

Universität Konstanz  
FB Informatik und Informationswissenschaft  
Bachelor-Studiengang Information Engineering

**Bachelorarbeit**

Entwicklung persönlicher Bereiche bei Tabletop-basierten  
Interaktionen im Messeinsatz

*zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Bachelor of Science (B.Sc.)*

**Studienfach:** Information Engineering

**Schwerpunkt:** Mensch-Computer Interaktion

**Themengebiet:** Informationswissenschaft

*von*

**Steffen Maurer**

(Matrikelnummer: 01/694102)

Erstgutachter: Professor Dr. Harald Reiterer

Zweitgutachter: Junior-Professor Dr. Tobias Schreck

Betreuer: Daniel Klinkhammer (M.Sc.)

Einreichung: 12. März 2014

## Kurzfassung

---

Diese Arbeit beschäftigt sich mit Präsentationssystemen für den Messeinsatz, die dazu noch das Konzept der persönlichen Bereiche aktiv einsetzen. Auf Messen werden vermehrt interaktive Tische als Informationsmedium eingesetzt und genutzt. Ein wichtiges Konzept der Proxemik bei der Arbeit an einem Tisch, egal ob Schreibtisch oder interaktiver Tisch, ist das Konzept der persönlichen Bereiche, durch die die Arbeitsfläche unter den Nutzern aufgeteilt und verwaltet wird. Im ersten Teil dieser Arbeit wird daher der Fokus auf die theoretischen Grundlagen der persönlichen Bereiche und interaktiver Tische gelegt. Anschließend soll eine Anforderungsanalyse helfen, die Ansprüche an ein Messesystem zu erkennen. Auf Grundlage dessen soll in den darauffolgenden Kapiteln das Design und die Umsetzung eines Tabletop-basierten Messesystems mit Unterstützung von Personal Spaces erarbeitet werden. Im abschließenden Teil der Arbeit wird das erstellte System auf die Erfüllung der Anforderungen hin überprüft und nach üblichen Methoden der Mensch-Computer Interaktion bewertet.

## Abstract

---

This thesis is concerned with presentation systems for use at trade shows, which also implement the concept of personal spaces. Interactive tabletops are increasingly used as a source of information at trade shows. A very important concept from the psychological study of the use of space is the concept of personal spaces. These are used to divide the working space at a table between the group members, no matter if it is a desk or an interactive table. The first part of the thesis is focused on the theoretical basics of personal spaces and interactive tables. Subsequently a requirement analyses shall help to detect the requirements of a system for trade show use . Based on the findings, the design and the implementation of a tabletop-based system with personal spaces for use at trade shows should be worked out in the following chapters. In the last part of the thesis the developed system will be evaluated with conventional methods of human-computer interaction if the requirements are met.

## Danksagung

---

Ich möchte mich bei Professor Dr. Harald Reiterer und seinen Doktoranden bedanken, die mich durch ihre exzellente und engagierte Lehre für das Themengebiet der Mensch-Computer Interaktion begeistern konnten. Vielen Dank auch an Daniel Klinkhammer, der mich während dieser Arbeit und ihrer Vorbereitung sehr gut betreut hat und auch trotz vieler Verpflichtungen immer Zeit für mich gefunden hat.

Danke auch an alle meine Freunde, die mich immer nach Kräften unterstützt haben.

Vor allem aber möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mich immer unterstützten und mir das Studium und damit auch diese Abschlussarbeit ermöglicht haben!

Vielen Dank euch allen!

# Inhaltsverzeichnis

---

Kurzfassung .....	2
Abstract .....	2
Danksagung .....	3
1. Einleitung .....	7
2. Theoretische Grundlagen.....	8
2.1 Proxemik .....	8
2.1.1 Intimate Space.....	9
2.1.2 Personal Space.....	9
2.1.3 Social Space .....	9
2.1.4 Public Space.....	9
2.2 Personal Spaces in der Mensch-Computer Interaktion .....	10
2.3 Multiuser-Interaktion.....	12
2.3.1 Awareness .....	12
3. Requirements.....	13
3.1 Anforderungen an Messesysteme .....	13
3.1.1 Anforderungen aus der Praxis.....	14
3.1.2 Anforderungen aus der Theorie .....	15
3.1.3 Warum ein Tisch? .....	17
3.2 Anforderungen an Tabletop-Basierte Personal Space Systeme .....	17
3.2.1 Allgemeines .....	17
3.2.2 Awareness .....	18
3.2.3 Abgrenzung des Personal Space vom Group Space .....	18
3.2.4 Kollaborative Systeme .....	19

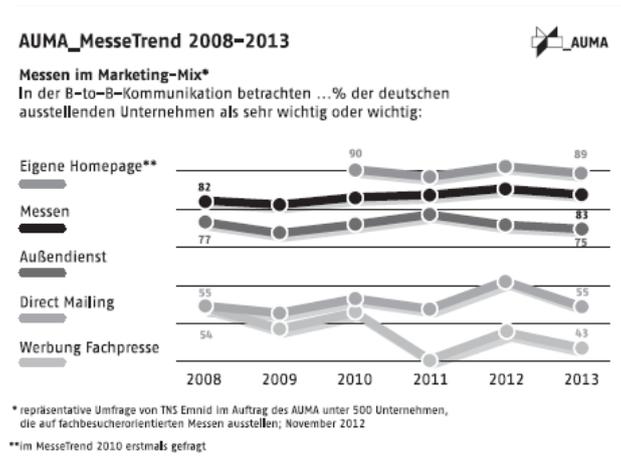
4.	Related Work .....	20
4.1	Tabletop-basierte Messesysteme .....	20
4.1.1	smartPerform .....	20
4.1.2	IntuiFace Presentation .....	22
4.2	Tabletop-basierte PersonalSpace Systeme .....	23
4.2.1	Interactive Table .....	23
4.2.2	UbiTable .....	24
4.2.3	Tourist Planner .....	25
4.2.4	Adaptive Personal Territories .....	26
5.	Design und Konzeption .....	27
5.1	Usability Engineering .....	27
5.1.1	Entwicklungsprozess .....	29
5.2	Context of Use .....	31
5.3	Storyline .....	31
5.4	Vorüberlegungen .....	33
5.4.1	Tischsystem .....	33
5.4.2	Verwendete Software .....	33
5.4.3	Verwendetes Tablet für den Berater .....	34
5.4.4	Für den Benutzer notwendige Funktionen .....	34
5.4.5	Für den Berater notwendige Funktionen .....	34
5.5	Sketching .....	35
5.6	Storyboard .....	37
6.	Implementierung .....	38
6.1	smartPerform360 .....	38
6.2	smartAccelerator .....	39
6.3	Explorative Overview .....	40
6.4	Tablet Steuerung .....	41

6.5	smartShare .....	42
6.6	Personal Bar Konfigurator .....	43
6.7	History View .....	44
6.8	In-Personal-Space Browsing.....	44
6.9	Visitenkarte .....	45
6.10	Video des Prototypen .....	45
7.	Bewertung.....	46
7.1	Bewertung anhand der Anforderungen.....	46
7.1.1	Bewertung der Anforderungen aus der Praxis.....	46
7.1.2	Bewertung der Anforderungen aus der Theorie .....	47
7.1.3	Bewertung der Anforderungen an Tabletop-basierte Personal Space Systeme.....	48
7.2	Heuristische Bewertung .....	50
7.2.1	Durchführung der Bewertung .....	50
7.2.2	Ergebnisse der Bewertung .....	50
7.3	Praktische Bewertung .....	53
8.	Fazit und Ausblick.....	55
	Literaturverzeichnis.....	56
	Abbilungsverzeichnis .....	59
	Anhang I: Storyboard.....	61
	Anhang II: DVD mit Video des Prototypen .....	68

# 1. Einleitung

---

Jedes Jahr finden allein in Deutschland rund 150 internationale Messen und Ausstellungen statt, unzählige kleinere Veranstaltungen kommen noch dazu. Laut einer Studie des „Ausstellungs- und Messe-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft“<sup>1</sup> (AUMA) ist der Messeauftritt für die ausstellenden Firmen das zweitwichtigste Marketing-Instrument, gleich nach der Unternehmenshomepage. [1]



**Abbildung 1: Stellenwert der Marketing-Instrumente im Marketing-Mix von 500 Unternehmen. [Quelle: [1]]**

Die Aussteller wollen sich auf der Messe bestmöglich präsentieren und sich von den anderen Anbietern abheben. Durch den Einsatz moderner, sehr oft auch interaktiver, Displaysysteme wollen sie die Besucher anziehen und zu ihrem Messestand locken. Sehr oft werden dafür auch interaktive Tische in allen Formen und Größen eingesetzt, an denen sich die Besucher über die Produkte des ausstellenden Unternehmens informieren können. Bei der Interaktion an Tischen, egal ob interaktiv oder nicht, spielt das psychologische Konzept der persönlichen Bereiche eine große Rolle, beschreibt es doch die Nutzung des am Tisch vorhandenen Platzes von mehreren, gleichzeitig arbeitenden Personen. Die Erkenntnisse der zugehörigen Forschung können dazu verwendet werden, das Nutzungserlebnis, „Joy of Use“ genannt, der Benutzer zu verbessern und so dafür zu sorgen, dass der Benutzer das angebotene System weiter nutzt und damit die Produkte des Ausstellers weiter kennenlernt.

---

<sup>1</sup> <http://www.auma.de>

## 2. Theoretische Grundlagen

---

In diesem ersten Teil der Bachelorarbeit sollen die theoretischen Grundlagen der persönlichen Bereiche und der Interaktion von Benutzern an Tabletop-basierten interaktiven Systemen erläutert werden. Diese bilden die Grundlage für das erfolgreiche Entwerfen eines Systems. Zuerst wird die Herkunft der Personal Spaces beleuchtet, anschließend ihre Verwendung im Gebiet der Mensch-Computer Interaktion.

### 2.1 Proxemik

Persönliche Bereiche sind ein Konzept aus dem Forschungsgebiet der Proxemik. Die Proxemik (lateinisch „proximus“ – „der nächste“) befasst sich mit dem sozialen Raumverhalten von Personen und wurde maßgeblich durch die Arbeit des amerikanischen Anthropologen Edward T. Hall geprägt und erlangte durch die Veröffentlichung seines Buches „Die Sprache des Raumes“ [2] (Originaltitel: „The hidden dimension“) große Verbreitung in der Psychologie und Kommunikationswissenschaft. Hall erforschte die verschiedenen Räume, die Personen um sich herum erschaffen und welche Signale Personen untereinander austauschen, wenn sie in die Räume anderer eindringen. Es gibt mehrere „Distanzzonen“ um eine Person herum, angefangen von der „Intimdistanz“ über die persönliche und soziale Distanz zur öffentlichen Distanz. Die Größe der einzelnen Bereiche ist dabei je nach Kultur unterschiedlich, wobei auch die Gewohnheiten der Menschen einen Einfluss auf die Distanzgrenzen haben. Es wurde beobachtet, dass bei Stadtbewohnern aufgrund der Bevölkerungsdichte die Distanzen geringer sind als bei auf dem Land lebenden Menschen [3].

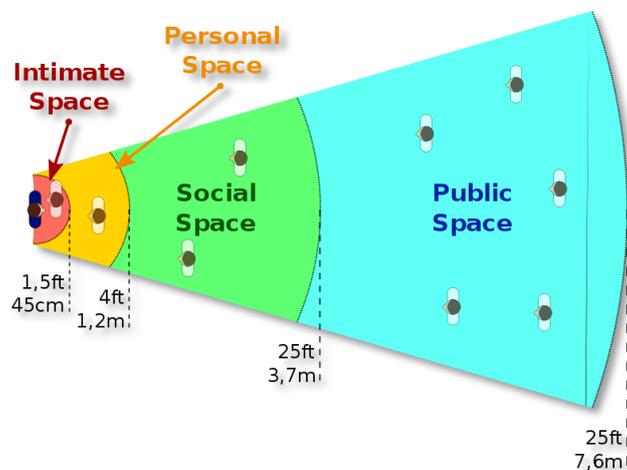


Abbildung 2: Distanzzonen nach E.T. Hall [Quelle: [25]]

### 2.1.1 Intimate Space

Die innerste Distanzzone wird als „Intimate Space“ bezeichnet. In diesen Bereich, der sich bis etwa 45cm um uns herum erstreckt, lässt man normalerweise nur Personen herein, die uns emotional nahe stehen, wie beispielsweise die eigenen Eltern und Kinder. Lässt man eine Person freiwillig in diese Zone eindringen, so ist dies ein Zeichen von Nähe und Vertrauen. Dies geschieht zum Beispiel beim Umarmen oder Flüstern. Wird der Bereich jedoch von einer anderen Person verletzt, also dringt diese ohne Erlaubnis in die intime Distanzzone ein, so empfindet man ein starkes Gefühl des Unwohlseins. Verletzung dieses Bereichs sind in der heutigen Zeit sehr häufig geworden, beispielsweise im öffentlichen Nahverkehr, also in Bussen oder Bahnen.

### 2.1.2 Personal Space

Der Bereich um die Intimdistanz herum ist der von Hall als „Personal Space“ bezeichnete Raum. Dieser erstreckt sich etwa eine Armlänge bis maximal 1,2 Meter um eine Person herum. Der persönliche Bereich ist der Bereich, in dem die normale Kommunikation mit bekannten Personen stattfindet. Auch im Arbeitsumfeld ist der persönliche Bereich vertreten. Wenn der Platz vorhanden ist breiten Personen ihre Arbeitsmaterialien in diesem Bereich aus. Dadurch werden die Objekte, die in dieser Distanz liegen, auch als zu sich zugehörig empfunden. Dieses Gefühl wird verstärkt durch die Tatsache, dass die Gegenstände innerhalb des Personal Space automatisch in Richtung ihres Besitzers ausgerichtet werden. Bilder und Texte beispielsweise lassen sich so auch deutlich schneller erkennen und lesen [4].

### 2.1.3 Social Space

Edward Hall bezeichnete die dem persönlichen Bereich folgende Distanzzone als „Social Space“. Er dehnt sich bis etwa 3,7m um eine Person herum aus. Es ist die Distanz, die wir zu Personen einhalten die wir nicht kennen, aber mit ihnen zu tun haben. Beispiele hierfür sind Handwerker, oder Supermarktmitarbeiter.

### 2.1.4 Public Space

Die äußerste Distanzzone beschreibt den Abstand, den wir zu anonymen Menschengruppen, wie sie in der Öffentlichkeit vorkommen, zu halten versuchen. Dieser Bereich dehnt sich laut Hall bis maximal 25 Fuß, also etwa 7,6 Meter aus.

## 2.2 Personal Spaces in der Mensch-Computer Interaktion

Interaktive Systeme dienen schon lange nicht mehr nur dazu, einzelnen Benutzern das Leben zu erleichtern, sondern auch die Unterstützung der Verwendung durch mehrere Benutzer ist ein großes Einsatzszenario. Bei der Kollaboration an einem interaktiven System, beispielsweise einem Multitouchtisch, gelten in der Regel die gleichen sozialpsychologischen Grundlagen und Regeln wie bei analoger Zusammenarbeit an einem normalen Tisch. Die Besonderheiten bei der Zusammenarbeit verschiedener Personen hat Tang 1991 durch Videobeobachtung mehrerer Gruppen versucht herauszufinden [5]. Dabei stellte er fest, dass die Versuchspersonen die Arbeitsmaterialien auf dem Tisch in bestimmter Art und Weise anordneten und so zwei Bereiche bildeten. Die Gruppenmitglieder nutzten einen Großteil des Tisches als gemeinsame Zeichenfläche, auf der sie ihre Arbeiten besprachen, ablegten und gemeinsam erweiterten. Direkt vor sich jedoch arbeiteten sie alleine an verschiedenen Werken, wobei die getätigten Markierungen beispielsweise so klein gemacht wurden, dass sie ausschließlich zur eigenen Verwendung durch das Gruppenmitglied gedacht sein konnten. Durch den dadurch erfolgten Ausschluss der anderen wurde so eine unsichtbare Grenze geschaffen, die die Besitzverhältnisse klar darstellte.

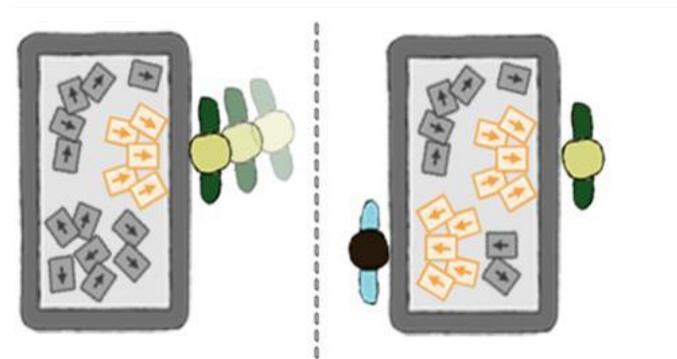


Abbildung 3: Durch Ausrichtung der Inhalte entstehen persönliche Bereiche [Quelle: [27]]

Auf diesen Erkenntnissen aufbauend und aufgrund eigener Studien, bei denen die Probanden Puzzleaufgaben lösen mussten, kamen Kruger et al. [4] ebenfalls zu dem Schluss, dass sich bei der Zusammenarbeit mehrerer Personen verschiedene Bereiche ausbilden. Kruger et al. interessierten sich besonders für die Ausrichtung der Puzzleteile auf den verschiedenen Arbeitsoberflächen. Die Versuchspersonen änderten die Ausrichtung der Puzzleteile aus verschiedenen Gründen. Die erste Puzzleaufgabe bestand aus Textteilen, die zu einem ganzen Text zusammengesetzt werden sollten.

Die Puzzleteile wurden von den Probanden jeweils zu ihnen hin gedreht, damit sie diese besser lesen konnten und so die Aufgabe schneller erfolgreich abschließen konnten.

Kruger et al. bezeichneten dies als "Ease of Reading" und als "Ease of Task". Bei der zweiten Puzzleaufgabe bestand das Puzzle aus abstrakten Bildern. Hier drehten die Versuchsteilnehmer die Teile auch gerne mehrfach, um so eine alternative Sicht zu erhalten. Eine wichtige Beobachtung war, dass die Ausrichtung des eigentlichen Puzzles, als auch dessen Teile, dazu verwendet wurden um verschiedene Bereiche auf dem Tisch zu bilden und gleichzeitig dazu dient den aktuellen Besitzer und die Zugänglichkeit anzuzeigen. Es gab einen „Group Space“ in welchem sich das eigentliche Puzzle befand. Dieses wurde so ausgerichtet, dass es von allen Gruppenmitgliedern leicht zu erreichen und einzusehen war. Im Gegensatz zu dieser kompromiss-getriebenen Ausrichtung bildeten die Teilnehmer auch persönliche Bereiche vor sich, indem sie die aktuell von ihnen bearbeiteten Teile zu sich hin ausrichteten und es dadurch den andern Gruppenmitgliedern erschwerten den Inhalt der Teile leicht erfassen zu können. Teile, die sich in einem „Personal Space“ befanden, wurden ausschließlich vom Besitzer angefasst und verändert.

