

Prototypische Implementierung des Blended Interaction Patterns

„grab the screen“

Bachelorthesis

eingereicht von

Valentina Burjan

22.05.2015

Hochschule Mannheim

Fakultät für Informatik

Studiengang: Medizinische Informatik

Erstkorrektorin: Prof. Kirstin Kohler, Hochschule Mannheim

Zweitkorrektor: Horst Schneider (B.Sc.), Hochschule Mannheim

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, Valentina Burjan, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Mannheim, 22.05.2015

Valentina Burjan

Danksagung

Zunächst möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Zeit meines Studiums und während der Anfertigung meiner Bachelorarbeit begleitet haben.

Hierbei gilt in erster Linie mein Dank Frau Prof. Kirstin Kohler, die mich während der Thesis betreut hat. Danke für Ihre Zeit, Ihre Unterstützung sowie Ihre Motivation, durch die Sie mein Interesse an der Mensch-Computer-Interaktion gestärkt haben.

Ebenfalls möchte ich mich bei Horst Schneider, meinem Zweitkorrektor, für seine fachliche Hilfe bedanken.

Danke Stevie - ohne dich wäre das Studium nur halb so erfolgreich und aufregend geworden.

Ein herzliches Dankeschön geht an Tommy. Für all die hilfreichen Diskussionen, deine Ratschläge und deine Unterstützung in all den Jahren und besonders in den letzten Monaten meines Studiums.

Und ein ganz großes Danke geht an meine Eltern. Ohne eure Fürsorge, euren Rückhalt und eure Geduld wäre ich nicht da angekommen, wo ich heute stehe.

Köszönöm szépen.

Kurzfassung

Die Nutzung diverser Bildschirmgeräte wächst durch das vielfältige Angebot an mobilen und immobilen Produkten. Zunehmend steigt auch das Bedürfnis der Nutzer die Geräte parallel oder sequentiell zur gleichen Zeit am gleichen Ort zu verwenden. Das Paradigma, welches die natürliche Interaktion in Kombination mit mehreren Bildschirmgeräten bezeichnet und die Vermischung der realen Welt mit der digitalen bewirkt, nennt man in der Literatur „Blended Interactions“. Bislang sind Blended Interactions jedoch wenig erforscht, weshalb sich diese Arbeit mit der Konzeption und prototypischen Entwicklung einer solchen Interaktion befasst.

Das in der Thesis behandelte Interaktions-Pattern „grab the screen“ ist ein Konzept, das aus einer Sammlung identifizierter Blended Interaction Patterns stammt, die innerhalb einer Studienarbeit erarbeitet wurden.

Ziel dieser Arbeit ist die prototypische Umsetzung von „grab the screen“. Der Prototyp umfasst die Interaktion des Auflegens und Wiederwegnehmens eines physikalischen Gegenstandes. Speziell wird ein Android Smartphone auf einen Multi-Touch-Tisch von Microsoft (Pixelsense) aufgelegt und anschließend wieder weggenommen.

Im Detail wird ein auf dem Pixelsense konfiguriertes Auto-Objekt an das Smartphone übermittelt nachdem das Smartphone auf dem Multi-Touch-Tisch platziert wurde. Mit Hilfe der Funktechnologie von Beacons kann die Distanz zwischen dem Smartphone und dem Pixelsense bestimmt werden. Die Datenkommunikation binnnen der Anwendungen auf den Geräten findet über einen Server statt.

Die Ergebnisse dieser Abschlussarbeit fließen in das Forschungsprojekt SysPlace¹ als Teil eines Blended Interaction Kataloges ein. Der Katalog dient als Leitfaden für Interessenten zur Interaktionsumsetzung.

Basierend auf den Ergebnissen der Thesis wird die „grab the screen“-Interaktionsbeschreibung dem Projekt zur Publizierung bereitgestellt.

