonzepte untersucht werden, die für ein Single User Szenario auf solch einem Tabletop geeignet sind. Neben den Bedienkonzepten soll auch die Integration mit Fokus auf den Fernseher untersucht werden, um so mögliche weitere Anforderungen an den Couchtisch festzustellen und zu untersuchen.

3.2 Abgrenzung

Da das Living Place als Single Haushalt konzipiert ist, werden vor allem Single User Szenarien betrachtet, sodass Kollaboration eine untergeordnete Rolle spielt. Hier sei auf die Arbeit von Lorenz Barnkow [Bar12], welcher sich mit Multi User Szenarien auf großen Tabletops auseinandergesetzt und diese an der interaktiven Küchentheke des Living Place Hamburg evaluiert hat, verwiesen.

Auch geht es nicht darum, eine gute Hardwarebasis zu finden. Diese ist mit dem Samsung SUR40 [Sam12] fest vorgegeben. Auch soll zur weiteren Interaktion mit dem Nutzer nur Infrastruktur genutzt werden, welche bereits im Living Place Hamburg vorhanden ist und keine Neuentwicklung vorgenommen werden.

Es geht ausschließlich um die auf dem Tisch verwendete Software und insbesondere um das verwendete User Interface auf selbigem. Hierbei soll der Fokus auf der Benutzung von mehreren Anwendungen und deren Zusammenspiel auf dem Tisch liegen. Da viele bisherige Arbeiten auf diesem Feld oft nur eine einzige Anwendung, nicht aber das Zusammenspiel mehrerer Anwendungen und deren Einbettung in eine längerfristige Nutzung, untersucht haben, ist gerade dies interessant. Auch wird natürlich das Zusammenspiel mit dem Fernseher untersucht, da dieser eine essentielle Rolle im Umfeld des Couchtisches einnimmt.

3.3 Realisierung

Der Samsung SUR40 ist bereits im Living Place Hamburg aufgestellt und die Höhe auf eine Couchtischhöhe von 46cm angepasst worden. Es wurden 2 Oberflächen realisiert, wobei die eine sich an den Microsoft Surface Design Guidelines [Mic11], die andere sich an Tablet Oberflächen orientiert.

Die Oberfläche, welche sich an den Microsoft Surface Design Guidelines orientiert, bietet die Möglichkeit, alle Anwendungen auf dem Tisch frei zu drehen, zu positionieren und zu skalieren. Besonders das freie Drehen und Verschieben von Interfaceelementen und die gleichzeitige Benutzung durch mehreren Personen von unterschiedlichen Seiten wird in den Microsoft Surface Design Guidelines hervorgehoben. Auch werden physikalische Effekte, wie das „umherschubsen“ von Elementen genannt.

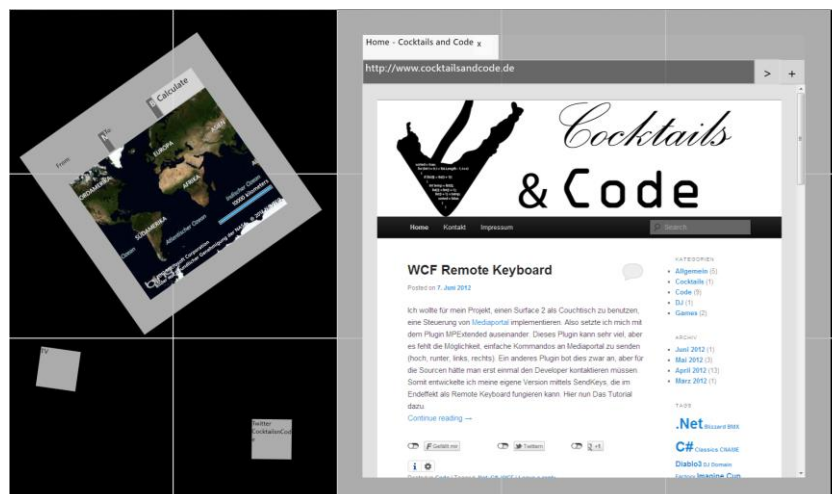


Abbildung 3.1 Scatter View [Küh121]

Die Oberfläche, welche sich an Tablet Oberflächen orientiert, ist hingegen fest ausgerichtet und kann nur eine Anwendung zurzeit darstellen. Da Tablets in der Regel von nur einer Person zur gleichen Zeit genutzt wird und der Bildschirm deutlich kleiner, als der eines normalen Tabletops ist, wird hier in der Regel nur eine Anwendung gleichzeitig dargestellt und diese wird zur Unterkante des Tablets hin ausgerichtet.