Bei einem Designentwurf eines kollaborativen Computersystems sollten diese Mechaniken bedacht werden und den Benutzern die entsprechende Möglichkeit zur Unterscheidung verschiedener Bereiche gegeben werden.

## 2.3 Multiuser-Interaktion

Zusätzlich zur Unterstützung der Territorialität in Mehrbenutzerszenarien muss man bei der Gestaltung solcher Systeme auch noch andere gruppensdynamische Faktoren berücksichtigen. Arbeiten mehrere Personen gleichzeitig an einem Tisch kommt es, egal ob der Tisch interaktiv ist oder nicht, zu einer Situation, die Gutwin und Greenberg als „mixed-focus collaboration“ [6] bezeichnen. Dabei wechselt die Aufmerksamkeit der Gruppenmitglieder immer wieder zwischen der von ihnen gerade ausgeführten Arbeit und der Tätigkeiten der anderen Gruppenmitglieder.

### 2.3.1 Awareness

Das System muss nun nicht nur die Arbeitsabläufe der einzelnen Gruppenmitglieder unterstützen und auch die die für das Erreichen des Ziels der Gruppenarbeit notwendig sind. Es muss auch die „Awareness“, die Gruppenerkenntnis, ermöglichen. Nach Dourish und Belotti bedeutet Awareness, dass jedes Gruppenmitglied verstehen und erkennen soll, was die anderen Mitglieder seiner Gruppe gerade tun. Dadurch ergibt sich dann der Kontext für die eigene Arbeit [7].

Um sich bewusst zu werden was gerade passiert, ist es wichtig für die Gruppenmitglieder jederzeit die 5-W-Fragen beantworten zu können: „wer, was, wo, wann und wie“. An einem normalen Arbeitsplatz, der mit anderen geteilt wird, sind wir in der Lage, diese Fragen ständig beantworten zu können, da wir die Vorgänge um uns herum zu jedem Moment im Auge behalten. Wir wissen mit wem wir zusammenarbeiten, sehen wo derjenige arbeitet und was er gerade tut. Wenn etwas passiert, wissen wir sofort warum es passiert [6]. Ein interaktives System kann uns die Beantwortung einiger Fragen erschweren, so wird zum Beispiel bei Mausbedienung die handelnde Person auf einen kleinen Pfeil oder ähnliches reduziert, was dazu führt, dass wir nicht sofort sehen können wer etwas wo tut und warum.

## 3. Requirements

---

Um ein erfolgreiches System zu entwickeln ist es erforderlich, sich zuerst über die genauen Anforderungen, die später an das System gestellt werden, klar zu werden. So ist eines der wichtigsten Entwurfsprinzipien in der Mensch-Computer Interaktion die „*Kenntnis potentieller Benutzer und ihrer Aufgaben*“ [8], was auch durch die Vorgabe aus der ISO-Norm 9241-110 verstärkt wird, in der es heißt interaktive Systeme müssen „*aufgabenangemessen*“ [9] erstellt werden. Umfassende Kenntnis der durch das System zu erledigenden Aufgaben erlangt man sowohl durch die Befragung von Benutzern oder Domain-Experten als auch durch „indirekte Quellen“ [10], wie entsprechende Fachliteratur zum Themen- und Aufgabengebiet. Im Folgenden sollen die Anforderungen an ein Tabletop-basiertes System mit integrierten Personal Spaces zum Einsatz auf Messen hergeleitet werden. Dazu werden zuerst die Anforderungen an Systeme zum Messeeinsatz erarbeitet und anschließend die Anforderungen an Tabletop-basierte Systeme mit persönlichen Bereichen.

### 3.1 Anforderungen an Messesysteme

Um die Anforderungen an ein auf einer Messe einzusetzendes System zu erfassen, fand ein Gespräch mit Herrn Andreas Schulz statt. Andreas Schulz ist der „Leiter Vertrieb Messen und Events“ der Firma ICT AG mit Sitz in Kohlberg. Die ICT AG ist eine deutsche Firma, die sich auf die Konzeption und Realisierung Multimedialer Installationen spezialisiert hat.<sup>2</sup> Dabei beschäftigen sie sich nicht nur mit fest installierten Systemlösungen wie bei der Deutschen Bank in Frankfurt, sie richten auch die Messestände zahlreicher (Groß-)Unternehmen mit großformatigen Displays und interaktiven Elementen aus.<sup>3</sup> Herr Schulz konnte so aus einem enormen Erfahrungsschatz zu Messesystemen und dem Ablauf der Berater-Kunden Begegnung schöpfen und viele wertvolle Erkenntnisse sowohl als Domain-Experte als auch als Benutzer von Messesystemen liefern.

---

<sup>2</sup> <http://www.ict.de/unternehmen.html>

<sup>3</sup> <http://www.ict.de/referenzen.html>

### 3.1.1 Anforderungen aus der Praxis

Das oberste Ziel einer jeden Firma die ihre Produkte auf einer Messe ausstellt ist es, Besucher als Kunden zu gewinnen. Um dieses Ziel zu erreichen, muss die Firma mit ihrem Messestand erst einmal die Aufmerksamkeit des Besuchers wecken. Dazu verwenden Firmen gerne verschiedene Medien als „Eyecatcher“, etwa indem sie auf riesigen Displays die Zielgruppe ansprechende Videos abspielen. Auch ohne die Verwendung moderner Medien kann durch die Anbringung der entsprechenden Schlagworte als Text die Aufmerksamkeit des Besuchers geweckt werden. Oft wird auch durch ein extravagantes Design des Messestandes versucht, das Interesse der Messebesucher zu wecken. Für den Besucher und potentiellen Kunden ist es entscheidend, dass er sofort erfassen kann, was der Aussteller zu bieten hat, also in welcher Branche er tätig ist.

Neben den Besuchern gibt es noch die Personengruppe der Aussteller auf dem Messestand, von denen die Berater letztendlich ein Gespräch mit dem Besucher führen, um ihm von den Produkten der Firma zu überzeugen. Jeder Berater kann nur einen Besucher oder Besuchergruppe auf einmal betreuen, einen zweiten Besucher, der an anderem interessiert ist, muss der Berater an einen Kollegen verweisen oder falls kein Kollege verfügbar ist auf einen späteren Termin vertrösten. Oft wird der Besucherempfang auch von einer separaten Person an einem Empfangsschalter durchgeführt. Berater unterscheiden die ankommenden Besucher in die Kategorien „eingeladene Kunden“ und „nicht eingeladene Kunden“ und „bekannte Kunden“ und „nicht bekannte Kunden“. Bei bekannten und eingeladenen Kunden weiß der Berater von vornherein mit wem er es zu tun hat und an welchen Produkten derjenige Interesse hat. Besucher, die nicht eingeladen wurden und auch nicht von vorherigen Begegnungen bekannt sind, stellen den Berater vor die Aufgabe, die Bedürfnisse und Vorkenntnisse des Besuchers in Erfahrung bringen zu müssen, um ihn bestmöglich beraten zu können und ihn so, wenn möglich, zu einem Kunden der Firma zu machen.

Wichtig für die Berater ist außerdem die Nachnutzbarkeit der Kundendaten, das bedeutet, sich in irgendeiner Form zu merken oder besser zu notieren, mit welchem Kunden über welche Produkte geredet wurde und was dabei besprochen und verabredet wurde. So lässt sich der Kundenkontakt auch nach dem Messebesuch aufrechterhalten und für die Firma gewinnbringend nutzen.

Ein während des Kundengesprächs eingesetztes interaktives System muss schnell durch den Berater bedient werden können. Zum einen haben viele Kunden oft nicht viel Zeit und

können leicht ungeduldig werden, wenn der Berater nicht schnell die erforderlichen Informationen vorweisen kann, zum anderen wirkt ein Berater, der flott und geradlinig die richtigen Informationen präsentieren kann, kompetenter. Trotzdem muss die Bedienung des Systems im Beisein des Kunden für diesen transparent verlaufen. Der Kunde möchte gerne wissen was passiert und auch den Berater überprüfen: „Sucht er auch das Richtige für mich aus oder präsentiert er mir nur eine 08/15-Lösung?“. Im Anschluss an ein Beratungsgespräch nehmen die meisten Besucher gerne Informationen mit, um diese nach der Messe in Ruhe noch einmal durchgehen zu können oder noch auf der Messe mit denen anderer Anbieter vergleichen zu können. Die Mitnahme erfolgt entweder in elektronischer Form, beispielsweise auf einem USB-Stick, der dann auch gleichzeitig als Werbegeschenk fungiert oder in traditioneller Weise in Papierform. Welche Variante bevorzugt wird hängt sehr stark von Art und Alter des Besuchers ab.

### 3.1.2 Anforderungen aus der Theorie

Ergänzend zum Praxiswissen von Herrn Schulz soll auch noch die theoretische Seite des Messeszenarios beleuchtet werden.

Die Zeitspanne die eine Person benötigt ein Interesse an einem Produktfeld zu entwickeln, sich für ein spezifisches Produkt zu entscheiden und dieses dann schlussendlich zu kaufen wird in der Marketinglehre als „Kaufprozess“ bezeichnet. Dieser Kaufprozess wird in vier Phasen eingeteilt, die jeweils ein Verhaltensmuster des Kunden im Verhältnis zum Produkt liefern. Die erste Phase wird „Außenphase“ genannt, in dieser besteht beim Kunden noch kein Interesse am Produktfeld. Mit Hilfe von geeigneten Marketinginstrumenten lässt sich ein gewisses Interesse wecken, auf der Messe wäre das beispielsweise die oben genannte, ansprechende Gestaltung eines Messestandes. Ist bei einer Person ein gewisses Interesse geweckt worden, so befindet sie sich in der „Wunschphase“, bei der sie einen Wunsch nach einem Produkt aus dem Produktfeld verspürt, aber sich noch auf kein spezifisches Produkt festgelegt hat und auch keine Kaufabsicht besteht. Während dieser Phase sind Personen an ganz allgemeinen Informationen zu allen Produkten des Produktfeldes interessiert. Die Werbung, bzw. auf dem Messestand der Berater, hat nun die Aufgabe, das Interesse der Person so weit zu steigern, dass es zu einem Kaufinteresse kommt. Dieses Interesse muss vom Berater geweckt werden, denn *„eine aktive Informationssuche [des Kunden] findet [...] noch nicht statt, an Details ist der Käufer noch nicht interessiert.“* [11]

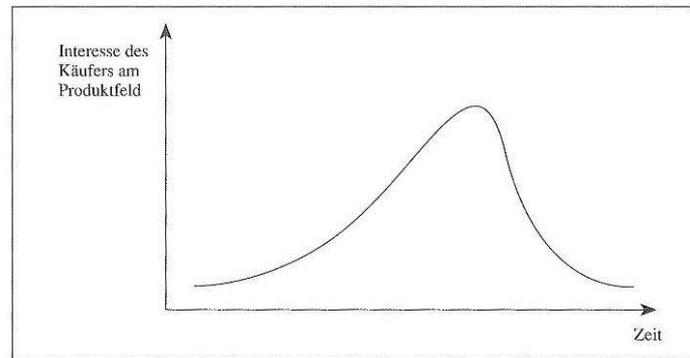


Abbildung 4: Zeitlicher Verlauf des Kaufprozesses [Quelle: [11]]

Erst mit Erreichen der nächsten Phase, der Entscheidungsphase, ist der Kunde an den genauen Details der Produkte interessiert. Wie der Name der Phase schon vermuten lässt, bildet sich der Kunde aufgrund der verfügbaren Produktinformationen eine Meinung zu den angebotenen Produkten und entscheidet sich schlussendlich für eines. Die Entscheidungsphase endet schließlich mit dem Kauf eines der zur Auswahl stehenden Produkte. Nach dem erfolgten Kauf befindet sich der Käufer nun in der so genannten Bestätigungsphase, in welcher er nach Bestätigungen sucht, um seine Kaufentscheidung zu rechtfertigen. Dies geschieht auch wieder durch das gezielte Suchen nach Detailinformationen, analog zur Entscheidungsphase, nur dass das Interesse am Produktfeld langsam nachlässt.

Für das Messeszenario bedeutet dies, dass der Messestand und die Außenwerbung Besucher anlocken und in die Wunschphase überführen sollen. Dies lässt sich durch ein Interaktives System nicht, bzw. nur sehr schwerlich unterstützen. Die Einsatzfähigkeit erhält ein solches System erst als Informationslieferant in der Wunsch- und Entscheidungsphase. Die Bestätigungsphase verläuft wie eine umgekehrte Entscheidungsphase, weshalb alle Eigenschaften des Systems, die den Kaufprozess in der Entscheidungsphase unterstützen, auch für die Bestätigungsphase gelten. Das System muss somit zweierlei Möglichkeiten bieten: Zum einen muss es möglichst das gesamte Produktfeld auf eine sehr ansprechende Weise darstellen, um Kunden in der Wunschphase möglichst zu einer Kaufabsicht zu überzeugen und so in die Entscheidungsphase überführen. Zum anderen muss das System auch für die potentiellen Kunden in der Entscheidungsphase detaillierte Informationen anbieten. Die Aufgabe des Beraters ist es nun, den Kunden bei der Informationssuche innerhalb des Systems und zu unterstützen und ihn so im Kaufprozess voranzubringen und zu begleiten.

### 3.1.3 Warum ein Tisch?

Ein Tisch ist die ideale Arbeitsfläche für mehrere Personen, die immer dann zum Einsatz kommt, wenn es um die kollaborative Zusammenarbeit verschiedener Personen in einem Raum geht, beispielsweise bei Meetings, oder beim gemeinschaftlichen Legen eines Puzzles oder dem Spielen eines Brettspiels. Um einen Tisch herum können mehrere Personen gleichzeitig stehen und mit den Artefakten auf der Tischoberfläche interagieren. Ein interaktiver Tisch kann die Aufgabenstellungen erleichtern und bereichern. Da man das Zusammenarbeiten an einem Tisch aus dem normalen Leben gewohnt ist, empfinden Personen das gleichzeitige stehen und untersuchen von Tischinhalten nicht als Verletzung der Privatsphäre, im Gegensatz zu interaktiven Wanddisplays, bei denen sich die meisten Menschen unwohl fühlen wenn jemand ihre Tätigkeiten beobachtet. Auch hat ein Wanddisplay immer etwas von einer Tafel oder Leinwand, wodurch immer der Eindruck einer Präsentation entsteht.

Auch ist ein interaktiver Tisch immer noch etwas ungewöhnliches, das Kunden anlocken kann. Großformatige Wanddisplays sind inzwischen zu „gewöhnlich“ und locken nur wenige Besucher auf einer Messe an. Damit sie diesen Zweck erfüllen müssen sie schon außergewöhnlich groß sein, was sie wiederum extrem teuer macht. Ein Multitouchtisch hingegen lässt sich durch die gefallenen Preise für großformatige Displays relativ kostengünstig herstellen.

## 3.2 Anforderungen an Tabletop-Basierte Personal Space Systeme

Neben den Anforderungen an ein System, die sich aus dem Messekontext ergeben, gibt es weitere Designgrundlagen für interaktive Systeme. Im Besonderen gelten die Anforderungen, die sich auf Tabletop-basierte Systeme beziehen, da, wie im vorangegangenen Abschnitt deutlich geworden ist, ein Multitouchtisch die beste Wahl für ein Mehrbenutzer-Messesystem ist. Daher wird darauf im Folgenden besonders eingegangen.

### 3.2.1 Allgemeines

Nach Stacey Scott et al. (2003) ist ein wichtigstes Paradigma bei der Gestaltung eines interaktiven Systems der flüssige Wechsel zwischen Aktionen, „*support Fluid transactions between Activities*“ [12]. Wenn es beim Wechsel zweier Aktionen keinen, oder nur einen sehr kleinen Overhead geben würde, könnte sich die betreffende Person statt auf den Wechsel auf ihre eigentliche Aufgabe oder bei einer kollaborativen Nutzung auf die

Kommunikation mit den Gruppenmitgliedern fokussieren. Scott et al. spricht speziell den oft notwendigen Wechsel des benutzten Eingabewerkzeugs an und plädiert für ein universales Eingabegerät. Weiterhin fordert sie die Möglichkeit eines „einfachen“ Austausches zwischen Inhalten des Tabletop-Systems und der Außenwelt. Es sollte also möglich sein auf nicht-umständliche Art und Weise Inhalte von außen in das System einzubringen, genauso wie es möglich sein sollte, erarbeitete Inhalte leicht mitzunehmen, also den „*Support Transitions between Tabletop Collaboration and External Work*“ [12]

### 3.2.2 Awareness

Um seine eigene Aufgabe gut erledigen zu können muss jedes Gruppenmitglied in der Lage sein, den Kontext seiner Arbeit zu erkennen [7]. Die funktioniert nur dann zufriedenstellend, wenn es wahrnehmen kann was die anderen Gruppenmitglieder gerade tun. Da während der, bei einer Gruppenarbeit vorherrschenden, „Mixed-focus Situation“ [6] kein ständiges Beobachten der Gruppenmitglieder möglich ist, muss das System diverse Anhaltspunkte für die einzelnen Benutzer liefern, was die Gruppenmitglieder gerade tun. Sind alle Mitglieder der Gruppe bekannt, ist die Frage nach dem „Wer?“ leicht zu beantworten, anders wenn nicht alle am Tisch befindlichen Personen bekannt sind. Um zu sehen wer aktuell welche Aufgabe bearbeitet, ist es hilfreich zu erkennen, wo diejenige Person gerade arbeitet, das bedeutet ihren persönlichen Bereich identifizieren zu können.