¹ gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), [1]

Inhalt

Kurzfassung.....	iv
1 Motivation und Zielsetzung.....	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Ziel der Arbeit	1
1.3 Struktur der Arbeit.....	2
2 State of the Art	4
2.1 Blended Interaction	4
2.1.1 Reality-based Interaction	6
2.1.2 Conceptual Blending	7
2.1.3 Domains of Design	9
2.1.4 Ecosystem of Displays.....	11
2.2 Gegenwärtige Konzepte und Technologien	14
2.2.1 Unterstützende Technologien.....	14
2.2.2 Das Projekt „THAW“	17
2.2.3 Die Idee von Razorfish	19
2.2.4 Die Idee von Corning Incorporated	20
3 Anforderungen und Rahmenbedingungen.....	21
3.1 Anforderungen	21
3.1.1 Anwendungsfall	22
3.2 Technische Rahmenbedingungen	22
3.2.1 Microsoft Pixelsense	23
3.2.2 LG Nexus 5	23
3.2.3 Estimote Beacons.....	24
3.2.4 Server	25

4	Technische Realisierung der Interaktion	26
4.1	„grab the screen“ Surface-App.....	27
4.2	„grab the screen“ Android-App	30
5	Die „grab the screen“ Interaktion.....	33
5.1	Aktion und Reaktion	33
5.2	Geeignete Endgeräte	36
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	38
	Abkürzungsverzeichnis	iv
	Tabellenverzeichnis	iv
	Abbildungsverzeichnis	v
	Literaturverzeichnis.....	vi
	Anhang.....	x

1 Motivation und Zielsetzung

Zu Beginn dieser Arbeit wird die Bedeutung der Umsetzung der „grab the screen“ Interaktion innerhalb der Problemstellung erläutert.

Nachfolgend wird die Zielsetzung präsentiert und abschließend die Struktur der Arbeit dargelegt.

1.1 Problemstellung

Durch die Zunahme an verschiedenen großen und technisch vielfältigen Endgeräten wächst auch das Interesse an der gleichzeitigen Nutzung mehrerer dieser Geräte. Das Paradigma der Blended Interactions (BI), das die Vermischung der natürlichen, reallweltlichen Interaktionen mit denen der digitalen in einer Gerätekulisse (*Ecosystem of Displays*) umfasst, ist bislang wenig erforscht. Dementsprechend besteht seitens der Interessenten eine Lücke im Bereich von *Interaction Patterns*² im Rahmen der BI, auf die Interessenten zugreifen können.

Die Sammlung der Patterns soll eine Anleitung bzw. ein Ratgeber für künftige Interessenten und Entwickler zur Realisierung der Interaktionen darstellen. Interaction-Patterns fördern die Wiederverwendung von bereits definierten Mustern für unterschiedliche Endgeräte, Plattformen und Systeme.

Das Projekt „SysPlace“ [1] hat sich indessen dem Themengebiet der Blended Interactions innerhalb des *Ecosystem of Displays* gewidmet und erforscht dieses in Kooperation mit Unternehmen und akademischen Einrichtungen.

1.2 Ziel der Arbeit

Der Fokus dieser Thesis liegt auf der Konzeption und Entwicklung eines Interaktionskonzeptes namens „grab the screen“ spezifisch für den Automobil-Kontext im

² eine Dokumentation von bewährten Lösungen des Interaction-Designs; zur Unterstützung von Gestaltern bei der Entwicklung von Benutzungsschnittstellen [34]

Rahmen von Blended Interactions. In dieser Arbeit ist die Interaktion mit einem Smartphone in Kombination mit einem Multi-Touch-Tisch ausführbar. Hierbei soll beim Auflegen des Smartphones auf den Tisch ein Datensatz eines konfigurierten Autos vom Tisch auf das Smartphone übermittelt werden.

Das Ergebnis dieser Arbeit ist ein Prototyp, der neben der Anwendung für das Smartphone und den Multi-Touch-Tisch die Geste des Mitnehmens von Daten durch Auflegen und Wiederwegnehmen eines Smartphones umfasst. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der Gestaltung und Implementierung des Geräteüberganges. Es wird keine ausgereifte Anwendung für den Automobil-Vertrieb entwickelt.