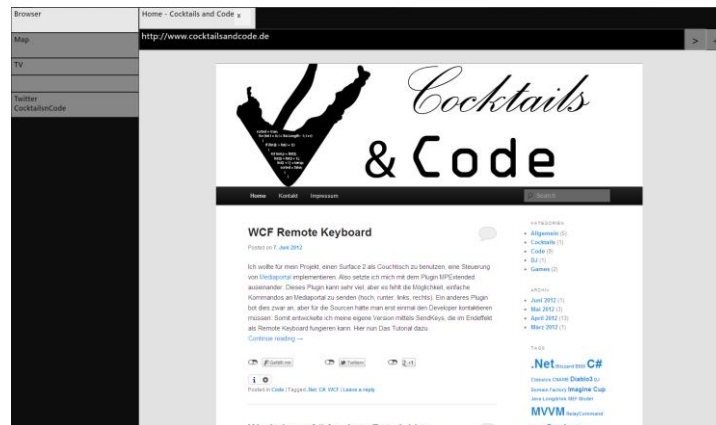


Abbildung 3.2 Aligned View [Küh121]

In Tests wurde dabei herausgefunden, dass die fest ausgerichtete Oberfläche von den Nutzern schneller zu bedienen war und auch subjektiv von diesen bevorzugt wurde. Bemängelt wurde hingegen, dass dafür im Gegenzug teilweise Platz verschwendet wird. In einer weiteren Iteration soll diese Oberfläche weiter verbessert werden und den Anwendungen neue Features hinzugefügt werden, um somit auf die Kritik der Tester einzugehen.

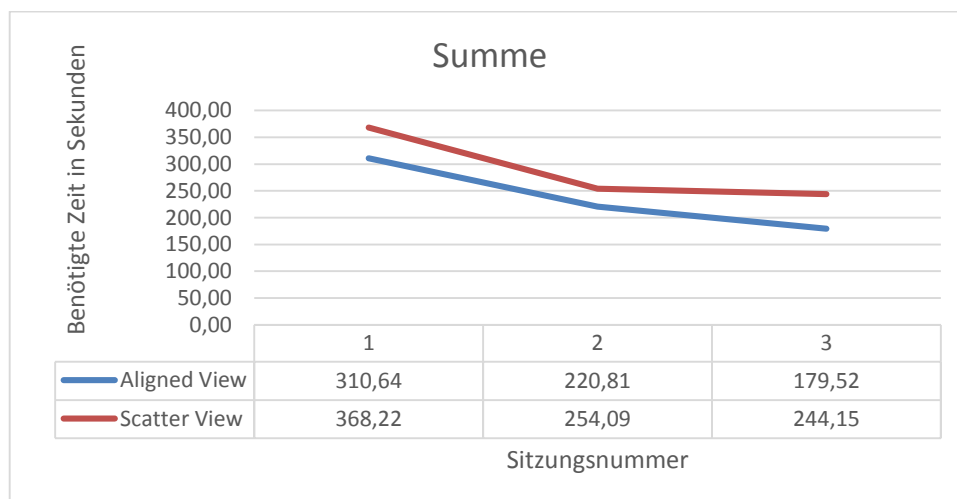


Abbildung 3.3 Summe der benötigten Zeit zur Durchführen von bestimmten Aufgaben in den unterschiedlichen Oberflächen [Küh13]