### 3.2.3 Abgrenzung des Personal Space vom Group Space

Es gibt auf einem Tisch drei Arten von Bereichen: Jede anwesende Person hat ihren eigenen persönlichen Bereich, für die gesamte Gruppe gibt es den Group Space, der alles umfasst, was nicht als Personal Space genutzt wird [13]. Um nun den persönlichen Bereich einer Person als solchen identifizieren zu können, ist es wichtig, dass dieser sich vom Group Space abgrenzt. Im einfachsten Fall entsteht die Abgrenzung durch Anordnung der Inhalte. Nahe bei Personen befindliche, zu diesen hin orientierte, Inhalte lassen leicht auf einen persönlichen Bereich schließen. Leider ist dabei nicht immer offensichtlich, wie weit sich dieser Bereich erstreckt. Eine ganz klare Abgrenzung bieten externe persönliche Bereiche, wie sie etwa ein Tablet bieten kann. Leider fehlt so die Möglichkeit die Bereiche der Gruppenmitglieder beobachten zu können, was stark negative Auswirkungen auf die Gruppenerkenntnis hat [7]. Eine bessere Möglichkeit der Abgrenzung der persönlichen Bereiche vom Gruppenarbeitsbereich bieten entweder farblich kodierte Inhalte oder die Einbringung einer strikten Grenzlinie, die den Personal Space ganz unmissverständlich

abgrenzt. Diese scharfe Abgrenzung führt zu einer jederzeit deutlichen Zuordnung der Inhalte zu den einzelnen Benutzern und verhindert so Missverständnisse, da es zu keinen unbeabsichtigten Handlungen der anderen Benutzern auf fremden Inhalten kommen kann. Klare Abgrenzungen ermöglichen es den Benutzern auch, ihre Inhalte einfach organisieren zu können. Auch lassen sich klar abgegrenzte persönliche Bereiche dazu nutzen die Anzahl der Benutzer zu beschränken. [14]

#### 3.2.4 Kollaborative Systeme

Da auf einer Messe viele Besucher gleichzeitig sind ist es von großem Vorteil, wenn ein ausgestelltes interaktives System zur Informationsvermittlung mehreren Benutzern gleichzeitig zur Verfügung stehen kann. Ein Tabletop ist von der Größe her gut dafür geeignet und wird deshalb auch gerne für Mehrbenutzerszenarien eingesetzt. Wichtig bei einem Einsatz für mehrere Benutzer ist die Mehrbenutzerfähigkeit, also die Unterstützung gleichzeitiger Aktionen durch die Benutzer [12]. Dies lässt sich durch den Einsatz von Multitouchtechnologie bewältigen. Je nach Aufgabe müssen die Benutzer eines Systems verschiedene Bereiche des Tisches erreichen können oder wollen in der Nähe bestimmter anderer Benutzer sein, um ihre Aufgaben leichter erledigen zu können. Es sollte daher für die Benutzer möglich sein ihren Platz frei zu wählen. [12].

Um den Nutzern die Bearbeitung ihrer Aufgaben zu erleichtern sollte man „*Transitions between personal and group work*“ [12] unterstützen. Dies bedeutet, dass einzelne Benutzer Inhalte aus dem Group Space in ihren persönlichen Bereich überführen können sollen, aber auch dass sie diese Inhalte nach dem Gebrauch wieder in den Gruppenbereich zurücklegen können.

## 4. Related Work

---

In diesem Kapitel sollen Systeme betrachtet werden, die einige der im vorherigen Kapitel gestellten Anforderungen erfüllen. Diese existierenden Systeme können viele Hinweise zu einem erfolgreichen Systemdesign liefern, da sowohl Stärken als auch Schwächen der Systeme hinreichend bekannt und bewertet sind.

### 4.1 Tabletop-basierte Messesysteme

Als erstes betrachten wir zwei für den Messeinsatz konzipierte Systeme. Beide Systeme werden kommerziell vertrieben und sind dafür gedacht, Inhalte auf großformatigen Displays mit Toucherkennung zu präsentieren. Ebenfalls lassen sich mit beider Software schnell aus vorhandenem Material neue Präsentationen zusammenstellen.

#### 4.1.1 smartPerform

Die erste Software nennt sich smartPerform<sup>4</sup> und wird von der Firma ICT AG entwickelt und vertrieben. smartPerform ist für den Einsatz als Präsentationssoftware ausgelegt und kann über viele Eingabemöglichkeiten gesteuert werden. Neben Maus und Touch akzeptiert smartPerform auch die Stifteingabe über Anoto-Stifte<sup>5</sup>, die Steuerung über RFID sowie auch externe Geräte (beispielsweise ein iPad) als Eingabequelle. In der Grundkonfiguration besteht smartPerform aus einer Landschaft, „Portal“ genannt, in die der Benutzer per Drag-and-Drop Inhalte hinzufügen kann. Dabei werden eine Vielzahl von Datei- und Inhaltsformaten unterstützt. Der Benutzer kann so nicht nur Bilder und Videos hinzufügen, auch die Einbettung von Webseiten oder das Hinzufügen von PowerPoint Präsentationen sind so möglich. Nachdem die Inhalte im „CMS“-Modus, dem „Content Management System“-Modus, hinzugefügt und angeordnet wurden, wechselt der Benutzer in den Präsentationsmodus. In diesem Modus lassen sich die Inhalte nicht mehr manipulieren sondern nur noch öffnen. smartPerform verhält sich dabei wie ein klassisches Zoomable-User-Interface (kurz: ZUI), das bedeutet die gewählten Inhalte werden bildschirmfüllend geöffnet. Das Öffnungsverhalten der Inhalte und deren Erscheinungsbild im Portal werden durch so genannte „Skins“ beeinflusst. Wechselt man den Standardskin „smartZoom“ durch den ebenfalls mitgelieferten Skin „smartDesk“ aus, so erhält man ein mehrbenutzergerechtes Präsentationssystem, da die Inhalte nun nicht

---

<sup>4</sup> <http://www.smartperform.de/home.html>

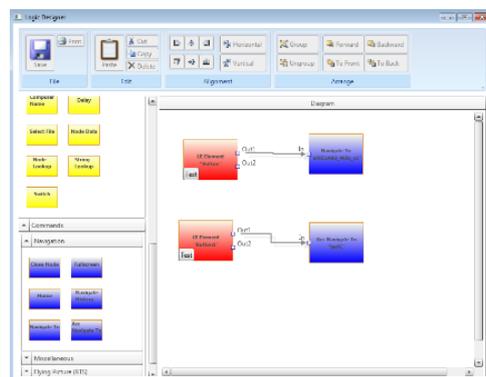
<sup>5</sup> <http://www.anoto.com>

mehr bildschirmfüllend geöffnet werden, sondern an ihrer jeweiligen Stelle im Portal leicht vergrößert geöffnet werden. Damit können mehrere Inhalte parallel geöffnet werden.



**Abbildung 5: Unterschied zwischen Popout-Öffnungsverhalten und Zoom-In-Öffnungsverhalten. Links das Öffnen eines Inhaltes mit Popout-Verhalten, Rechts der gleiche Inhalt mit Zoom-In geöffnet**

ICT liefert dem ambitionierten Designer ein weiteres Hilfsmittel direkt in smartPerform mit, einen „Logik-Editor“ genannten Baukasten, in dem der Anwender verschiedene Aktionen über Bausteine mit den gewünschten Reaktionen des Systems verbinden kann. So lassen sich beispielsweise sehr leicht Inhalte per RFID öffnen.



**Abbildung 6: Der Logik-Editor von smartPerform**

#### 4.1.2 IntuiFace Presentation

Ebenfalls für die Präsentation entwickelt wurde die Software IntuiFace der Firma IntuiLab<sup>6</sup> aus Frankreich. Im Gegensatz zu smartPerform besteht das Softwarepaket aus zwei separaten Anwendungen. Im sogenannten „Composer“ kann der Benutzer die Präsentationen zusammenstellen und mit Buttons oder Verlinkungen anreichern.

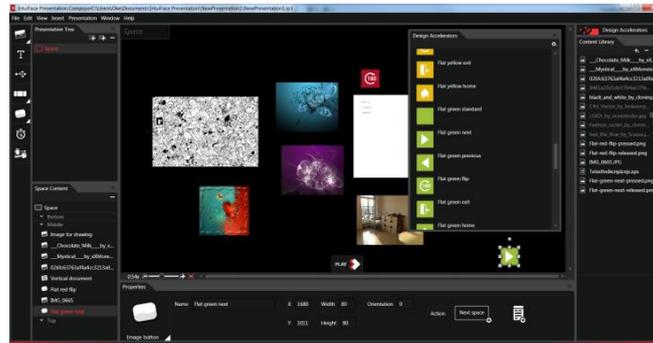


Abbildung 7: Der IntuiFace Composer [Quelle: [24]]

Die Präsentation selbst ist eher an PowerPoint als an einem ZUI orientiert, denn sie verwendet sogenannte Folien, zwischen denen der Benutzer wechseln kann. Die Inhalte der einzelnen Folien kann der Benutzer während der Präsentation beliebig drehen, skalieren oder verschieben. Anders als smartPerform bietet IntuiFace seinen Benutzern auch die Möglichkeit die Präsentationen durch Gesten zu steuern, welche über eine angeschlossene Microsoft Kinect™ erkannt werden.



Abbildung 8: IntuiFace Präsentationslandschaft [Quelle: [24]]

<sup>6</sup> <http://www.intuilab.com/>

## 4.2 Tabletop-basierte PersonalSpace Systeme

Im zweiten Teil dieses Kapitels sollen einige Arbeiten vorgestellt werden, die persönliche Bereiche einsetzen und dabei auf einem Tabletop laufen. Die vorgestellten Systeme wurden so ausgewählt, dass sie immer einige der Anforderungen aus Kapitel 3 erfüllen.

### 4.2.1 Interactive Table

Das erste Projekt ist der „Interactive Table“ von Omojola et al [15] aus dem Jahr 2000. Der Tisch war dabei Teil einer Architekturausstellung im New Yorker Museum of Modern Art mit dem Titel „Un-Private House“ und stellte den Esstisch eines Hauses dar. In der Mitte war eine Drehscheibe platziert auf deren Rand 26 Tokens gelegt waren. Jeder Sitzplatz hatte einen interaktiven Bereich vor sich, der durch Aufprojektion von oben mit Inhalten bespielt wurde. Die Ausstellungsbesucher konnten sich nun von der Drehscheibe in der Mitte Token herunternehmen und an eine markierte Stelle in ihrem persönlichen Bereich legen. Die Token waren mit RFID-Chips ausgerüstet und jeweils mit einem Ausstellungsinhalt verknüpft. Dieser wurde dann dem Besucher in seinem Personal Space angezeigt und durch verschiedene Medien erweitert. Jeder Benutzer hatte zudem noch die Möglichkeit seinen gerade angesehenen Inhalt auf die Mitte der Drehscheibe projizieren zu lassen.



Abbildung 9: Zentrale Drehscheibe und persönliche Bereiche  
[Quelle: [15]]

## 4.2.2 UbiTable

Eine neue Möglichkeit zum Dateiaustausch zwischen zwei Benutzern haben sich Shen et al ausgedacht und in Form des UbiTable auf der UbiComp 2003 vorgestellt [16]. Der UbiTable ist ein Multitouchdisplay, welches in drei Bereiche geteilt ist.

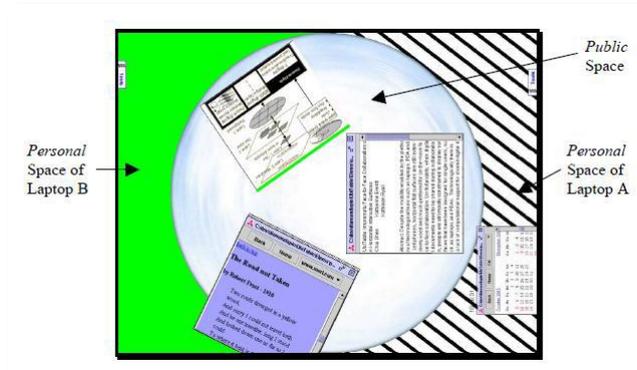


Abbildung 10: Ansicht des Multitouchdisplays [Quelle: [16]]

Der mittlere weiße Bereich ist der Group Space, in den Inhalte aus den beiden seitlichen Personal Spaces hineingezogen werden können. Inhalte im Gruppenbereich können rotiert und vergrößert werden, auch die Position in diesem Bereich ist durch den Benutzer änderbar. Der Gruppenbereich dient zum gemeinsamen ansehen und besprechen von Inhalten. Mit dem System ist noch ein Laptop pro Benutzer verbunden, dieser dient als Datenquelle und Datenspeicherort. Mit einer dafür entwickelten Software kann der Benutzer Inhalte von seinem Laptop auf den Tisch laden. Dort erscheinen sie in seinem persönlichen Bereich und er kann von nun an damit per Touch interagieren. Um Inhalte auszutauschen, also sich die Inhalte des jeweils anderen herunterzuladen, muss man sie nur in seinen eigenen Personal Space ziehen, dann werden sie auf den Laptop kopiert.

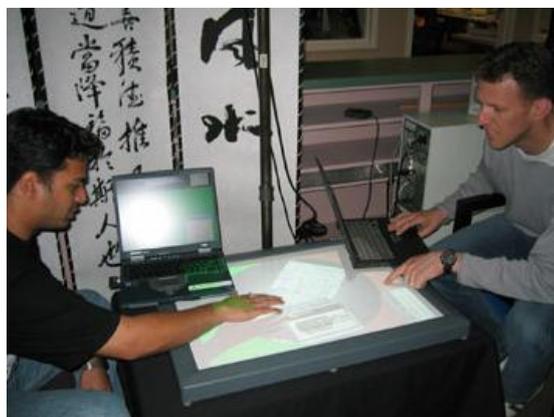


Abbildung 11: Gesamtansicht des UbiTable-Systems [Quelle: [16]]

### 4.2.3 Tourist Planner

Um eine Studie über die kollaborative Arbeit von Gruppen durchzuführen haben Paul Marshall et al das interaktive System „Tourist Planner“ entwickelt und auf der CHI-Konferenz 2011 vorgestellt [17]. Mit diesem System können bis zu vier Benutzer gleichzeitig einen gemeinsamen Stadtrundgang durch Cambridge planen. Dazu wurde das System im Tourist Information Center in Cambridge auf einem Microsoft Surface (erste Generation) aufgestellt. Nach der Anmeldung an einem der vier durch Silhouetten markierten Bereiche durch einfaches Antippen, bekommt jeder Benutzer einen Kartenstapel mit verschiedenen Sehenswürdigkeiten aus Cambridge angezeigt. Nun darf jeder der Benutzer bis zu drei dieser Karten auswählen und so entscheiden welche Sehenswürdigkeiten er gerne sehen würde. Sind alle Benutzer fertig, wird durch Drücken des Knopfes in der Tischmitte ein Stadtplan erzeugt, in den die ausgewählten Sehenswürdigkeiten eingetragen und durch einen darauf abgestimmten Stadtrundgang verbunden sind. Diesen so erstellten Stadtplan konnte die Besuchergruppe dann ausdrucken.



Abbildung 12: Tourist Planner: von links nach rechts: Startbildschirm, Auswahl der Sehenswürdigkeiten, fertiger Stadtplan zum Ausdrucken [Quelle: [17]]

#### 4.2.4 Adaptive Personal Territories

Einen neuen Ansatz in Bezug auf Personal Spaces reichten Klinkhammer et al 2011 auf der IST-Konferenz ein. Bei ihrem System „Adaptive personal Territories“ [14] gaben sie den Nutzern keine festen persönlichen Bereiche vor. Tritt ein Benutzer an den selbstkonstruierten Tisch heran, so wird er durch eingebaute Infrarot-Distanzsensoren erkannt und bekommt seinen Personal Space angezeigt.



Abbildung 13: Der Rahmen mit den Distanzsensoren [Quelle: [14]]

Dieser folgt dem Benutzer auch um den Tisch herum, wenn sich dieser bewegt. Das System wurde in der Sparkasse Konstanz in einer Ausstellung zum Thema „Telefon“<sup>7</sup> eingesetzt. Ein Vorteil der dynamischen Bereiche war, dass die Nutzer des Tisches anderen Ausstellungsbesuchern ein wenig Platz am Tisch machen konnten, ohne ihre Inhalte zu verlieren. Auch musste, damit ein neuer Bereich entstehen konnte, genügend Platz am Tisch vorhanden sein, was zu einer Selbstregulierung der aktiven Nutzerzahl führte.



Abbildung 14: Museumsanwendung mit Personal Spaces [Quelle: [14]]

<sup>7</sup> <http://hci.uni-konstanz.de/fernbeziehung/>

## 5. Design und Konzeption

---

In diesem Kapitel soll ein Messesystem konzipiert und entworfen werden, das möglichst alle Anforderungen aus Kapitel 3 erfüllt. Dabei soll das Vorgehen anhand erprobter Prinzipien des Usability Engineerings erfolgen.

### 5.1 Usability Engineering

Usability Engineering, im Deutschen auch oft als „Software-Ergonomie“ verwendet, ist ein Entwicklungsprozess für Software, bei dem es darum geht eine gute Gebrauchstauglichkeit (engl.: „usability“) der Software für den Benutzer zu erreichen.

Im Standard ISO 9241-11 [18] wird Usability als *„Extend to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use“* [9] definiert. Also ist ein System „usable“, das dem Benutzer erlaubt seine Ziele auf effiziente Art und Weise in einem vorgegebenen Umfeld zu erreichen und dabei bei ihm keine negativen Gefühle hervorruft. Neben der ISO-Definition gibt es viele weitere Interpretationen von Gebrauchstauglichkeit und Leitlinien, diese zu erreichen. Constantine und Lockwood geben fünf „Usability Rules“ vor, die bei Beachtung zu einem System mit hoher Gebrauchstauglichkeit führen sollen. [10] Dabei werden diese Regeln nicht als unabänderliche Gesetze dargestellt, sondern als Faustregeln, die über Jahre hinweg aufgestellt und erfolgreich angewendet wurden und so den Weg zu einem Produkt mit besserer Usability führen können.

#### **Usability Rules nach Constantine & Lockwood**

##### - *Einstieg / Zugänglichkeit (Access):*

Die Benutzung des Systems sollte jedem Benutzer auch ohne Hilfe und Anleitung zugänglich sein.

##### - *Wirksamkeit (Efficacy):*

Das System sollte einen erfahrenen Nutzer nicht in einer effizienten Nutzung behindern

##### - *Fortschritt (Progression):*

Das Benutzerinterface soll es dem Benutzer leicht machen zu lernen wie man das System besser bedient und ihn auf dem Weg ein erfahrener Benutzer zu werden unterstützen

- *Unterstützung (Support):*

Das System soll die Arbeit unterstützen, verbessern und vereinfachen, die der Benutzer mit seiner Hilfe ausführen möchte

- *Kontext (Context):*

Das System soll so entwickelt werden, dass es auf die tatsächliche Benutzungsumgebung angepasst ist.

Jakob Nielsen hat sogar zehn Heuristiken aufgestellt, nach denen eine gute Usability gestaltet werden sollte. [19]

**Usability Heuristics nach Nielsen:**

- *Sichtbarkeit des Systemzustands (Visibility of system status):*

Das System soll den Benutzer immer darüber informiert halten, was gerade passiert.

- *Verknüpfung zwischen System und „echter Welt“ (Match between system and the real world):*

Das System sollte die „Sprache“ des Benutzers sprechen und die geeigneten Konzepte verwenden. Informationen sollen in einer dem Benutzer logischen Ordnung angezeigt werden

- *Erkennen vor Erinnern (Recognition rather than recall):*

Seine Optionen sollten für den Benutzer klar erkennbar sein, er soll sich nicht aus vorherigen Sitzungen daran erinnern müssen.

- *Flexibilität und Effizienz (Flexibility and efficiency of use):*

Erfahrene Benutzer sollen die Möglichkeit haben oft verwendete Aktionen abzukürzen

- *Ästhetisches und minimalistisches Design (Aesthetic and minimalist design):*

Irrelevante oder selten gebrauchte Informationen sollten nicht angezeigt werden, da sie von den wichtigen Informationen ablenken

Die hier nicht genannten anderen fünf Heuristiken sind nicht allgemein unwichtig, besitzen aber für den Entwurf eines Messesystems nur untergeordnete Bedeutung, da sie sich hauptsächlich auf traditionelle Fenstersysteme beziehen.