Der Prototyp sowie eine Pattern-Beschreibung (siehe Anhang) zu „grab the screen“ werden dem Projekt „SysPlace“ als Teil einer Sammlung von Blended Interaction Patterns zur Publizierung bereitgestellt.

1.3 Struktur der Arbeit

Im ersten Kapitel dieser Arbeit wird ein Überblick über die Problematik der bislang wenig erforschten Blended Interactions innerhalb eines Ecosystem of Displays gegeben und im weiteren Verlauf das Ziel dieser Arbeit im Rahmen des „SysPlace“-Projektes erläutert.

Im darauffolgenden Kapitel unter der Bezeichnung „State of the Art“ werden zunächst die wissenschaftlichen Grundlagen zum Blended Interaction Framework analysiert und beschrieben. Im Anschluss werden Praktiken zur technischen Unterstützung der Interaktion sowie gegenwärtige Projekte und Ideen gemäß der in dieser Arbeit konzipierten „grab the screen“ Geste präsentiert.

Im Hinblick auf die erarbeitete Interaktion werden im dritten Kapitel die Anforderungen an die Geste und die technischen Rahmenbedingungen geschildert. Hierbei werden die Komponenten und Technologien der Anwendung im Einzelnen beleuchtet sowie die Anwendungsfälle, in denen die Geste Gebrauch findet beschrieben.

Im darauffolgenden Teil dieser Arbeit wird die technische Realisierung der Anwendung für die „grab the screen“ Interaktion vorgestellt. Die Gesamtanwendung besteht aus einer App für den Microsoft Pixelsense und aus einer weiteren App für ein

Android Smartphone. Neben diesen Komponenten werden außerdem die Funktion eines Servers zur Kommunikation und die Rolle eines Beacons zur Distanzbestimmung bzw. Gerätelokalisation beschrieben.

Das fünfte Kapitel umfasst die Ausführung der „grab the screen“ Interaktion aus der Sicht des Nutzers. Außerdem werden in diesem Teil, gestützt durch die kognitive Erfahrung des Menschen in Bezug zur Definition der Blended Interaction, passende Endgeräte und Displaygrößen für die „grab the screen“ Geste vorgestellt.

Im letzten Abschnitt dieser Arbeit wird das Ergebnis zusammengefasst und anschließend basierend auf den analysierten technischen Praktiken weitere Entwicklungsschritte der „grab the screen“ Anwendung und Interaktion präsentiert.

2 State of the Art

Im folgenden Kapitel werden zunächst Grundlagen zum Paradigma der Blended Interactions (kurz *BI*) erläutert und anschließend gegenwärtige Projekte und Technologien vorgestellt, die im Zusammenhang mit der Arbeit zu „grab the screen“ stehen.

2.1 Blended Interaction

Bis heute ist die Mensch-Maschine-Interaktion (kurz *HCI* oder *MCI*) noch sehr stark von der graphischen Benutzungsschnittstelle (kurz *GUI*) geprägt. Klassische GUIs entsprechen meist dem WIMP³-Prinzip bei dem Interaktionselementen, die als Symbole dargestellt sind, unter Verwendung von Maus und Tastatur manipuliert werden können. Mit der Entstehung von Smartphones und Tablets entstanden neue Benutzungsschnittstellen, die sich unter dem Begriff *Post-WIMP-Interfaces* zusammenfassen lassen. Unter den Fachbegriff *Post-WIMP* fallen neue Formen der Mensch-Maschine-Interaktion wie beispielsweise Multi-Touch, die Gesten- oder Sprachsteuerung.