4 Risiken

Das größte Risiko besteht in der verwendeten Hardware. Der SUR40 erkennt Berührungen aufgrund von Infrarotsensoren, welche in jedem Pixel des Bildschirms eingelassen sind. Diese Technologie wird von Microsoft PixelSense genannt. Im Gegensatz zu kapazitiven Touchscreens werden hier auch Gegenstände erkannt, welche nicht leitend sind. Der Vorteil liegt darin, dass mit Byte Tags (ähnlich QR-Codes), welche auf die Unterseite von Gegenständen geklebt werden, Informationen über den aufgelegten Gegenstand codiert werden können. Der Nachteil hingegen ist, dass sowohl Finger, als auch Kleidung, insbesondere lange Ärmel bereits ca. 1cm oberhalb des Bildschirms erkannt werden. Dieses Problem wiegt bei einem Couchtisch besonders stark, da aufgrund der Höhe der Finger des Benutzers eher seitlich, als von oben kommt und es somit häufiger zu Fehlerkennungen des Handballens, oder von Ärmeln kommt. Eine weitere Fehlerquelle stammt von einfallendem Infrarotlicht. Dieses Problem kann zum einen durch die Fenster einfallendes Sonnenlicht, zum anderen durch die Im Living Place Hamburg verbauten Tageslichtlampen und Halogenspots verursacht werden. Um die Einflüsse durch Sonnenlicht zu minimieren wurde an allen Fenstern in der Nähe des Couchtisches eine Folie angebracht, durch welche ein Großteil des Infrarotanteils des Sonnenlichtes herausgefiltert wird. Direkte Sonneneinstrahlung kann aber weiterhin zu Fehlerkennungen führen. Bei den verbauten Lampen muss darauf geachtet werden, dass die Tageslichtlampen, welche direkt über dem Tisch angebracht sind, ausgeschaltet sind und die Halogenspots, welche über dem Tisch hängen nur gedimmt genutzt werden. Die LED Beleuchtung hat aufgrund des geringen Infrarotanteils keinen Einfluss auf die Erkennung des Tisches.

Neben der Hardware des Tisches selber, bildet die Infrastruktur im Living Place Hamburg ein Risiko. Es kommt im Living Place öfters vor, dass ein Teil der Infrastruktur ausfällt, oder nicht mehr reagiert. So konnten z.B. Teile von geplanten Tests bisher nicht durchgeführt werden, weil das Ubisense System zu der Zeit ausgefallen war. Zusätzlich ist es regelmäßig der Fall, dass die Netzwerkverbindung des Fernsehers ausfällt, welches aber nach einem Neustart stets behoben war. Dies stellt für Tests kein Hindernis dar, ist allerdings für einen späteren Produktivbetrieb schlecht, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass ein möglicher Bewohner sich mit der Infrastruktur des Living Place Hamburg auskennt und weiß, wo welche Fehler zu suchen und zu beheben sind. Die Fehler in der entwickelten Anwendung auf dem Couchtisch konnten größtenteils durch die bereits durchgeführten Tests erkannt und behoben

werden. Fehler, welche nicht durch die Software, sondern durch dritte, z.B. eine gestörte Netzwerkverbindung, andere Probleme mit der Infrastruktur des Living Place Hamburg, oder aber auch durch externe Webservices verursacht werden, konnten auch erkannt werden und werden dem Benutzer durch möglichst aussagekräftige Fehlermeldungen angezeigt und führen nicht mehr zum Absturz des Programms an sich.

Ein weiteres Risiko sind die Testkandidaten. Diese könnten nicht repräsentativ genug gewählt sein, sodass die gewonnenen Ergebnisse hauptsächlich auf Benutzer zutreffen, welche ohnehin in einem technischen Bereich tätig sind und daher verwendete Konzepte kennen, welche dem Durchschnittsbenutzer unbekannt sind. Um dieses Risiko zu minimieren, wurden bereits bei vergangenen Tests Tester aus unterschiedlichen Bereichen herangezogen und diese auch mehrmals vor den Tisch gesetzt. Natürlich muss bei den Tests auch immer bedacht werden, dass diese unter Laborbedingungen stattfinden. Auch, wenn das Living Place Hamburg eine Wohnung ist, so ist den Testern doch immer klar, dass sie bei den Tests gefilmt werden, was an sich schon eine Verfälschung der Ergebnisse hervorrufen könnte.

Auch ist es möglich, dass Anwendungen auf dem Tisch implementiert werden, die für den Nutzer keine Relevanz haben und somit von ihm im Produktivbetrieb nicht oder kaum genutzt werden würden. Dieses Risiko wird dadurch minimiert, dass im Vorfeld bereits Tester gefragt wurden, welche Anwendungen sie sich auf einem Couchtisch wünschen würden.