### 5.1.1 Entwicklungsprozess

Die Entwicklung einer Software mit Hauptaugenmerk auf die Usability folgt einem iterativen Prozess, also einem Vorgehen das im Ganzen oder in Teilen wiederholt wird. Dieser Entwicklungsprozess besteht aus den vier elementaren Aktivitäten des Usability Engineering: Analyse, Design, Implementierung und Evaluation [20].

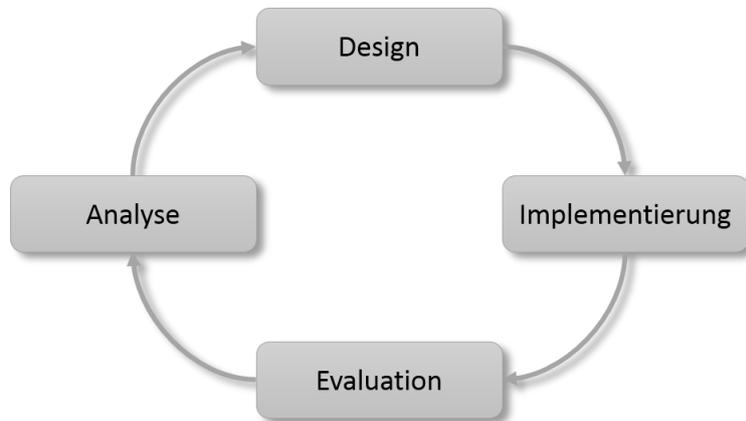


Abbildung 15: Usability Lifecycle

Am Anfang der Entwicklung steht die Analyse, bei der die zukünftigen Benutzer, ihr Umfeld und ihre Bedürfnisse untersucht werden. Auf Grundlage dieser Anforderungsanalyse(n) wird danach das Design entwickelt und anschließend als Prototyp implementiert. Dieser Prototyp wird dann in der abschließenden Phase bewertet. Unterstützt das Design noch nicht alle für die Benutzer notwendigen Funktionen oder weist es Fehler auf, so müssen diese Punkte eventuell neu analysiert werden, um ein verändertes Design zu schaffen, welches dann wieder in der Implementierungsphase umgesetzt und anschließend bewertet wird.

Damit vor einem Iterationsschritt nicht erst der komplette Prozess durchlaufen werden muss, werden im nächsten Modell mehr Iterationsmöglichkeiten hinzugefügt. Nun können auch die einzelnen Phasen direkt wiederholt werden. Dadurch kann etwa das Design immer weiter verfeinert und verbessert werden, ohne es vor jeder Veränderung implementieren und testen zu müssen. Auch sind nach dem erweiterten Modell Schritte zur vorherigen Phase möglich, was es ermöglicht fehlende Informationen aus der vorangehenden Phase direkt und ohne kompletten Durchlauf des gesamten Prozesses zu erhalten. Insgesamt wird so ein effizienteres, da flexibleres Arbeiten möglich.

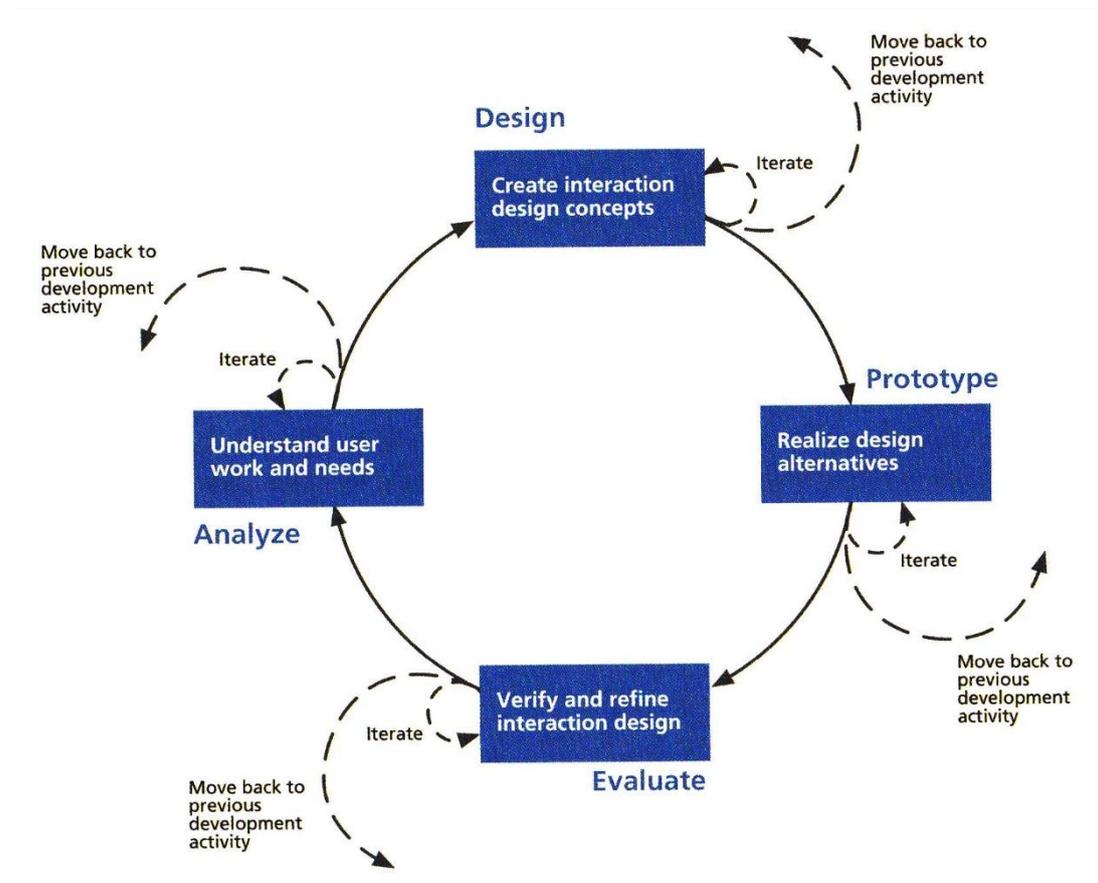


Abbildung 16: Entwicklungsprozess "The Wheel" nach Hartson und Pyla [Quelle: [20]]

## 5.2 Context of Use

Ein immer wieder auftauchendes Konzept bei Frage nach guter Usability ist die Beachtung des Kontextes des Einsatzes der Software und der Umgebung, in welcher die Software verwendet wird: „[...]specified context of use“ ([18], ISO 9241-11), „Context“ Usability Rule ([10], Constantine & Lockwood), „Match between System and the real world“ ([19], Nielsen). Daher soll zuerst der genaue Kontext des Einsatzes des Messesystems erörtert werden.

Auf einer fiktiven Automobilmesse möchte eine Firma ihre Produkte aus den Kategorien „Lastwagen“, „Omnibusse“, „Personenfahrzeuge“ und „Spezialfahrzeuge“ präsentieren. Dazu steht auf ihrem Messestand ein interaktiver Tisch auf dem sämtliche verfügbaren Informationen enthalten sein sollen. Der Messestand ist während der Dauer der Messe Arbeitsplatz einiger Berater der Firma, die die interessierten Messebesucher beraten sollen. Jeder Berater hat zusätzlich noch ein persönliches Tablet zu Verfügung.

## 5.3 Storyline

Da der Kontext zwar die groben Rahmenbedingungen umfasst, aber sich daraus nur wenige, eher grobe Designentscheidungen ableiten lassen, wurde eine kurze Storyline entworfen, die beispielhaft für eine Interaktion zwischen Kunde, Tisch und Berater stehen soll. Anhand dieser Storyline sollen die Designentscheidungen abgeleitet und begründet werden.

Ein Messebesucher betritt den Messestand der fiktiven Automobilfirma, auf der Suche nach Informationen zu ihren Produkten. Er tritt an den Tisch heran und beginnt die verfügbare Informationslandschaft zu erforschen.

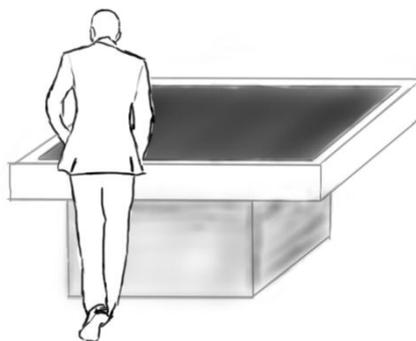


Abbildung 17: Kunde am Tisch

Ein Berater der Firma stellt sich zu dem Kunden an den Tisch heran und beginnt ein Gespräch mit dem Kunden. Der Berater meldet sich am Tischsystem an, um Zugriff auf alle Funktionen und Inhalte der Informationslandschaft zu erhalten. Durch die so erlangten weiterführenden Interaktionsmöglichkeiten hat er alle Voraussetzungen um ein gelungenes Beratungsgespräch mit dem Kunden zu führen.



**Abbildung 18: Kunde und Berater am Tisch**

Ein zweiter Kunde interessiert sich für die Produkte und tritt ebenfalls an den Tisch heran, der aber bereits durch den ersten Kunden und den Berater belegt ist. Da gerade kein anderer Berater zur Verfügung steht und um den zweiten Kunden nicht abweisen zu müssen, gibt ihm der Berater die Möglichkeit, sich unabhängig vom ersten Kunden eine Übersicht über die angebotenen Produkte zu verschaffen. Kurz vor Ende des Beratungsgesprächs gibt der Berater dem ersten Kunden seine Kontaktinformationen und verabschiedet ihn. Nun kann sich der Berater dem Gespräch mit dem zweiten Kunden widmen.



**Abbildung 19: Berater und zwei Kunden**

## 5.4 Vorüberlegungen

Am Anfang stand die Überlegung, welche Art von Tischsystem verwendet werden sollte und ob die Software eine komplette Selbstentwicklung sein soll oder ob auf einer schon vorhandenen Software aufgesetzt werden soll.

### 5.4.1 Tischsystem

Als Multitouchtisch wird das gleiche System eingesetzt, das Klinkhammer et al. für ihre Adaptive Personal Territories [14] entwickelt haben. Dieses System bietet ein 65 Zoll großes Display, was durchaus den Größen entspricht, die auf Messe eingesetzt werden um Besucher zu beeindrucken und anzulocken. Das verwendete Display wird mittels eines Infrarotrahmens multitouchfähig, wodurch es auch mehrbenutzerfähig wird (siehe Anforderung aus Kapitel 3.2.4). Zudem bietet das eingebaute Trackingsystem die Möglichkeit dynamische Personal Spaces zu verwenden, was der Anforderung an freie Benutzeranordnung Genüge leistet. Als Zuspieldreher fungiert ein leistungsfähiger Windows 7™ PC.



Abbildung 20: Foto der Tischsensoren

### 5.4.2 Verwendete Software

Als Grundgerüst für das Messesystem wird die Präsentationssoftware smartPerform der Firma ICT verwendet (siehe Kapitel 4.1.1). Diese Software ist bereits für das Präsentieren von Inhalten konzipiert und läuft äußerst robust. Durch die Kooperation der Arbeitsgruppe Mensch-Computer Interaktion der Universität Konstanz mit der ICT AG ist die Möglichkeit vorhanden Plugins für smartPerform zu entwickeln und durch die Bereitstellung des Quellcode von Seiten der ICT war es sogar möglich, Eingriffe im Kern der Software vorzunehmen.

#### 5.4.3 Verwendetes Tablet für den Berater

Da der Berater laut den Anforderungen ein zusätzliches, privates Gerät verwendet, wurde ihm ein Microsoft Surface Pro™ der ersten Generation zugedacht. Da auf diesem Gerät ebenfalls ein Windows-Betriebssystem läuft, ist es ein leichtes ein Zusammenspiel mit dem Tisch und smartPerform zu erreichen.

#### 5.4.4 Für den Benutzer notwendige Funktionen

Als wichtigste Anforderung muss der Kunde in der Lage sein, sich Inhalte anzusehen. Das möchte ein Kunde sowohl in der Wunschphase als auch in der Entscheidungs-, bzw. Bestätigungsphase tun. In den letzten beiden Phasen möchte er auch Inhalte, die er interessant findet, für eine spätere Durchsicht mitnehmen, also sollte ihm auch das ermöglicht werden.

#### 5.4.5 Für den Berater notwendige Funktionen

Der Berater muss den Tisch vor allem schnell und sicher bedienen können, er muss schnell zu den geforderten Informationen navigieren können. Es sollte für ihn leicht möglich sein herauszufinden, welche Interessen der Kunde besitzt und auch nach dem Gespräch in irgendeiner Art und Weise abrufen können, um die Nachnutzbarkeit des Gesprächs zu optimieren.

Der Berater möchte dem Kunden auch seine Kontaktdaten mitgeben. Kommt ein zweiter Kunde an den Tisch heran, so wäre es von Vorteil, diesen beschäftigen zu können, ohne das Gespräch mit dem ersten Kunden abbrechen zu müssen.

## 5.5 Sketching

Das Skizzieren (engl. Sketching) von Ideen ist eine wirksame Methode verschiedene Designentwürfe zu entwerfen und zu bewerten, denn „*Through sketches, designers follow a generative process of developing, honing and choosing ideas*“ [21]. Skizzen lassen sich mit wenig Aufwand in kurzer Zeit erstellen und so ist es ohne große Anstrengung möglich ein Problem von allen möglichen Seiten zu betrachten und viele verschiedene Lösungen dafür zu entwerfen. Aus diesen vielen Möglichkeiten lassen sich dann auch relativ leicht die besten Entwürfe herausfiltern. Diesen Vorgang, erst viele verschiedene Ideen zu entwickeln und dann die besten herauszunehmen, nennt Bill Buxton „*Getting the right design*“ [22]. Diese Ideen müssen dann durch einen iterativen Prozess verbessert und verfeinert werden. Bei „*Getting the design right*“ [22] geht es nicht mehr um Quantität, sondern vielmehr um Qualität, das bedeutet auch die Skizzen werden aufwändiger und feiner.

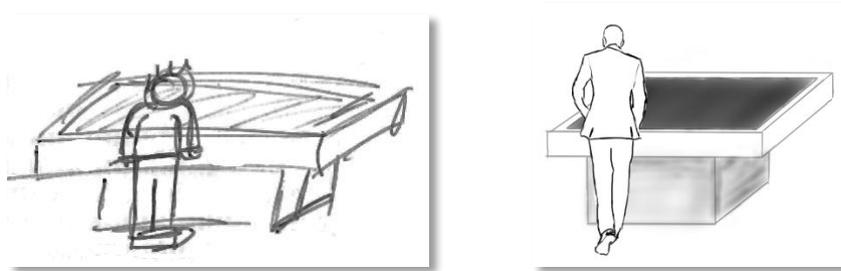


Abbildung 21: Links der erste Entwurf, rechts die fertige Version

Am Anfang steht meist eine einfache Bleistiftzeichnung, der so genannte „Vanilla Sketch“ [21]. Neben der eigentlichen Zeichnung finden sich dabei auch Anmerkungen und Pfeile wieder, die einzelne Elemente erklären oder ihre Verwendung verdeutlichen sollen.

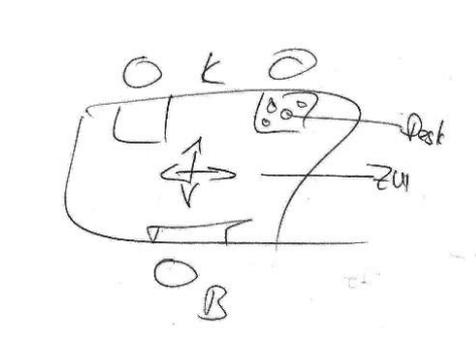


Abbildung 22: Einfacher "Vanilla Sketch" des Browsing-Ordners (siehe 6.8)

Möchte man oft den gleichen Hintergrund für einen Sketch verwenden, wie in diesem Fall der Rahmen des Multitouchtisches, so kann man sich ein „Template“ [21] anfertigen. Ein Template ist eine Zeichnung der Teile des Sketches, die sich nicht verändern, also immer gleich bleiben. Das Template lässt sich einfach kopieren und kann für jeden Sketch verwendet werden. Es gibt den Sketchen ohne viel Aufwand immer den richtigen Kontext.

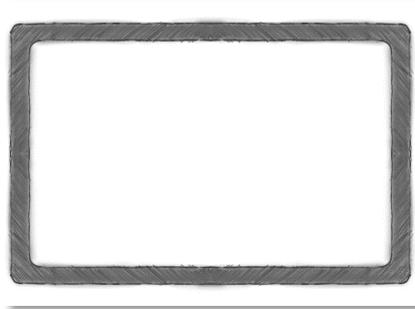


Abbildung 23: Template für den Rahmen des Tischdisplays, verwendet im Storyboard

Eine weitere Methode, die sich auch gut mit der Template-Methode verbinden lässt, ist die Verwendung von „Photo Traces“ [21]. Dabei werden in einem Zeichenprogramm real existierende Bilder in groben Zügen nachgezeichnet und liefern so eine abstrahierte, skizzenhafte Darstellung. Traces von einzelnen Geräten können auch sehr gut als Template verwendet werden. Der große Vorteil von Photo Traces ist, dass auch ohne großartige Zeichenfähigkeiten leicht erkennbare Objekte entstehen.

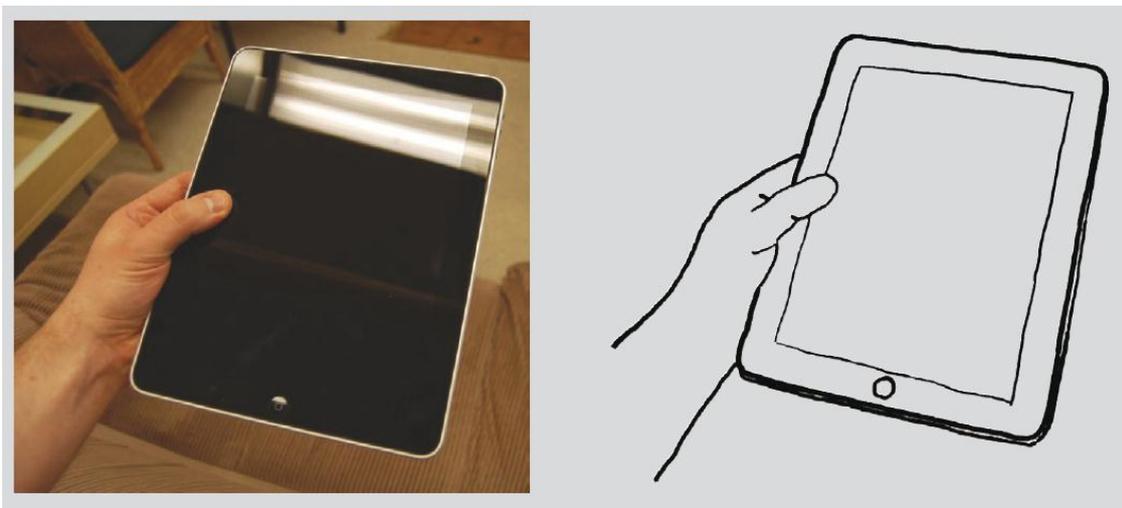


Abbildung 24: Beispiel für ein Photo Trace [Quelle: [21]]

## 5.6 Storyboard

Hat man sich auf die zu programmierenden Features und Ideen festgelegt, empfiehlt es sich ein Storyboard anzulegen. Die Skizzen sind nur einzelne Ausschnitte des gesamten Systems, es sind keine Übergänge zwischen den Zeichnungen zu erkennen. Erst wenn sie zueinander in eine zeitliche Reihenfolge gestellt werden, kann man sich Übergänge zwischen den Skizzen vorstellen. Ein Storyboard das alle Funktionen des Systems abdeckt dient später auch dazu den Tätigkeitsfortschritt zu überprüfen. Kann das fertig programmierte System auch alles was auf dem Storyboard abgebildet ist? Oft entdeckt man auch erst durch das Durchgehen des Storyboards, dass eine Idee für einen Zwischenschritt fehlt oder dass zwei sehr ähnliche Ideen vorkommen, die man vielleicht zu einer Funktion vereinen kann. Auch logische Probleme lassen sich einfacher entdecken, wenn man die Skizzen in zeitlicher Reihenfolge gedanklich einmal durchspielt.