Die Kognitionspsychologie beschäftigt sich mit der Wahrnehmung, den Erkenntnissen und dem Wissen des Nutzers und ist somit von großer Bedeutung für die allgegenwärtige Interface- und Interaktionsgestaltung, besonders in Bezug auf das Verhalten des Anwenders bei der Interaktion mit der physikalischen als auch sozialen Umwelt. Durch die daraus gewonnenen Erkenntnisse über die klassische GUI, dem Post-WIMP und der Vision von Weiser [2] aus dem Jahre 1991 entwickelte sich eine neue Forschungsrichtung der Mensch-Computer-Interaktion: die Blended Interactions.

Aus der Wissenschaft entstanden unter dem Begriff der *Embodied Cognition*⁴ zwei Konsequenzen für die Mensch-Maschine-Interaktion: für die kognitive Entwicklung des Menschen bedarf es einer *reichhaltigen Interaktionsmöglichkeit* mit Computern in seiner *sozialen Umgebung*. Heutzutage werden viele Aktivitäten als auch Aufgaben kollaborativ in Gruppen ausgeführt. Hierbei gilt es als besonders wichtig die sozialen

³ Window Icon Menu Pointer

⁴ umfasst Denkprozesse und Handlungen der Menschen geprägt durch Interaktionen mit der sozialen und physischen Umwelt [3]

Aspekte bei dem stetigen Fortschritt der Technik (Gesten-basierte Steuerung, Spracheingabe, Touch-Devices etc.) nicht aus den Augen zu verlieren.

Das Design-Framework der BI repräsentiert diese Interaktionen in einer Landschaft aus diversen Endgeräten gemäß dem *Ubiquitous Computing*⁵, orientiert an den Prinzipien des *Conceptual Blending* und der *Reality-based Interaction* in Verbindung mit den vier *Domains of Design* wie in Abb. 1 dargestellt. [4]