5 Zusammenfassung und Ausblick

5.1 Zusammenfassung

Der Couchtisch ist ein Samsung SUR40 mit gekürzten Beinen, welcher die Microsoft PixelSense Technologie verwendet. Er gliedert sich in die Forschungsbereiche Tabletops und Companion Technology ein, welche wieder in dem Bereich Human Computer Interaction untergebracht sind. Das Ziel ist es, den Couchtisch perfekt in das Living Place Hamburg und den Tagesablauf eines möglichen Bewohners zu integrieren. Hierfür wurde bereits Software geschrieben und unterschiedliche Oberflächen in Usability Tests verglichen.

5.2 Ausblick

Die Oberfläche soll aufgrund der Kritik der bisherigen Tester weiter verbessert werden und neue Features hinzugefügt werden. Folgende Änderungen sind dabei geplant:

Zusammenführung von TV Remote und EPG. In der fest ausgerichteten Oberfläche nimmt die Fernbedienung für den Fernseher (Pfeiltasten, ok und zurück) den ganzen Bildschirm ein. Die einzelnen Tasten werden dabei sehr groß dargestellt. Um nun z.B. die Taste „nach oben“ zu erreichen, muss sich der Benutzer über den gesamten Tisch strecken. Integriert man diese Fernbedienung nun an den unteren Rand des EPGs, können die einzelnen Tasten kleiner dargestellt werden und sind leichter zu erreichen.

Verlegung der Steuerelemente an den unteren Bildschirmrand. Während in klassischen PC Anwendungen die Steuerelemente, wie z.B. die Adressleiste eines Browsers an der oberen Bildschirmkante sind, so ist dies bei dem Couchtisch für den Benutzer ungünstig, da er sich zum Erreichen der Steuerelemente über den Tisch strecken muss. Neben dieser Unannehmlichkeit führt dies auch zu häufigen Fehlerkennungen durch Handballen, oder Ärmel. Eine Verlegung der Steuerelemente an den unteren Bildschirmrand verspricht hier Abhilfe.

Weiterführende Informationen zum TV Programm. In das EPG sollen Links zu weiterführenden Informationen zum aktuellen Programm eingebettet werden. Hierbei dient der Couchtisch als 2nd Screen, der weiterführende Informationen zum aktuellen Fernsehprogramm auf dem Fernseher (1st Screen) anzeigen kann. Sollte von den Fernsehsendern hierfür eine API zur Verfügung gestellt werden, so wäre es über Interaktive Webseiten möglich, einen Rückkanal für Live Sendungen zu bieten, wie es bereits Teilweise z.B. über Twitter Kanäle geschieht.

Kategorisierung des TV Programms. Auf Basis von Kategorien und Vorlieben des Nutzers können ihm bestimmte Sendungen vorgeschlagen werden. Die neuste Version (1.3.0 RC) der auf dem Fernseher verwendeten Software MediaPortal [Med12] unterstützt dies mit 7 frei definierbaren Kategorien. Hierzu werden Filter erstellt, mit welchen die bereits im EPG vorhandenen Kategorien, welche über das DVB-T Signal gesendet werden, auf die 7 Kategorien gemappt werden. Dieses Mapping ist notwendig, da im EPG des DVB-T Signals deutlich mehr Kategorien (z.B. „Krimi 2010 D“, „Krimi 2011 US“, „Krimi“, „Kriminalroman“) verwendet werden, welche aber gleichen Oberkategorien („Krimi“) zuzuordnen sind. Zu evaluieren ist, ob es möglich ist, diese Kategorien mit dem bisher verwendeten Plugin [MPE12] zur Kommunikation mit dem Fernseher, auf den Tisch zu übertragen. Dies ist insbesondere in dem Umfeld Companion Technologie interessant, da sich der Tisch somit automatisch an die Wünsche des Nutzers anpasst. So wäre eine Integration mit einem System interessant, welches auf Basis des Tagesablaufs des Nutzers und historischer Daten möglichst gute Vorschläge für Sendungen machen könnte. So sollte dem Nutzer nach einem harten Arbeitstag lieber leichte Unterhaltung, anstatt eines Politmagazines vorgeschlagen werden.