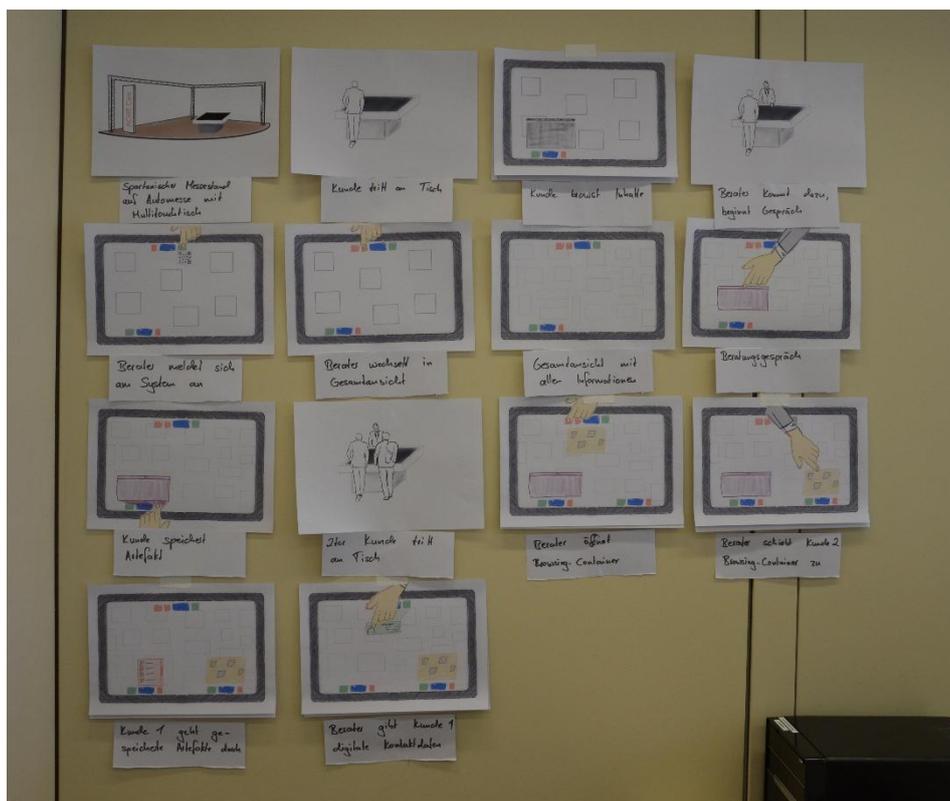


Abbildung 25: An der Wand aufgehängtes Storyboard

Alle für das geplante Messesystem angefertigten Sketches des Storyboards finden sich in Anhang I.

## 6. Implementierung

---

Während der folgenden Abschnitte soll die Umsetzung der Anforderungen beschrieben werden. Durch die angefertigten Skizzen war Funktion und Aussehen der einzelnen Elemente bereits weitgehend festgelegt. Programmiert wurde mit Hilfe von Visual Studio™ und Blend™ von Microsoft. Es soll in dieser Arbeit nur auf die konzeptionelle Implementierung eingegangen werden, die genaue technische Umsetzung wurde bereits im Projektbericht [23] beschrieben.

### 6.1 smartPerform360

Als Grundgerüst für das Messesystem diente smartPerform360, eine modifizierte Version von smartPerform. Zum Einsatz der Präsentationssoftware auf dem mit Trackingsystem ausgerüsteten Multitouchtisch aus [14] wurden 2011 zwei Plugins für smartPerform von der Projektgruppe „Blended Museum<sup>8</sup>“ der Arbeitsgruppe Mensch-Computer Interaktion der Universität Konstanz<sup>9</sup> in Zusammenarbeit mit ICT entwickelt. Die entstandenen Plugins sind Tabletop360, welches für die Anbindung der Infrarotsensoren an smartPerform und die Anzeige dynamischer Personal Spaces verantwortlich ist, und Sound360, das die Ansteuerung der acht im Tisch eingebauten Lautsprecher, basierend auf der Position der Geräuschquelle in der Informationslandschaft, übernimmt. smartPerform, Sound360 und Tabletop360 bilden zusammen das Framework smartPerform360.



Abbildung 26: smartPerform360-Logo

---

<sup>8</sup> <http://hci.uni-konstanz.de/BlendedMuseum>

<sup>9</sup> <http://hci.uni-konstanz.de/>



### 6.3 Explorative Overview

Die Informationslandschaft erstreckt sich über mehrere Hierarchieebenen und bietet eine Fülle von Details und Informationen. Ein damit nicht vertrauter Benutzer könnte leicht den Überblick verlieren, an welcher Stelle in der Landschaft er sich gerade befindet und wie er wieder zurück oder weiter durch den Informationsraum navigieren kann. Da auch ungeübte Kunden mit dem System interagieren sollen, musste sichergestellt werden, dass der interessierte Messebesucher nicht von der Fülle an für ihn größtenteils irrelevanten Informationen sprichwörtlich erschlagen wird und er dadurch schnell die Lust an der Exploration verliert. Daher wurde in der Landschaft ein weiterer Fullscreen-Container platziert, der standardmäßig geöffnet ist, wenn niemand mit dem System interagiert. Dieser Ordner bietet dem interessierten Besucher eine Auswahl an geeigneten Inhalten, ohne dabei jedoch zu stark in die Tiefe zu gehen. Der Besucher bekommt so eine Übersicht über die Produkte der Firma und kann diese selbst frei explorieren, ohne Gefahr zu laufen „verloren zu gehen“. Gestaltungstechnisch basiert die Explorative Overview auf der Hauptlandschaft, nur sind auf ihr die Inseln nicht ausgefüllt, also bildlich gesprochen ohne Inhalt. Meldet sich ein Berater am System an, kann er auf Knopfdruck zur Hauptlandschaft wechseln und hat dadurch Zugriff auf sämtliche Inhalte im System. Der Berater als Expertennutzer kennt die Positionen der Inhalte und weiß, wann er wohin navigieren muss um dem Besucher die gewünschten Informationen zu zeigen.

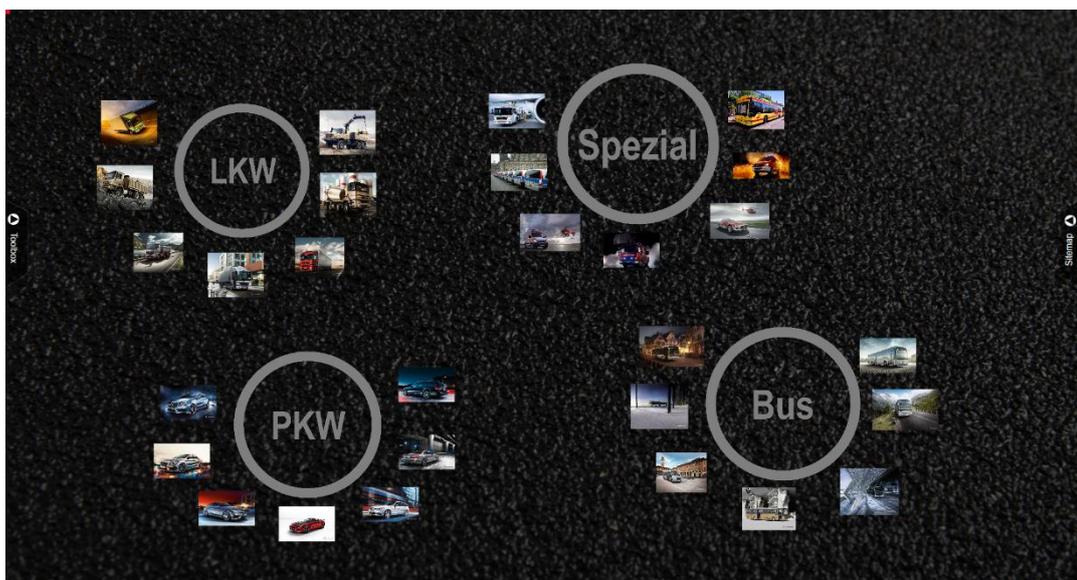


Abbildung 29: Explorative Overview

## 6.4 Tablet Steuerung

Damit der Berater schnell zu dem gewünschten Thema springen kann, ohne den gesamten Weg durch die Informationslandschaft des Tisches nehmen zu müssen, wurde eine Steuerung via Tablet realisiert. Dazu wurde smartPerform auf dem Tablet installiert und eine Landschaft aus Bedienelementen angelegt, die Inhalten auf dem Tisch entsprechen. Über den Logik-Editor wurde die auf dem Tablet laufende smartPerform-Version mit der des Tisches verbunden. Durch auswählen eines Elements auf dem Tablet wurde der zugehörige Inhalt auf dem Tisch aufgerufen. Jeder Berater bekommt je nach seinem Fachgebiet eine spezielle Landschaft für sein Tablet. Dort sind detailliertere Auswahlmöglichkeiten für sein jeweiliges Fachgebiet gegeben, als für die anderen Produktkategorien. Die Tabletsteuerung kann außerdem dazu verwendet werden den Tisch aus der Ferne zu steuern und so schon die richtigen Inhalte geöffnet zu haben, wenn der Berater mit seinem Kunden an den Tisch tritt.

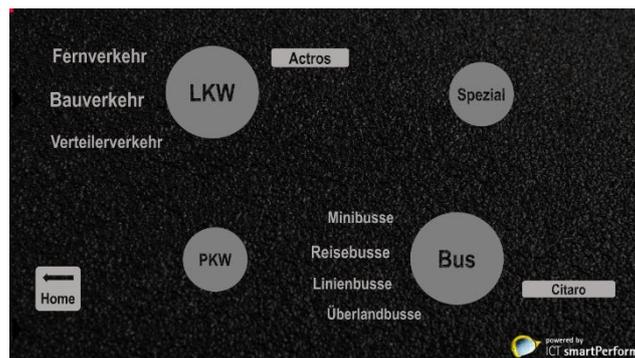


Abbildung 30: Tablet-Landschaft des Beraters für Busse und LKW

## 6.5 smartShare

Ein weiteres von der Arbeitsgruppe Mensch-Computer Interaktion entwickeltes Plugin für smartPerform ist smartShare, das im Messesystem ebenfalls verwendet wird. smartShare ermöglicht eine Verbindung zwischen Tisch und Mobilgerät des Benutzers und erlaubt diesem dadurch Inhalte aus der Informationslandschaft des Tisches auf sein Mobilgerät herunterzuladen und umgekehrt Inhalte aus dem Speicher des Handys auf den Tisch zu laden.



Abbildung 31: Funktionen von smartShare

Dazu blendet smartShare eine Toolbar, bestehend aus drei Elementen, vor dem Nutzer am Fuße des persönlichen Bereiches ein. Hat sich der Benutzer die zugehörige App auf sein Mobiltelefon geladen, kann er dort seine persönlichen Daten angeben, wie Name und E-Mailadresse, aber auch Zugangsdaten für Clouddienste wie beispielsweise Dropbox<sup>10</sup>.

Tippt er nun auf das grüne "Person Control" auf dem Tisch, so wird dort ein QR-Code angezeigt. Scannt er diesen mit der smartShare-App, so werden die Daten aus der App an den Tisch übertragen und der Tisch baut eine Datenverbindung über das WLAN mit dem Handy auf.

<sup>10</sup> <http://www.dropbox.com>

Ab sofort sind das Mobiltelefon und der Personal Space des Benutzers miteinander verbunden. Über die App kann der Nutzer nun Dateien aus dem Speicher seines Handys wählen und auf den Tisch übertragen. Die übertragenen Dateien kann er über das blaue “smartSend-Control” in der Toolbar seines Personal Spaces auswählen und öffnen. Möchte er einen Inhalt vom Tisch auf sein Mobiltelefon übertragen, so kann er das tun, indem er den Inhalt auf das orange “smartDrop-Control” zieht und dort “dropt”, also fallenlässt. Die gewählte Datei wird automatisch an das Handy oder einen gewählten Cloudspeicherdienst übertragen.

smartShare wird in diesem System sowohl zur Anzeige einer Toolbar im Personal Space verwendet, als auch zur Realisierung des Datentransfers von und zu dem Tisch genutzt.

## 6.6 Personal Bar Konfigurator

Um auch die anderen für den Messeinsatz notwendigen Werkzeuge in der smartShare-Toolbar anzeigen zu können, wurde eine Erweiterung entwickelt, mit deren Hilfe die in der Toolbar angezeigten Bedienelemente verwaltet und ausgewählt werden können. Alle Bedienelemente, die eine dazu entwickelte Schnittstelle in ihrem Code implementieren, werden im Auswahlfeld des Konfigurators angezeigt. Per Drag-and-Drop können die einzelnen Schaltflächen nun der Personal Bar, also der Toolbar, hinzugefügt werden. Dabei kann der Benutzer während der Konfiguration die Reihenfolge der Bedienelemente frei festlegen und zusätzlich einstellen, ob sie von jedem Nutzer des Tisches zu sehen sind, oder nur den Beratern vorbehalten bleiben.

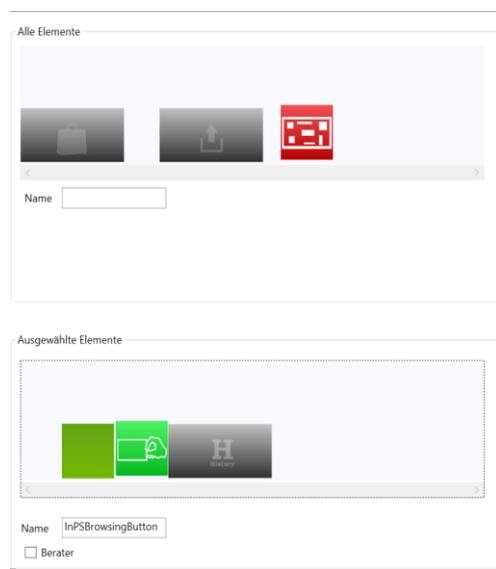


Abbildung 32: Personal-Bar Konfigurator

## 6.7 History View

Ein für den Berater entwickeltes Werkzeug ist die „History View“. Das Tool ist über die Personal Bar auswählbar und zeigt dem Berater die während der Sitzung angesehenen Inhalte an. Die History View ist also eine Art Verlauf des Beratungsgesprächs. Der Berater kann damit nach dem Gespräch alle angesehenen Inhalte noch einmal durchgehen und sich so die Interessen des Kunden verdeutlichen. Damit nicht alle auf dem Tisch enthaltenen Inhalte, darunter auch inhaltlose Designelemente, in der Verlaufsanzeige landen, sondern nur die relevanten Informationen kann der Designer der Informationslandschaft einzelne Inhalte von der Eintragung in den Verlauf ausschließen, indem er im Konfigurationsmenü des Inhaltes eine entsprechende Option aktiviert.

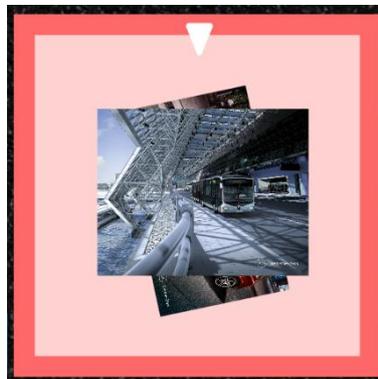


Abbildung 33: History View des Beraters

## 6.8 In-Personal-Space Browsing

Damit der Berater einen neu dazukommenden Kunden nicht abweisen muss, wurde dem Berater eine weitere Funktion gegeben. Er kann nun per Knopfdruck einen Ordner öffnen, der ähnliche Inhalte hat, wie die Explorative Overview. Diesen Ordner kann er dem neu hinzugekommenen Kunden in dessen Personal Space schieben und der Kunde kann dann die Inhalte des Ordners frei explorieren. So bekommt der Kunde schon einen Überblick über die Produkte der Firma und ist so lange beschäftigt, bis der Berater Zeit für ihn hat.



Abbildung 34: Browsing Container

## 6.9 Visitenkarte

Per Tastendruck kann der Berater eine vorkonfigurierte elektronische Visitenkarte öffnen. Diese kann er dem Kunden in dessen persönlichen Bereich schieben, von wo aus der Kunde sich die Visitenkarte auf sein Mobiltelefon herunterladen kann. Dadurch hat der Kunde die Kontaktinformationen des Beraters direkt bei den Informationen, die er sich aus dem Beratungsgespräch mitgenommen hat.



Abbildung 35: Virtuelle Visitenkarte des Beraters

## 6.10 Video des Prototypen

In Anhang II findet sich eine DVD mit einem Video, das das erstellte Prototyp-Messesystem und dessen Benutzung im Detail zeigt.

## 7. Bewertung

---

Das Kapitel „Bewertung“ soll dazu dienen das Messesystem, dessen Implementierung im vorigen Kapitel beschrieben wurde, kritisch anhand der Anforderungen aus Kapitel 3 und der Richtlinien aus Kapitel 5 zu bewerten. Des Weiteren soll die Sicht eines Domain-Experten und eventuellen Nutzers wiedergegeben werden.

### 7.1 Bewertung anhand der Anforderungen

Zuerst soll überprüft werden, ob die Anforderungen erfüllt wurden, die in Kapitel 3 aufgestellt wurden. Die Anforderungen wurden in besagtem Kapitel in drei Kategorien eingeteilt, diese Einteilung soll auch hier wieder aufgegriffen werden.