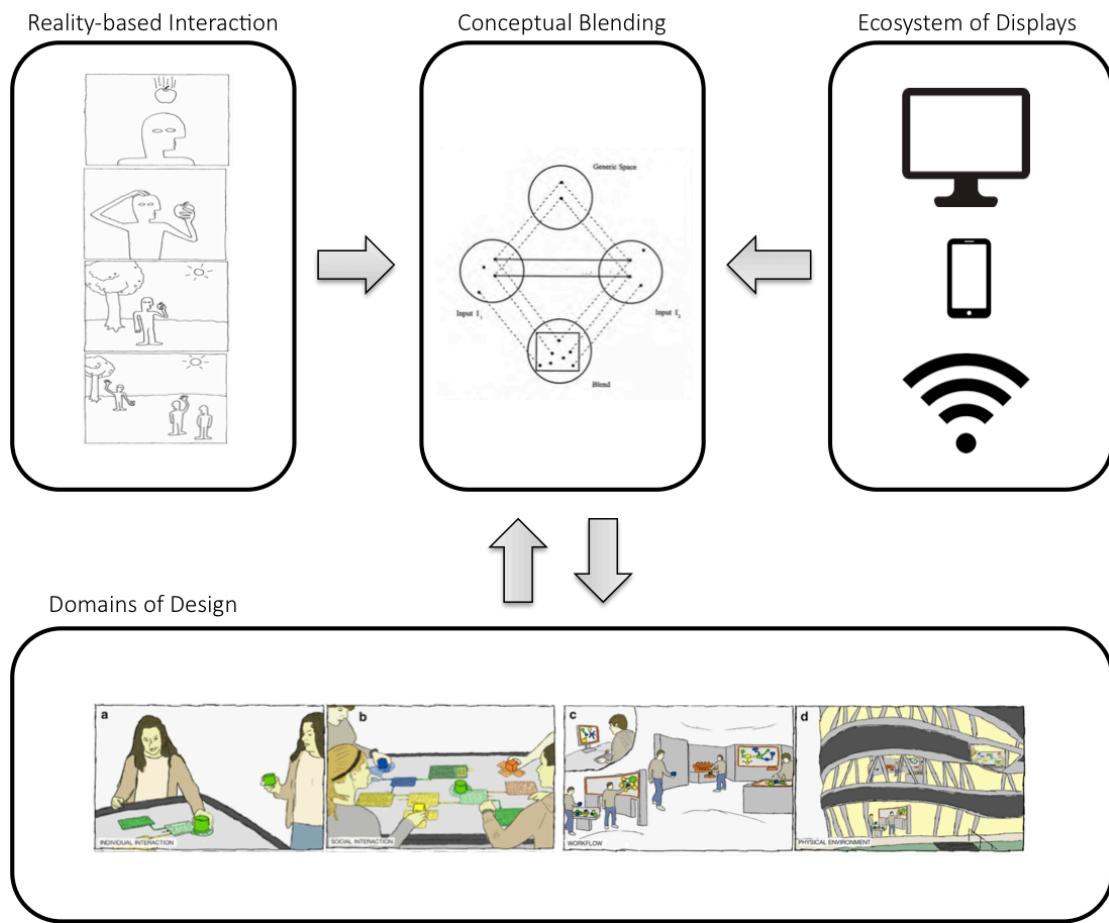


Abb. 1 Blended Interaction Framework angelehnt an Jetter et al.⁶

Die Herausforderung hierbei ist die Vermischung realer und digitaler Interaktionskonzepte, das „Beibehalten erprobter Vorgehensweisen der realen Welt bei gleichzeitiger Anreicherung durch digitale Möglichkeiten“ [5].

⁵ in dieser Arbeit fällt der Begriff unter die Bezeichnung *Ecosystem of Displays*

⁶ Bildquelle: eigene Darstellung, angelehnt an Jetter et al. [4]

2.1.1 Reality-based Interaction

Jacob et al. [6] induzierten aus den Resultaten der *Embodied Cognition* und dem Fortschritt der Technik das Paradigma der *Reality-based Interaction*.

Reality-based Interaction umfasst die natürlichen Fähigkeiten und Vorerfahrung des Nutzers und wird durch die vier *Themes of Reality* definiert, welche die evolutionsbedingten Charakteristika bei der Gestaltung der Interaktion mit einer Benutzungsschnittstelle berücksichtigt (Abb. 2).

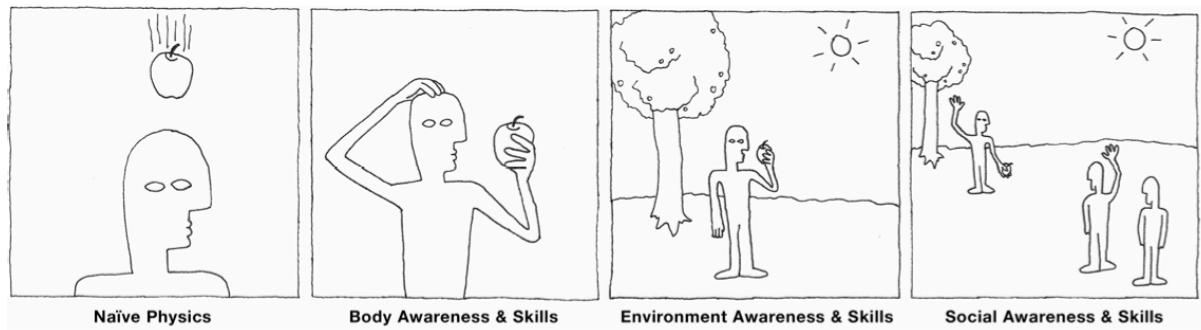


Abb. 2 *Themes of Reality* nach Jacob et al.⁷

Unter dem Begriff der „naiven Physik“ definieren Jacob et al. die Kenntnisse eines Menschen über physische Gegebenheiten. Unter „Body Awareness & Skills“ sind das Körperbewusstsein sowie die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Kontrolle und Koordination des Körpers zusammengefasst.