Die aus den bereits durchgeführten Tests und den noch durchzuführenden Tests nach Implementation der o.g. Features gesammelten Erkenntnisse sollen dann in der Masterarbeit zusammengefasst und ausgewertet werden.

Literaturverzeichnis

[MPE12] *MPExtended*. [Online] [Zitat vom: 01. 08 2012.] <http://mpextended.github.com/>.

[Bar12] **Barnkow, Lorenz. 2012.** *Kollaboration an Multitouch-Tischen: Visualisierung von Besitz bei Gruppenarbeit*. Hamburg, Germany : s.n., 2012.

[Bei07] **Beijar, John, et al. 2007.** Remotable: Managing a Built-in Media Center with the Table Top Surface. [Online] 27. 07 2007. [Zitat vom: 09. 02 2012.] http://remotable.se/downloads/conference_paper.pdf.

Ein interaktiver Couchtisch. [Küh12] **Kühn, Philipp. 2012.** Hamburg, Germany : s.n., 2012. Anwendungen 2.

—.[Küh121] **Kühn, Philipp. 2012.** Hamburg, Germany : s.n., 2012. Projekt 1.

—.[Küh13] **Kühn, Philipp. 2013.** Hamburg, Germany : s.n., 2013. Projekt 2.

Ein interaktiver Couchtisch. [Küh11] **Kühn, Philipp. 2011.** Hamburg, Germany : s.n., 2011. Anwendungen 1.

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

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

Evaluating the effects of fluid interface components on tabletop collaboration. [Hin06] **Hinrichs, et al. 2006.** Venezia, Italy : ACM, 2006. Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces. S. 27-34. ISBN: 1-59593-353-0.

Interface currents: supporting fluent face-to-face collaboration. [Hin05] **Hinrichs, et al. 2005.** Los Angeles, California : ACM, 2005. ACM SIGGRAPH 2005 Sketches.

[ITS13] **ITS. 2013.** ITS 2013 » Interactive Tabletops and Surfaces. [Online] 2013. [Zitat vom: 16. 02 2013.] <http://its2013.org/>.

- [Liv11] **Livingplace Hamburg. 2011.** Livingplace Hamburg. [Online] 2011. [Zitat vom: 07. 11 2011.] <http://www.livingplace.org>.
- [Med12] **MediaPortal. MEDIAPORTAL - a HTPC Media Center for free!** [Online] [Zitat vom: 19. 02 2013.] <http://www.team-mediaportal.com/>.
- [Mic11] **Microsoft. 2011.** *Microsoft® Surface® 2 Design and Interaction Guide*. [Online] 11. 7 2011. [Zitat vom: 01. 08 2012.] <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?displaylang=en&id=26713>.
- [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>.
- [SIG13] **SIGCHI. 2013.** Welcome — SIGCHI. [Online] 2013. [Zitat vom: 16. 02 2013.] <http://www.sigchi.org/>.
- Tangible bits: designing the seamless interface between people, bits, and atoms.* [Ish03] **Ishii, Hiroshi. 2003.** Miami, Florida, USA : ACM, 2003. Proceedings of the 8th international conference on Intelligent user interfaces. S. 3-3. 1-58113-586-6.
- [Ubi12] **Ubisense.** Echtzeit-Ortungssysteme (RTLS) und Geospatial-Beratung - Ubisense. [Online] [Zitat vom: 05. 08 2012.] <http://de.ubisense.net/en/>.
- [Uni10] **Universität Ulm. 2010.** SFB/TRR 62. [Online] 17. 06 2010. [Zitat vom: 16. 02 2013.] <http://www.sfb-trr-62.de/>.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1 Position des Tisches [Liv11]	2
Abbildung 1.2 SUR40 als Couchtisch [Küh13]	2
Abbildung 3.1 Scatter View [Küh121]	5
Abbildung 3.2 Aligned View [Küh121].....	6
Abbildung 3.3 Summe der benötigten Zeit zur Durchführen von bestimmten Aufgaben in den unterschiedlichen Oberflächen [Küh13]	6