#### 7.1.1 Bewertung der Anforderungen aus der Praxis

Die gestellten Anforderungen waren:

- Das System soll Besucher anziehen
- Berater soll zweiten Kunden nicht abweisen müssen
- Berater muss Interesse des Kunden erfahren
- Im Kundengespräch generierte Daten sollen nachnutzbar sein
- Berater muss das System schnell bedienen können
- Kunde soll Material mitnehmen können

Wie schon in Kapitel 3.1.3 dargestellt ist ein Tisch die erste Wahl für ein interaktives Messesystem, das für mehrere Benutzer ausgelegt ist. Durch die Wahl des Systems mit Infrarotsensoren zur Personenerkennung wurde die Attraktivität für den Messebesucher nochmals gesteigert. Dadurch kann man davon ausgehen, dass das System gut dazu geeignet ist Messebesucher anzuziehen. Benutzt ein Besucher den Tisch und der Berater kommt hinzu, entwickelt sich ein Beratungsgespräch. Damit dieses gut verläuft muss der Berater die Interessen des Kunden erkennen. Normalerweise ergeben sich die Interessen während des Gesprächs. Da der Kunde nun aber schon vorher die Explorative Overview durchstöbern konnte, kann der Berater anhand der geöffneten Inhalte schon einen Anhaltspunkt für die Interessensgebiete des Kunden erhalten. Ist der Berater in einem Kundengespräch und es kommt ein weiterer Kunde hinzu, so kann er diesen mit dem Browsing-Container (siehe 6.8) beschäftigen und muss ihn nicht abweisen. Durch die Inhalte, die der Kunde darin ansieht, kann der Berater auch wieder Rückschlüsse auf die Interessen des Benutzers ziehen. Nach einem Gespräch kann der Berater die angesehenen

Inhalte nochmal in der History View durchgehen, was ihm die optimale Nachnutzbarkeit des Gesprächs ermöglicht. Schnelle Bedienung durch den Berater wird durch die Möglichkeit der Fernsteuerung des Systems über das Tablet des Beraters ermöglicht. Sobald sich der Kunde am System angemeldet hat, kann er jegliche Inhalte auf sein Mobiltelefon laden und so bequem mitnehmen.

Die Anforderungen, die sich aus der Praxis ergeben, dürfen somit als erfüllt gelten.

### 7.1.2 Bewertung der Anforderungen aus der Theorie

Die in der Marketingtheorie begründeten Anforderungen bezogen sich auf das unterschiedliche Kundenverhalten in der Wunschphase und der Entscheidungs-, beziehungsweise Bestätigungsphase. In der ersten Phase sucht er noch keine detaillierten Informationen sondern durchstöbert nur die Informationen. Das System soll ihn hierbei unterstützen und wenn möglich sein Interesse so stark wecken, dass er in die nächste Phase „rutscht“. In den beiden anderen Phasen sucht der Kunde gezielt nach detaillierten Informationen, wobei ihn das System ebenfalls unterstützen soll.

Das entworfene System bietet für Nutzer in allen Phasen des Kaufprozesses Inhalte und unterstützt ihre Bedürfnisse. Nutzer in der Wunschphase werden alleine durch die Explorative Overview ihr Bedürfnis nach allgemeinen Inhalten befriedigen können. Sind die Inhalte entsprechend gewählt, können sie auch den Übergang in die Entscheidungsphase beschleunigen. Nutzer, die sich in den letzten beiden Phasen des Kaufprozesses befinden werden in der Regel von einem Berater bei der Nutzung des Systems begleitet werden. Dadurch haben sie Zugriff auf sämtliche Informationen bis ins kleinste Detail und können sich auch beliebige Inhalte zur nochmaligen, späteren Betrachtung mitnehmen. Das System unterstützt auch die gezielte Suche nach Produkten, indem es innerhalb der Kategorien die Suche nach Unterkategorien ermöglicht (siehe Video auf beiliegender CD).

Die aus der Theorie abgeleiteten Anforderungen dürfen somit ebenfalls als erfüllt gelten.

### 7.1.3 Bewertung der Anforderungen an Tabletop-basierte Personal Space Systeme

Die an Tabletop-basierte Systeme mit persönlichen Bereichen gerichteten Anforderungen waren die folgenden:

- Flüssiger Wechsel zwischen Aktivitäten
- Ermöglichung von Austausch der Inhalte zwischen Personal Space und Group Space
- Klare Abgrenzung von Personal und Group Space
- Freie Wahl des Platzes durch den Benutzer
- Mehrbenutzerfähigkeit
- Import von externen Daten und Mitnahme der Daten des Tabletop-Systems
- Identifizieren der anderen Nutzer
- Erkennen des persönlichen Bereichs der anderen Benutzer
- Erkennen was die anderen Benutzer gerade tun

Öffnet ein Benutzer einen Inhalt in der Informationslandschaft, so wird dieser automatisch in seinem persönlichen Bereich geöffnet. Aus diesem Bereich kann der Benutzer den Inhalt einfach zu einem anderen Benutzer ziehen, wo der Inhalt dann in dessen persönlichen Bereich angeordnet wird. An einer beliebigen Stelle im Group Space kann der Inhalt aber nicht abgelegt werden, denn so würde das Design der Informationslandschaft verändert werden, was bei einem Präsentationssystem auf einer Messe, Szenario-bedingt, nicht erlaubt werden kann. Da der Tisch multitouchfähig ist und aufgrund der Größe mehreren Benutzern Platz bietet, können mehrere Personen gleichzeitig damit interagieren. Dank der durch die Infrarotsensoren ermöglichten Erfassung der Nutzer und der dynamischen Anzeige der persönlichen Bereiche können sich die Benutzer frei um den Tisch herum positionieren. Durch die Verwendung von smartShare (siehe Kapitel 6.5) kann ein Benutzer, sobald er sich mit der App angemeldet hat, Inhalte auf sein Mobilgerät oder in die Cloud herunterladen, aber auch Inhalte auf den Tisch hinaufladen. Meldet sich ein Benutzer neu am Tisch an, so wird dies bei allen anderen schon angemeldeten Benutzern dadurch signalisiert, dass sich das Person Control (siehe smartShare, Kapitel 6.5) erweitert und bei allen Anwesenden den Namen anzeigt. So lässt sich leicht erkennen wer die anderen Benutzer sind. Da bis auf das Tablet des Beraters und das Smartphone des Benutzers zum Anmelden keine externen Geräte eingesetzt werden, können die Nutzer meistens erkennen was die anderen Personen gerade tun. Ob die anderen Nutzer gerade in ihrem persönlichen Bereich arbeiten oder nicht, lässt sich bei dem entwickelten System nicht immer genau sagen, da Personal Space und Group Space nicht klar voneinander

abgegrenzt sind. Nur wenn ein Inhalt im persönlichen Bereich geöffnet ist, lässt es sich einwandfrei erkennen, da der Inhalt von Größe und Ausrichtung genau einem Benutzer zugeordnet ist. Einen weiteren Anhaltspunkt für den Personal Space liefert die Werkzeugleiste, die am Bildschirmrand vor dem Benutzer angezeigt wird. Dass keine scharfe Trennlinie um den persönlichen Bereich angezeigt wird, liegt im Design der Landschaft begründet, da so beim Betrachten der Informationslandschaft keine Objekte verdeckt werden können oder schlechter zu erkennen sind. Die Landschaft ist so gestaltet, dass jeweils die gesamte Tischfläche beansprucht wird, wären immer nur kleine Bereiche mit Inhalt versehen, die jeweils komplett in einem Personal Space liegen könnten, dann könnte man eine klare Grenze einbauen. Diese ließe sich beispielsweise durch eine farbige Grenzlinie um den persönlichen Bereich herum oder durch farbiges Überdecken des Group Space erreichen. Das System bietet dem Benutzer eine ganze Palette an Werkzeugen, die alle per Touch zu bedienen sind. Einzig der zwischendurch notwendige Wechsel auf das externe Gerät, beispielsweise zum Inhalte auf den Tisch laden, sorgen für einen kleinen Bruch in der flüssigen Bedienung. Die auf dem Tisch möglichen Aktivitäten lassen sich hingegen flüssig wechseln, da kein Austausch des Eingabegerätes notwendig ist. Ausgenommen davon ist das Erstellen und Bearbeiten der Informationslandschaft, da hierzu Maus und Tastatur notwendig sind, um schnelle und präzise Eingaben zu ermöglichen. Der Wechsel zwischen diesen beiden Eingabegeräten ist ebenfalls nicht flüssig möglich.

Bis auf den flüssigen Aktivitätswechsel und die klare Abgrenzung des Personal Space vom Group Space wurden vom System alle gestellten Anforderungen komplett erfüllt.

## 7.2 Heuristische Bewertung

Eine heuristische Evaluierung ist eine von Jakob Nielsen beschriebene Methode [19], um die Gebrauchstauglichkeit eines Systems zu beurteilen und zu untersuchen. Dazu wird das System anhand vorgegebener Heuristiken von Experten bewertet. Der Vorteil dieser Methode, im Vergleich zu anderen Bewertungsmethoden, ist, dass es ein kostengünstiges und zeitlich unaufwändiges Verfahren ist um möglichst viele potentielle Usability-Probleme zu finden. Die für diese Arbeit durchgeführte heuristische Bewertung fand wieder in Zusammenarbeit mit der ICT AG statt. Als Heuristiken dienen die in Kapitel 5.1 aufgeführten Usability Rules nach Lockwood & Constantine [10] und die Heuristiken nach Nielsen [19].

### 7.2.1 Durchführung der Bewertung

Wie schon erwähnt fand die Bewertung wieder in Zusammenarbeit mit der ICT AG statt, Herr Schulz hatte sich freundlicher Weise dafür Zeit genommen. Zuerst wurde ihm das System einmal „live“ gezeigt und die verschiedenen Bedienoptionen vorgeführt. Anschließend wurden ihm die einzelnen Aktionsschritte als ausgedruckter Screenshot vorgelegt, um ein geordnetes Vorgehen zu erleichtern. Ebenfalls auf den Ausdrucken vorhanden waren Fragen, zu den jeweiligen Heuristiken passend, um auch hier wieder ein geordnetes Vorgehen zu vereinfachen. Die Antworten von Herrn Schulz wurden sowohl per Audio-Rekorder aufgenommen, als auch von mir mitprotokolliert. So konnte er sich ganz auf das vorliegende Benutzerinterface und die Beurteilung dessen konzentrieren und musste seine Gedanken nicht noch zusätzlich schriftlich ausformulieren. Außerdem war es mir so auch möglich noch zusätzliche Anmerkungen durch Herren Schulz zu notieren.

### 7.2.2 Ergebnisse der Bewertung

Die Ergebnisse der Bewertung werden im Folgenden pro Heuristik aufgeführt, auf eine nochmalige Erklärung der Heuristiken / Usability Rules wird verzichtet, da diese in Kapitel 5.1 nachzulesen sind.

- **Einstieg / Zugänglichkeit**

Die Bedienung der Explorative Overview sollte den meisten Messebesuchern möglich sein, da die Bedienung von Touchbildschirmen inzwischen recht geläufig ist. Die Bedienung der Smartphone-App und die Anmeldung am Tisch sollten auch problemlos

funktionieren, auch die Verwendung der Up- und Download-Funktionalität sollte für die meisten Benutzer keine Hürde darstellen, da Drag-and-Drop-Funktionalitäten aus dem Alltag bekannt sind. Da die Besucher auch schnell von einem Berater angesprochen werden, kann dieser ihnen bei trotzdem auftauchenden Problemen helfend zur Seite stehen. Die Bedienung der dem Berater vorbehaltenen Funktionen müssten den Beratern vielleicht vor der ersten Benutzung erklärt werden, damit sie in einem Kundengespräch keine Fehlbedienungen machen und so für den Kunden den Anschein erwecken könnten sie würden ihr eigenes System nicht bedienen können.

- **Wirksamkeit**

Durch die zusätzliche Möglichkeit der Bedienung durch die Tablet-Landschaft wird dem erfahrenen Benutzer die schnelle und effiziente Bedienung ermöglicht.

- **Fortschritt**

Der Messebesucher wird das System eher nur kurz verwenden und dabei auch durch den Berater unterstützt. Daher wird er nie ein erfahrener Benutzer werden, das System muss ihn dabei also nicht begleiten. Die Berater, die das System verwenden müssen, wie bei „Einstieg“ beschrieben, direkt zu erfahrenen Benutzern ausgebildet werden um dem Kunden gegenüber Kompetenz zu signalisieren.

- **Unterstützung**

Der Berater möchte ein erfolgreiches Beratungsgespräch führen, der Kunde Informationen sammeln. Die angebotenen Möglichkeiten erleichtern diese Tätigkeiten, das System unterstützt die Benutzer sinnvoll

- **Kontext**

Das System wurde passend für die Messeumgebung entwickelt.

- **Sichtbarkeit des Systemzustands**

Da die Reaktionszeiten des Systems auf Aktionen klein genug sind, weiß der Benutzer immer was gerade passiert. Eine extra Anzeige wäre unnötig.

- **Verknüpfung zwischen System und „echter Welt“**

Die angezeigten Bedienelemente sind klar verständlich und stimmen mit den „realen“ Aktionen der Berater und Besucher überein.

- **Erkennen vor Erinnern**

Durch die farbigen Schaltflächen im persönlichen Bereich sieht der Benutzer sofort seine Optionen. Vor der Anmeldung sind bis auf das Person Control (siehe Kapitel 6.5) alle Bedienelemente entweder ausgegraut oder werden im Fall der

beraterspezifischen Funktionen gar nicht angezeigt. Dass die Inhalte in der Landschaft geöffnet werden können sollte durch die Erfahrungen der Benutzer mit Touchbildschirmen und ähnlichen, auf Messen eingesetzten, Präsentationssystemen ersichtlich sein.

- **Flexibilität und Effizienz**

Oft verwendete Aktionen, wie beispielsweise die Navigation an spezifische Punkte in der Informationslandschaft können durch die Verwendung der Tablet-Landschaft zum Teil sehr stark abgekürzt werden. Andere notwendige und oft durchgeführte Aktionen, wie der Anmeldevorgang des Beraters, müssen immer auf die gleiche Weise durchgeführt werden und können nicht abgekürzt werden.

- **Ästhetisches und minimalistisches Design**

Es werden nur die ausführbaren Bedienelemente in der Toolbar angezeigt, welche durch Farben und selbsterklärende Icons unterscheidbar, aber nicht aufdringlich gestaltet sind. Ebenfalls wichtig ist das Design der Informationslandschaft, das im vorliegenden Fall ebenfalls eher minimalistisch war, aber je nach Einsatzzweck variieren kann, beziehungsweise variieren wird, da der Inhalt angepasst werden muss.

### 7.3 Praktische Bewertung

Zusätzlich zu den Bewertungen entsprechend der Heuristiken hat Herr Schulz das System auch aufgrund seiner Erfahrungen auf Messen bewertet und kommentiert.

Die Tabletsteuerung der Informationslandschaft ist zwar eine gute Idee um Zeit zu sparen, allerdings würde dabei auch die Transparenz der Navigation, je nachdem wie groß der Navigationsschritt ist, verlorengehen. Dies könnte nicht passieren, wenn man die Tischlandschaft auf dem Tablet spiegeln würde, also komplett abbilden würde. Die Geschwindigkeit würde sich dadurch zwar nicht verbessern, aber dafür könnten auch sehr große Displays und Displays ohne Touch bedient werden. Zur Anmeldung über das smartShare-Plugin meinte Herr Schulz, dass es eine gute Methode zur Anmeldung für den Kunden sei, da keine extra Vorbereitung seitens des Ausstellers nötig ist. Der Besucher muss nur einfach die App installieren, seine Daten eingeben und kann sich anmelden. Diese Art der Authentifizierung wirkt auf den Besucher außerdem sehr professionell. Für die Anmeldung der Berater hingegen ist diese Anmeldemethode nicht die optimale Wahl. Es wäre besser, die Berater könnten sich schnell und nebenbei anmelden, ohne dass der Kunde viel davon mitbekommt. Realisieren ließe sich dies beispielsweise durch die Verwendung von RFID-Lesegeräten, die in den Tisch integriert sind und RFID-Ausweisen für die Berater. Die weiteren Funktionen von smartShare, das Hoch- und Herunterladen von Daten, geht schön nebenbei und stört das Beratungsgespräch nicht. Die History-Funktion ist für den Berater eine tolle Sache, da er so noch einmal das Beratungsgespräch Revue passieren lassen kann. Allerdings wäre es sehr wichtig nur die wirklich wichtigen Informationen in den Verlauf aufzunehmen, da sonst schnell der Überblick aufgrund der Datenmenge verloren gehen könnte. Die virtuelle Visitenkarte müsste hingegen noch verbessert werden, damit sie eine sinnvolle Ergänzung der Möglichkeiten darstellen kann. Der Austausch einer echten Visitenkarte ist deutlich einfacher und schneller und durch die dabei stattfindende Interaktion bleibt der Geber der Visitenkarte dem Empfänger auch besser im Gedächtnis. Würde die Visitenkarte noch um ein Bild des Gebers erweitert, könnte dieses Manko allerdings ausgeglichen werden und dadurch eventuell sogar der normalen Visitenkarte überlegen machen. Der Browsing-Container für einen weiteren Kunden könnte Herrn Schulz nur dann überzeugen, wenn am Tisch genügend Platz ist, so dass der zweite Besucher möglichst wenig vom eigentlichen Beratungsgespräch mitbekommt. Ansonsten könnte sich der erste Kunde in seiner Privatsphäre gestört

fühlen. Ein weiteres Problem bei dem Einsatz des Containers könnte sein, dass sich sowohl der Kunde, der ihn erhält, als auch der Berater, unter Druck gesetzt fühlen. Der Kunde deshalb, weil er sich verpflichtet fühlen könnte warten zu müssen bis das erste Gespräch beendet ist und der Berater weil er dazu neigen könnte das eigentliche Gespräch zu beschleunigen um den wartenden Kunden nicht durch eine zu lange Wartezeit zu vergraulen. Das Gesamtsystem konnte Herrn Schulz jedoch überzeugen und wurde von ihm für eine gute Arbeit befunden. Lediglich die Kosten für die ungewöhnliche Hardware sprechen aktuell noch gegen einen praktischen Einsatz.

## 8. Fazit und Ausblick

---

In dieser Arbeit wurde die Entwicklung eines Systems zur Produktpräsentation auf Messen mit eingebauter Unterstützung von persönlichen Bereichen vorgestellt. Ziel dieser Arbeit war es, das Vorgehen in der Mensch-Computer Interaktion anhand eines konkreten Projekts aufzuzeigen. Die dabei entstandene Präsentationssoftware ist aber nur als Prototyp zu betrachten. Zum einen wären eine ganze Reihe weiterer Benutzertests notwendig um die Software möglichst fehlerfrei zu bekommen. Während der Nutzung unter Laborbedingungen funktioniert das System zwar eigentlich sehr gut, aber während eines Dauereinsatzes, wie er auf Messen vorkommt, könnten noch viele bisher unentdeckte Fehler auftreten. Zum anderen ist die von der Arbeitsgruppe Mensch-Computer Interaktion in Konstanz entwickelte Hardware [14] auf dem das Projekt derzeit läuft eine Eigenentwicklung und nicht für Messeaussteller erhältlich. Hier müsste auf verfügbare Hardware zurückgegriffen werden, was die dynamischen Personal Spaces aus dem Konzept nehmen würde oder für viel Geld die Hardware nachgebaut werden.