Das Können und den Sinn mit der Umwelt zu interagieren, Dinge zu manipulieren und zu navigieren nennen Jacob et al. „Environment Awareness & Skills“. Die letzte Komponente der vier *Themes of Reality* ist „Social Awareness & Skills“. Hierunter fällt das soziale Verhalten und die Fähigkeit mit anderen Menschen zu interagieren.

⁷ Bildquelle: [6], S. 3

2.1.2 Conceptual Blending

Unter *Conceptual Blending* als weiteren Bestandteil des BI-Frameworks wird eine methodische Vorgehensweise manifestiert, die zum Vermischen der realen und digitalen Eigenschaften beiträgt.

Durch den Einsatz von Metaphern wird das Vorwissen des Menschen impliziert, um so einen beschleunigten Lern- und Anwendungsprozess mit Systemen zu erzielen. *Conceptual Blending* ist ein allgegenwärtiger Vorgang im alltäglichen Denken, der von Menschen allerdings nicht bewusst wahrgenommen wird. [7]

Reiterer umfasst *Conceptual Blending* als „eine Weiterentwicklung der Idee der Nutzung von Metaphern zur Gestaltung der MCI“ [5], basierend auf dem theoretischen Ansatz von Fauconnier und Turner [8] und knüpft dabei an das Werk von Imaz und Benyon [9] an.

Fauconnier und Turner [8,10] definierten *Conceptual Blending* als ein Konzept der menschlichen Kognition, welches durch zwei Inputs verschiedener Domänen ein Output-Bereich generiert, das sogenannte *Blend* (Abb. 3). Hierbei ist das Wesentliche eine partielle Übereinstimmung (engl. *match*) zwischen den Input-Bereichen zu konstruieren, um so von diesen Inputs auf das *Blend* zu projizieren, welches wiederum dynamisch die kognitiven Strukturen erweitert und festigt.

Zur Erklärung des *Conceptual Blending* dient das folgende Beispiel⁸ von Fauconnier und Turner:

Der Input-Bereich 1 ist die klassische physische Ordnerablage aus dem Büroalltag. Der Input-Bereich 2 hingegen stellt die digitale Ordnerablage auf einem Personal Computer dar. Es handelt sich also um zwei unterschiedliche Domänen: die physische und die digitale Ablage.