Das vorgestellte System ließe sich auch für die Nutzung auf Messen und Ausstellungen erweitern und verbessern. Eine Möglichkeit wäre beispielsweise die virtuelle Visitenkarte automatisch aus den in der Smartphone App angegebenen Daten zu erstellen, so dass auch der Kunde eine Visitenkarte dem Berater übergeben könnte. Verknüpft man die digitale Visitenkarte noch zusätzlich mit einer Kontaktdatei, die automatisch in die Kontakte-Datenbank des Handys geladen wird, so hätte man einen weiteren Vorteil gegenüber der realweltlichen Visitenkarte. Eine weitere Möglichkeit für den Berater das Kundengespräch nachnutzen zu können, wäre durch die Anzeige des Verlaufes auf einem externen Gerät, beispielsweise seinem Tablet möglich. Der Verlauf könnte hier auch gespeichert werden, aber vor allem könnte, durch die zusätzlich verwendbare Bildschirmfläche, der Verlauf mit weiteren Informationen angereichert werden, die etwa aus Log-Dateien generiert werden.

Daneben könnte man das System auch noch mit weiteren externen Displays wie Wandbildschirmen oder Projektionen verknüpfen und erweitern. So könnte theoretisch das am Tisch begonnene Gespräch an einer anderen Stelle auf dem Messestand fortgesetzt werden, was einerseits den Tisch für andere Besucher und Berater freigeben würde, andererseits auch einen Zugewinn an Privatsphäre für das Gespräch bedeuten könnte, wenn das Gespräch an einer etwas privateren Stelle des Messestandes fortgeführt wird.

## Literaturverzeichnis

---

- [1] A. Ausstellungs- und Messe-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft e.V., „Messtrend 2013,“ AUMA, Berlin, 2013.
- [2] E. T. Hall, *The Hidden Dimension*, Anchor, 1966.
- [3] I. Altman, A. Rapoport und J. F. Wohlwill, „Personal Space, Crowding, and Spatial behavior in a Cultural Context,“ in *Environment and Culture*, New York, Plenum Press, 1980, pp. 107-113.
- [4] R. Kruger, S. Carpendale, S. Scott und S. Greenberg, „Roles of Orientation in Tabletop Collaboration: Comprehension, Coordination and Communication,“ *Computer Supported Cooperative Work*, Nr. 13(5-6), pp. 501 - 537, 2004.
- [5] J. C. Tang, „Findings from observational studies of collaborative work,“ *International Journal of Man-Machine Studies*, pp. 143-160, 1991.
- [6] C. Gutwin, S. Greenberg and M. Roseman, "A Descriptive Framework of Workspace Awareness for Real-Time Groupware," *Computer Supported Cooperative Work*, pp. 411-446, 2002.
- [7] P. Dourish und V. Bellotti, „Awareness and Coordination in Shared Workspaces,“ *Computer-Supported Cooperative Work*, pp. 107-114, 1992.
- [8] B. Preim und R. Dachsel, *Interaktive Systeme Band 1, 2. Hrsg.*, Springer, 2010, pp. 203-205.
- [9] ISO/TC 159/SC 4, „ISO 9241-110 "Ergonomics of human-system interaction",“ International Organization for Standardization, Genf, 2010.
- [10] L. L. Constantine und L. A. D. Lockwood, *Software for Use*, 4. Hrsg., Boston: Addison-Wesley, 2004.
- [11] U. Lachmann, „Kommunikationspolitik bei langlebigen Konsumgütern,“ in *Handbuch Marketing-Kommunikation*, Wiesbaden, Gabler, 1993, pp. 834-839.
- [12] S. Scott, K. Grant und R. L. Mandryk, „System Guidelines for Co-located, Collaborative Work on a Tabletop Display,“ *CSCW Proceedings*, September 2003.

- [13] S. D. Scott, M. S. T. Carpendale und K. M. Inkpen, „Territoriality in Collaborative Tabletop Workspaces,“ *Proceedings of the ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)'04*, 2004.
- [14] D. Klinkhammer, M. Nitsche, M. Specht und H. Reiterer, „Adaptive Personal Territories for Co-located Tabletop Interaction in a Museum Setting,“ *Proceedings of ITS 2011*, pp. 107-110, 2011.
- [15] O. Omojola, E. R. Post, M. D. Hancher, Y. Maguire, R. Pappu, B. Schoner, P. Russo, R. Fletcher und N. Gershenfeld, „An installation of interactive furniture,“ *IBM Systems Journal*, Bd. 39, pp. 861-879, 2000.
- [16] C. Shen, K. Everitt und K. Ryall, „UbiTable: Impromptu Face-to-Face Collaboration on Horizontal Interactive Surfaces,“ *UbiComp 2003 Proceedings*, pp. 281-288, 2003.
- [17] P. Marshall, R. Morris, Y. Rogers, S. Kreitmayer und M. Davies, „Rethinking "Multi-user": An In-the-Wild Study of How Groups Approach a Walk-Up-and-Use Tabletop Interface,“ *CHI'11 Proceedings*, pp. 3033-3042 , 2011.
- [18] ISO/TC 159/SC 4, „ISO 9241-11 "Guidance on usability",“ International Organization for Standardization, Genf, 1998.
- [19] J. Nielsen, „Heuristic Evaluation,“ in *Usability Inspection Methods*, New York, Wiley, 1994.
- [20] R. Hartson und P. S. Pyla, *The UX Book*, Morgan Kaufmann: Waltham, 2012.
- [21] S. Greenberg, S. Carpendale, N. Marquardt und B. Buxton, *Sketching User Experiences - The Workbook*, Elsevier: Morgan Kaufman, 2012.
- [22] B. Buxton, *Sketching User Experiences*, Morgan Kaufmann, 2007.
- [23] S. Maurer, „Entwicklung persönlicher Bereiche bei Tabletop-basierten Interaktionen im Messeinsatz - Projektbericht zum Bachelorprojekt,“ Konstanz, 2014.
- [24] J.-O. Tennié, „Entwicklung eines interaktiven Präsentation und Meeting Systems,“ Konstanz, 2014.
- [25] J.-L. Grall, „Wikimedia Commons: Personal Spaces in Proxemics,“ [Online]. Available: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Personal\\_Spaces\\_in\\_Proxemics.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Personal_Spaces_in_Proxemics.svg).

- [26] A. Tang, M. Tory, B. Po, P. Neumann und S. Carpendale, „Collaborative Coupling over Tabletop Displays,“ *CHI Proceedings 2006*, 2006.
- [27] D. Klinkhammer, M. Nitsche und H. Reiterer, „A Design Space for User Tracking around Tabletops,“ in *Proxemics in Human-Computer Interaction, NordiCHI Workshop*, Kopenhagen, 2012.

# Abbilungsverzeichnis

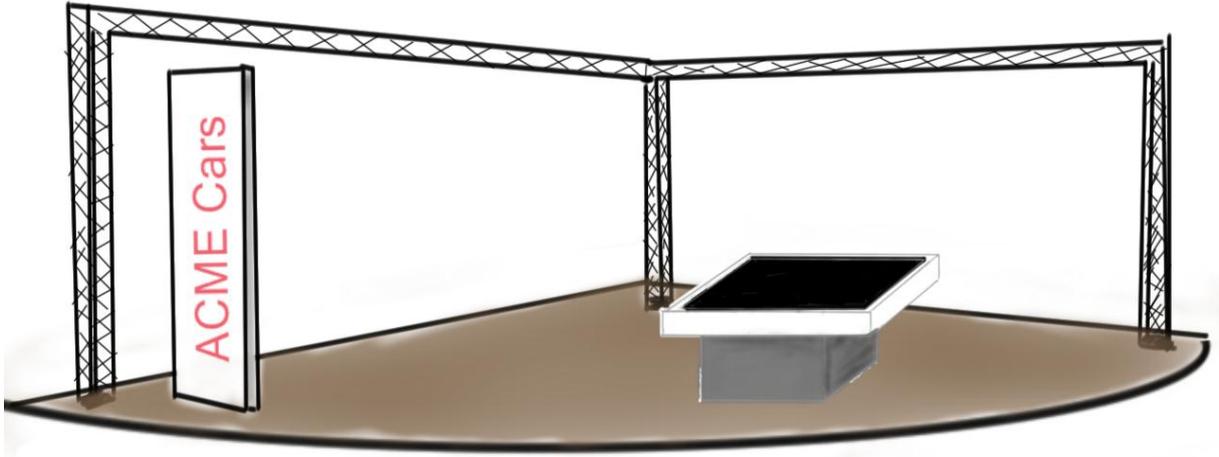
---

Abbildung 1: Stellenwert der Marketing-Instrumente.....	7
Abbildung 2: Distanzzonen nach E.T. Hall .....	8
Abbildung 3: Durch Ausrichtung der Inhalte entstehen persönliche Bereiche.....	10
Abbildung 4: Zeitlicher Verlauf des Kaufprozesses .....	16
Abbildung 5: Unterschied zwischen Öffnungsverhalten.....	21
Abbildung 6: Der Logik-Editor von smartPerform.....	21
Abbildung 7: Der IntuiFace Composer .....	22
Abbildung 8: IntuiFace Präsentationslandschaft.....	22
Abbildung 9: Zentrale Drehscheibe und persönliche Bereiche.....	23
Abbildung 10: Ansicht des Multitouchdisplays .....	24
Abbildung 11: Gesamtansicht des UbiTable-Systems .....	24
Abbildung 12: Tourist Planner .....	25
Abbildung 13: Der Rahmen mit den Distanzsensoren .....	26
Abbildung 14: Museumsanwendung mit Personal Spaces .....	26
Abbildung 15: Usability Lifecycle.....	29
Abbildung 16: Entwicklungsprozess "The Wheel" nach Hartson und Pyla .....	30
Abbildung 17: Kunde am Tisch .....	31
Abbildung 18: Kunde und Berater am Tisch.....	32
Abbildung 19: Berater und zwei Kunden.....	32
Abbildung 20: Foto der Tischsensoren .....	33
Abbildung 21: Verschiedene Stadien von Skteches .....	35
Abbildung 22: Einfacher "Vanilla Sketch" des Browsing-Ordners.....	35
Abbildung 23: Template für den Rahmen des Tischdisplays.....	36
Abbildung 24: Beispiel für ein Photo Trace .....	36
Abbildung 25: An der Wand aufgehängtes Storyboard .....	37
Abbildung 26: smartPerform360-Logo.....	38
Abbildung 27: Startansicht der Informationslandschaft .....	39
Abbildung 28: Eingezoomte LKW-"Insel" .....	39
Abbildung 29: Explorative Overview .....	40
Abbildung 30: Tablet-Landschaft des Beraters für Busse und LKW .....	41
Abbildung 31: Funktionen von smartShare.....	42

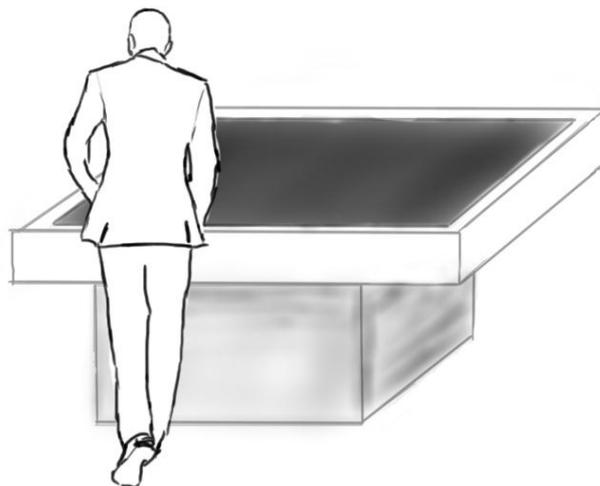
Abbildung 32: Personal-Bar Konfigurator .....	43
Abbildung 33: History View des Beraters.....	44
Abbildung 34: Browsing Container.....	44
Abbildung 35: Virtuelle Visitenkarte des Beraters .....	45

## Anhang I: Storyboard

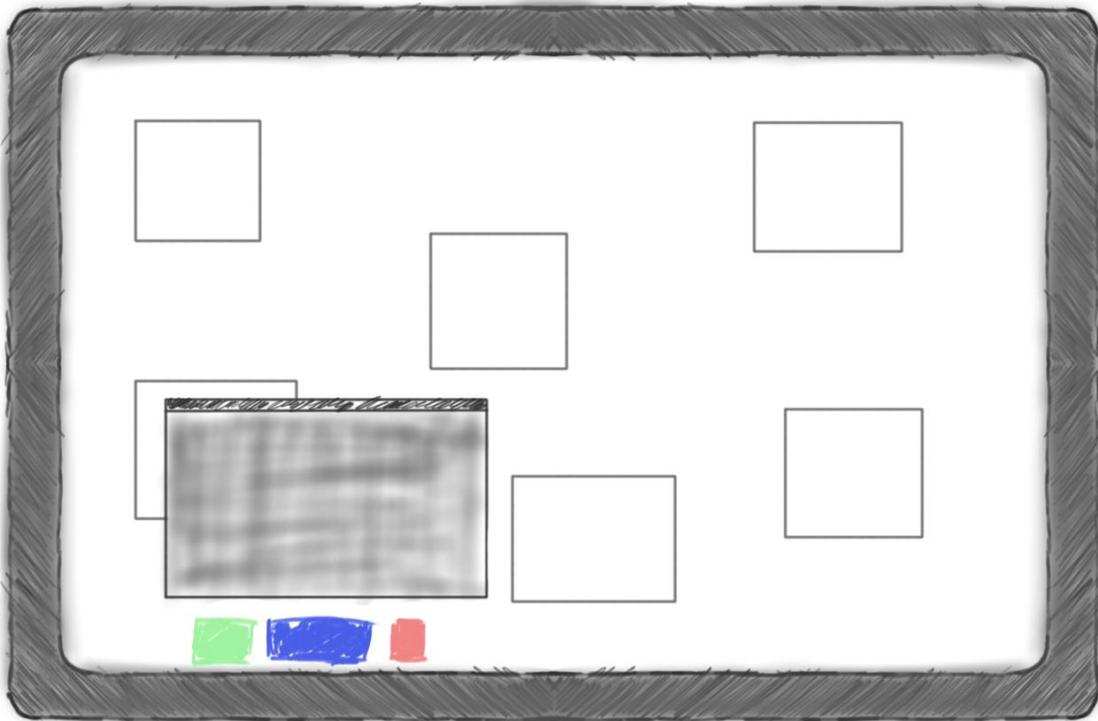
---



Anhang I - 1: Messestand der fiktiven Autofirma mit Multitouchtisch



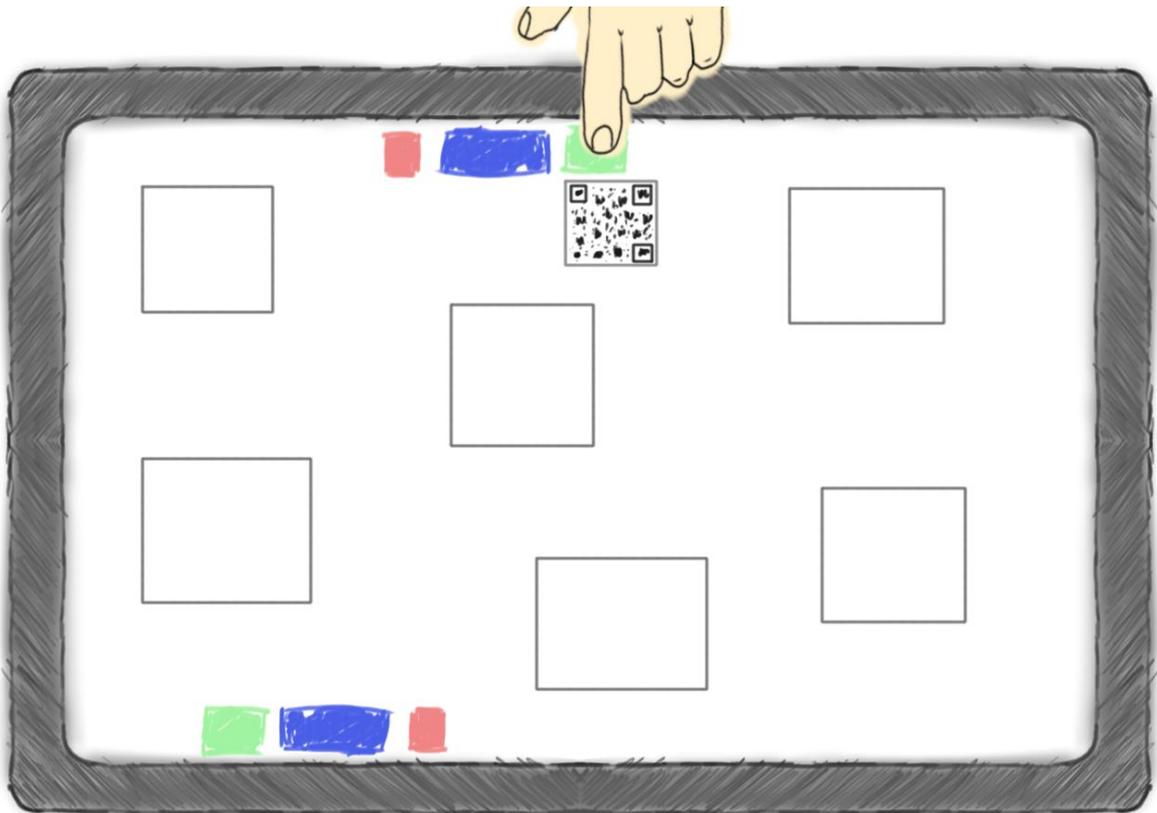
Anhang I - 2: Messebesucher tritt an Tisch heran



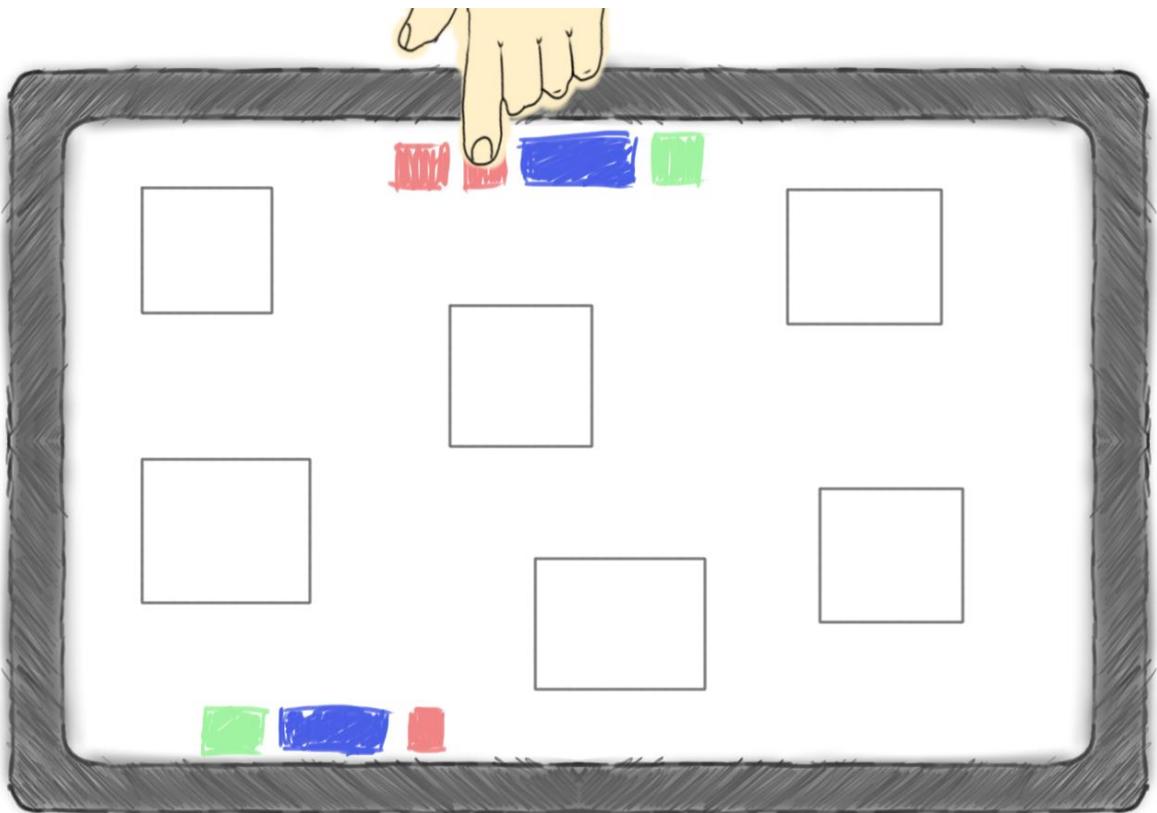
Anhang I - 3: Besucher sieht sich in Explorative Overview Inhalte an



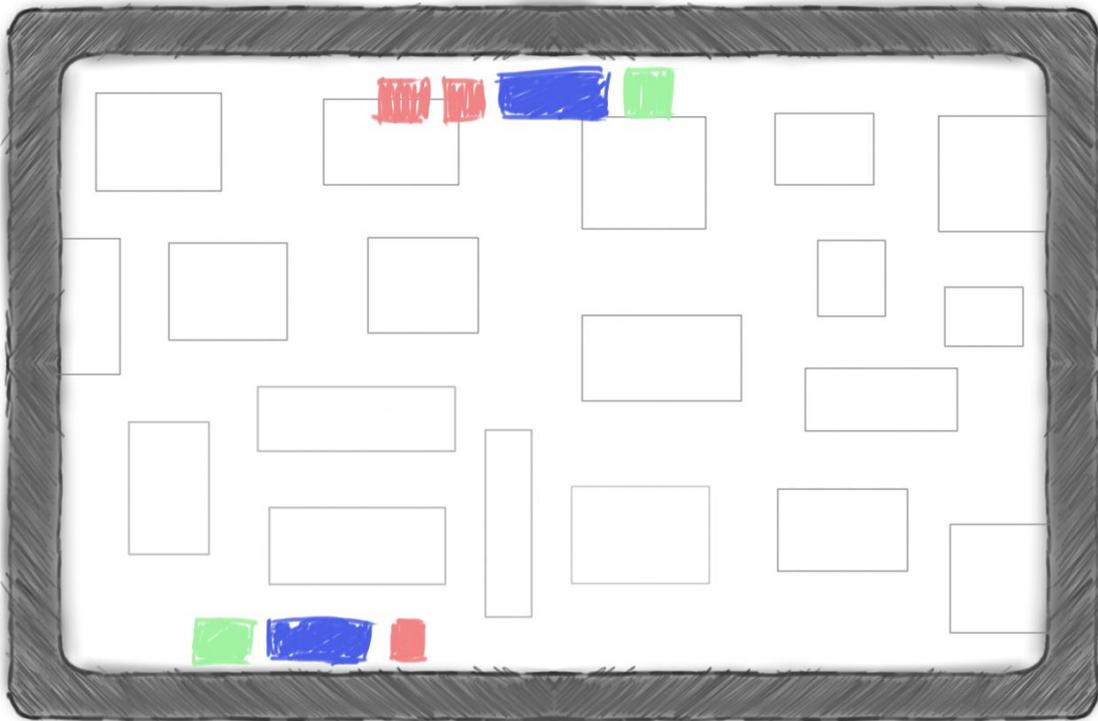
Anhang I - 4: Berater tritt zu Besucher an den Tisch heran



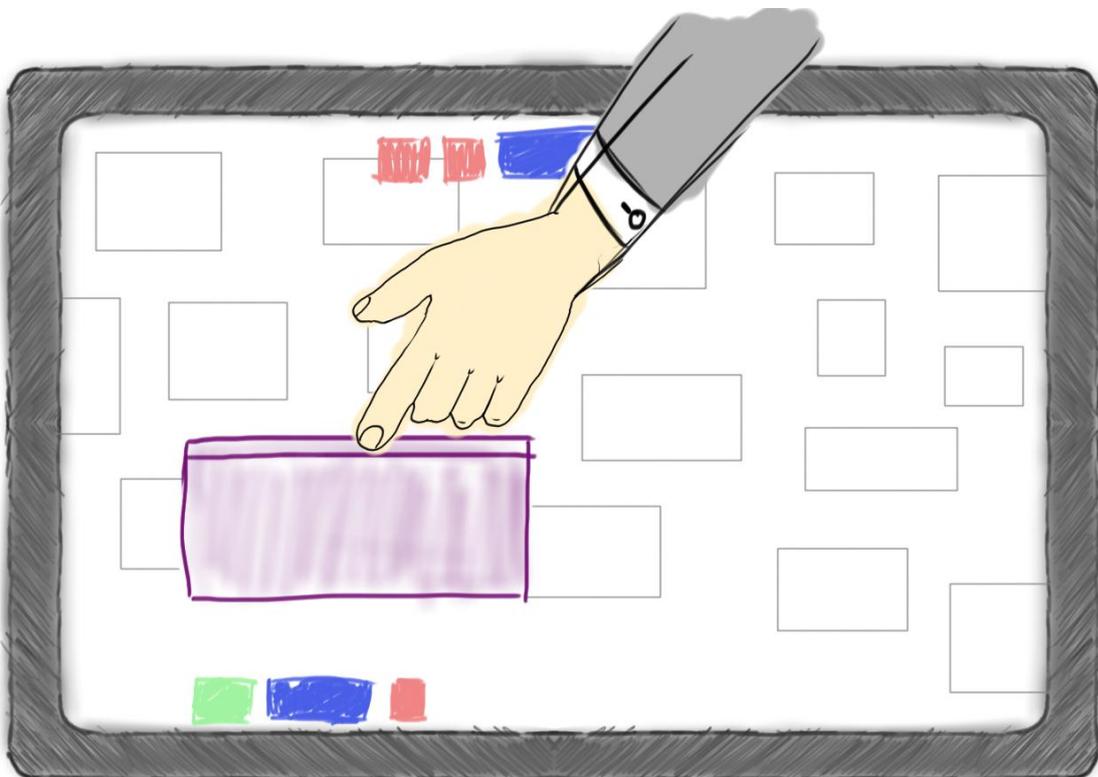
Anhang I - 5: Berater meldet sich über die Handy-App mit Hilfe des QR-Codes an



Anhang I - 6: Berater wechselt aus der Explorative Overview in die volle Informationslandschaft



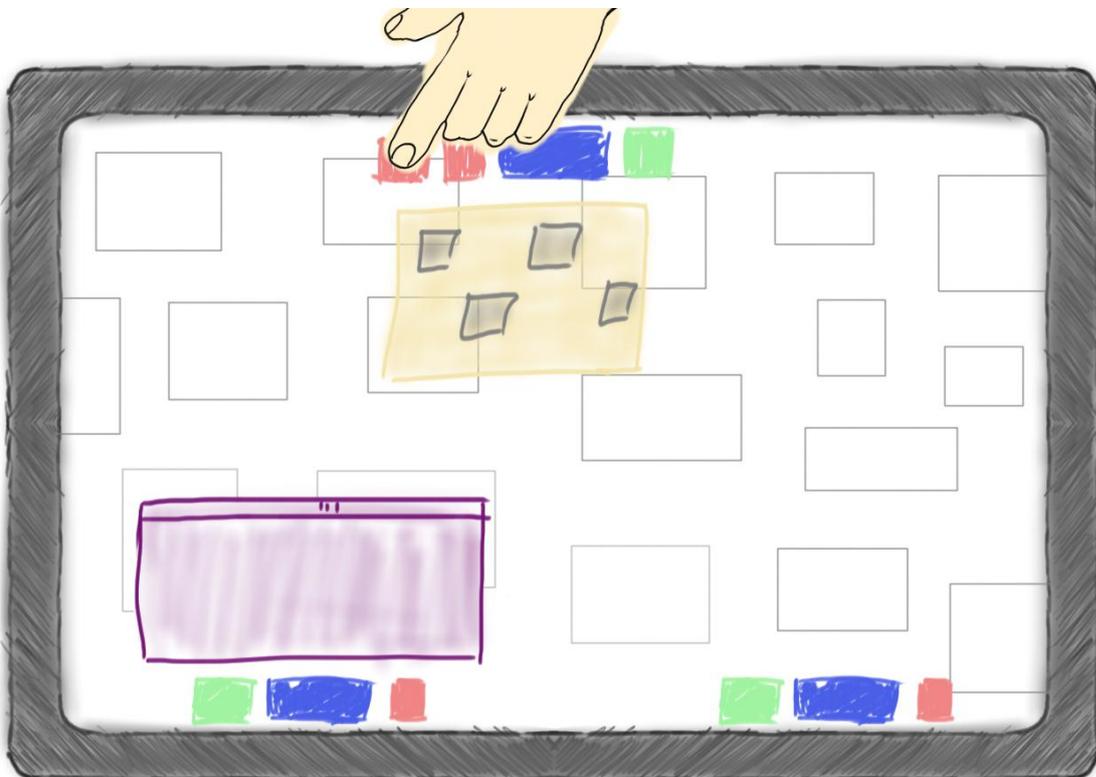
Anhang I - 7: Berater hat zur vollen Informationslandschaft gewechselt



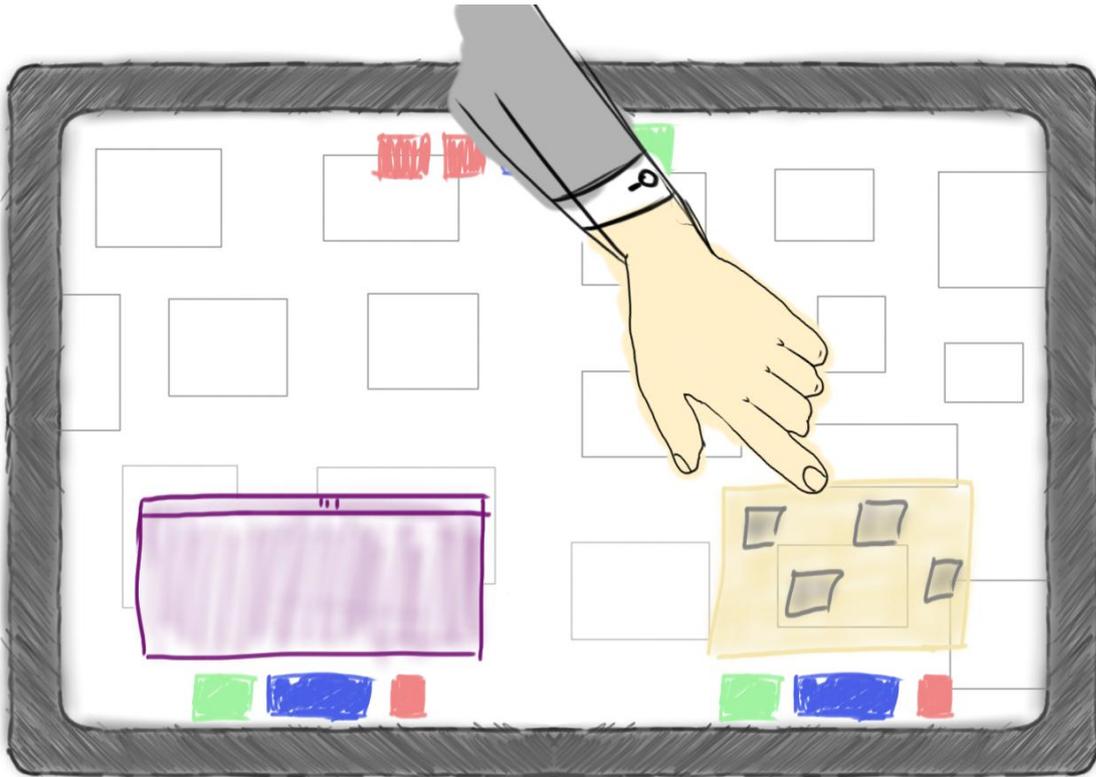
Anhang I - 8: Berater zeigt dem Kunden für diesen relevante und interessante Inhalte



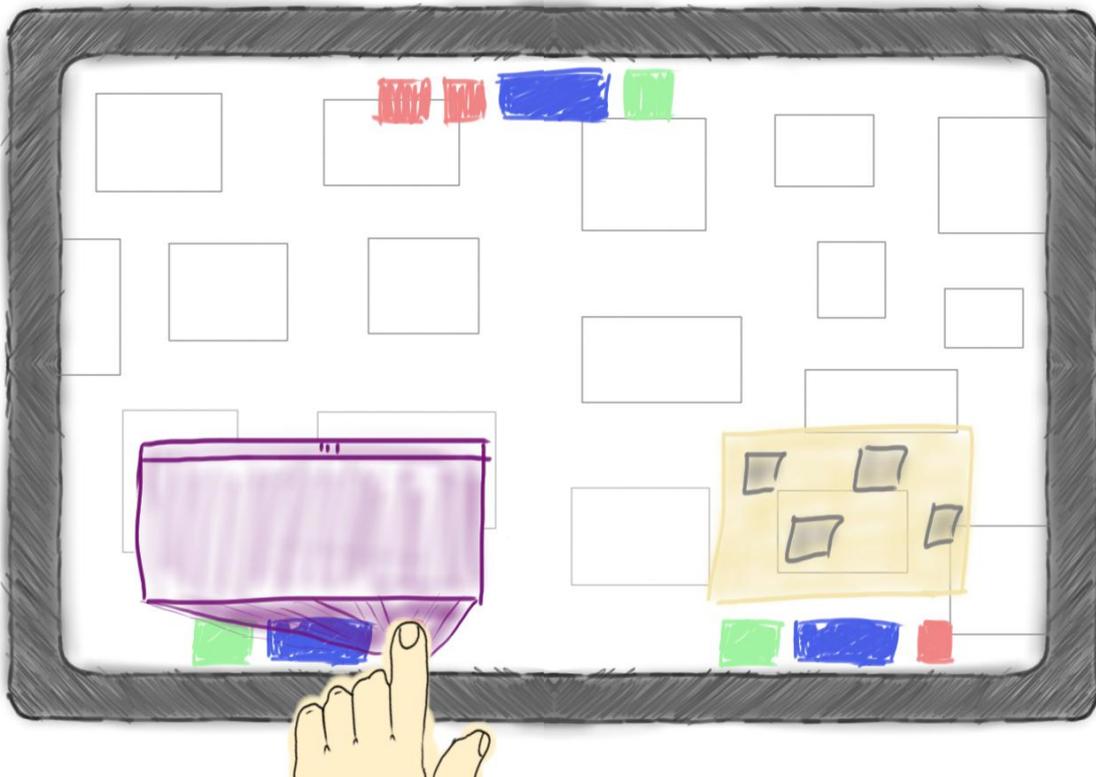
Anhang I - 9: Ein zweiter Kunde stellt sich an den Tisch



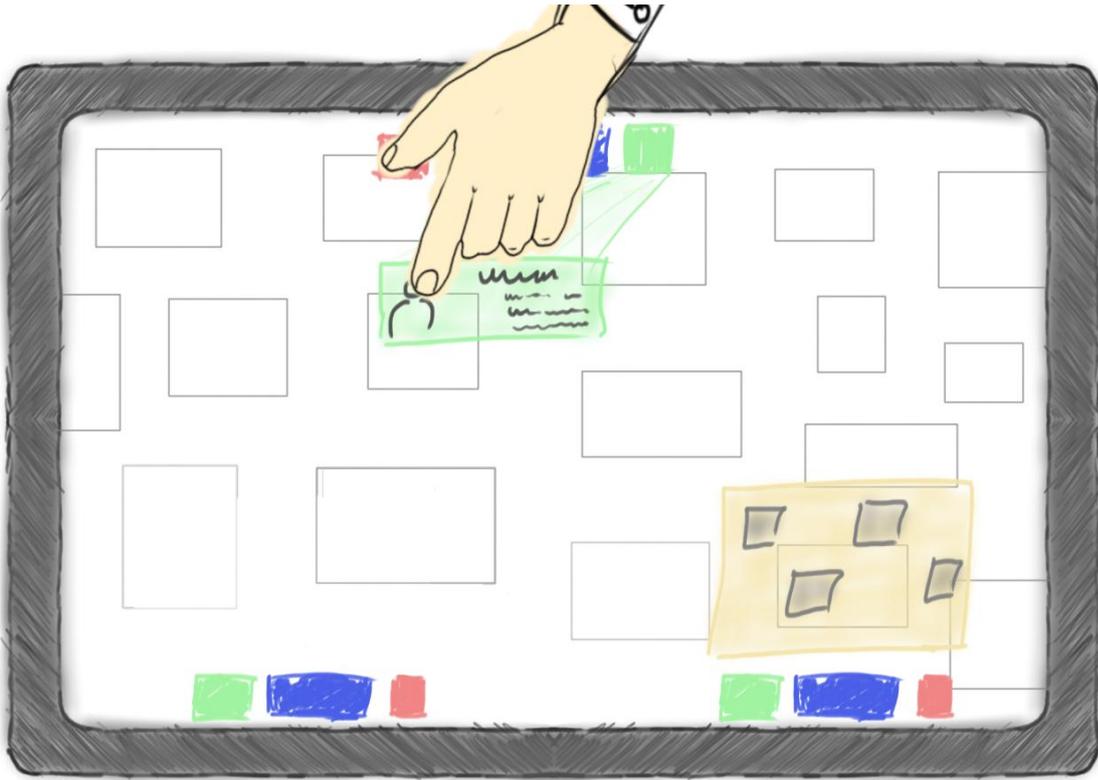
Anhang I - 10: Der Berater öffnet den Browsing-Container durch einfachen Tastendruck



Anhang I - 11: Der Berater schiebt dem zweiten Besucher den Browsing Container in dessen Personal Space



Anhang I - 12: Der Kunde speichert einen Inhalt auf sein mit dem Tisch verknüpftes Mobiltelefon



Anhang I - 13: Der Berater gibt seine virtuelle Visitenkarte an den Kunden weiter

## Anhang II: DVD mit Video des Prototypen

---