⁸ [8], S. 22-24

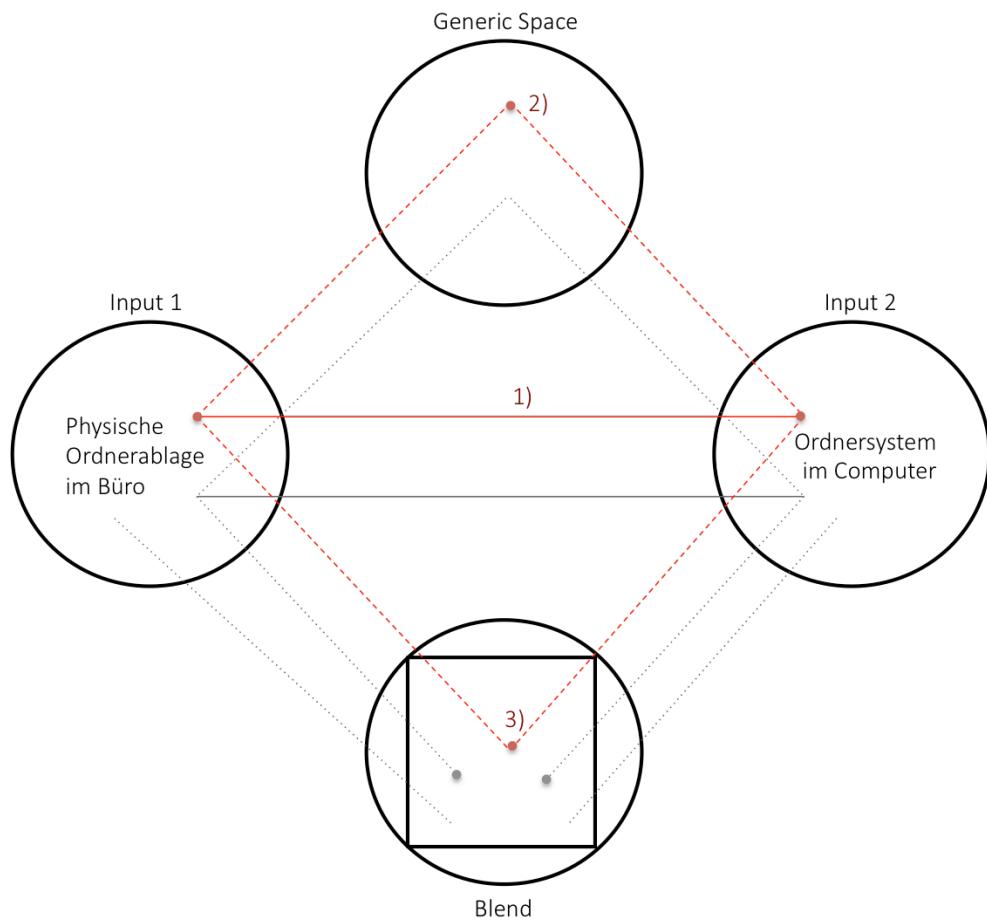


Abb. 3 *Conceptual Blending* angelehnt an das Bsp. von Fauconnier und Turner⁹

Die rote durchgezogene Linie (1) in Abb. 3 illustriert, dass es zwischen den beiden Inputs einen *match* gibt. Der *generic space* (2) stellt eine abstrakte Verbindung zwischen den beiden Inputs her, z.B. den Umstand, dass es sich beim physischen Ordner als auch beim Ordner auf dem PC um einen Container handelt oder, dass physische Ordner sowie die Ordner auf dem PC benannt werden können. Durch den erfolgreichen *match* entsteht ein *blend* (3). Dieses Gedankenkonstrukt entwickelt sich dynamisch weiter.

⁹ Bildquelle: eigene Darstellung, angelehnt an [8], S. 46

Auch Imaz und Benyon [9] befassen sich mit *Blends*. Sie unterscheiden hierbei konkret beim Erlangen von neuem kognitiven Wissen zwischen *Metaphern* und den *Conceptual Blends*¹⁰ wie in Abb. 4 illustriert.

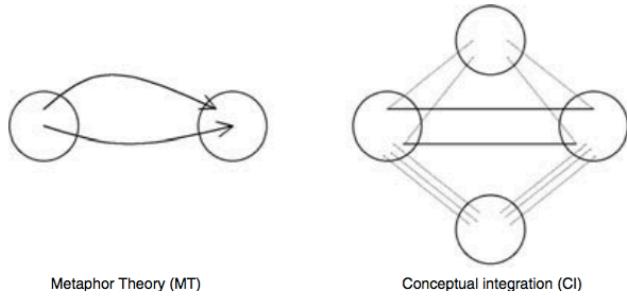


Abb. 4 *Metapher vs. Conceptual Blending*¹¹

Beide Ansätze teilen gewisse Merkmale, wie die Projektion von Strukturen unterschiedlicher Domänen.

Nichtsdestotrotz wird das Phänomen von Metaphern im Kontext der Blended Interactions umstritten, sofern es sich um eine 1:1-Abbildung von der realen Welt auf die digitale handelt, da beim Nutzer falsche Wahrnehmungen entstehen könnten. [9]

2.1.3 Domains of Design

Neben dem bereits erwähnten Prinzip der *Reality-based Interaction* und des *Conceptual Blending* bildet sich das Design-Framework des Blended Interactions außerdem aus den vier *Domains of Design*.

Anwender interagieren eigenständig oder kollaborativ zwischen mehreren Endgeräten. Der Wechsel zwischen den Interaktionen der realen Welt und computergestützten Welt verläuft nahtlos. Dabei werden Gesten vermischt, welche auf vier Ebenen verlaufen (Abb. 5).

¹⁰ auch bezeichnet als *Conceptual Integration*

¹¹ Bildquelle: [9], S. 49

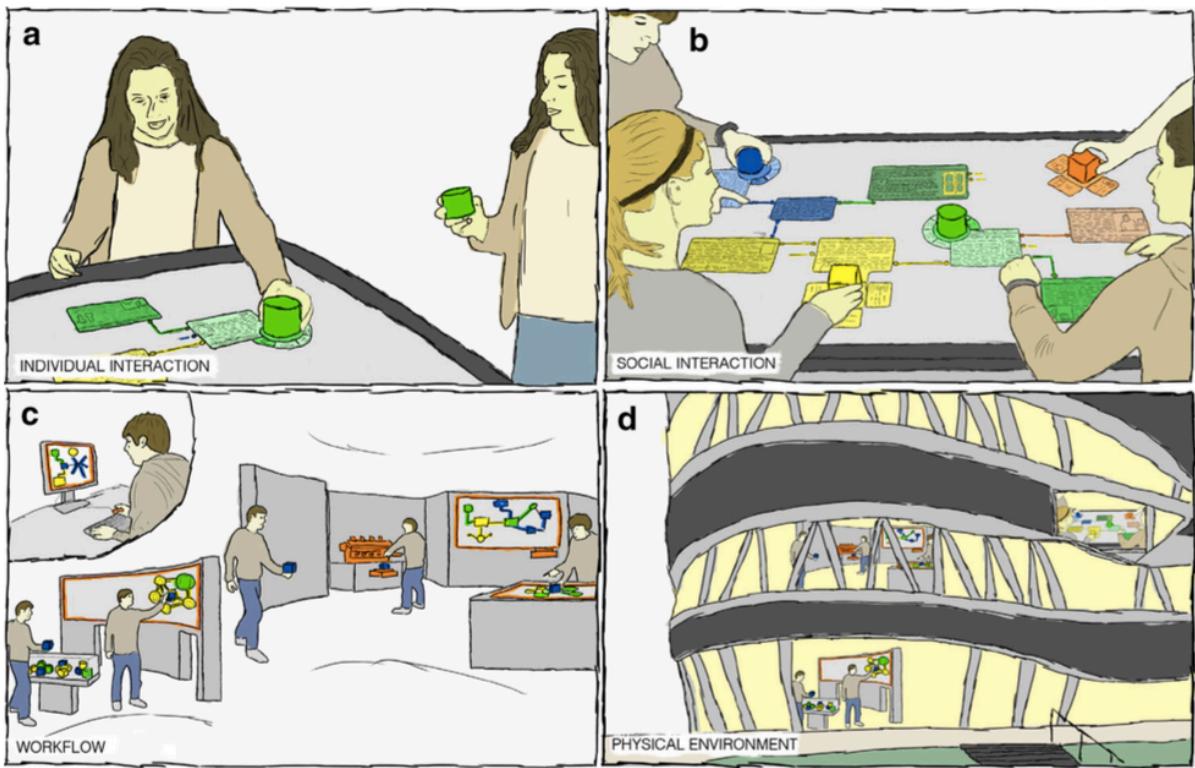


Abb. 5 *Domains of Design*¹²

Die Basis jeder Kollaboration ist die Fähigkeit jedes individuellen Nutzers mit Objekten zu interagieren. Hierbei kann die Interaktion des Anwenders durch Technologien wie *tangibles*, Spracheingabe oder multi-touch gestützt werden. Wie in (a) illustriert beherrscht der Nutzer die Fähigkeit mit einem physikalischen Objekt zu interagieren und Inhalte auf einem berührungssempfindlichen Gerät zu manipulieren.

Die in (b) dargestellte Kollaboration beruht auf der Koordination der Fähigkeiten jedes beteiligten Akteures. Die durch den Alltag entwickelten Fähigkeiten (*social awareness & skills* nach Jacob et al. [6]) bilden das Fundament des menschlichen Handelns innerhalb gemeinschaftlicher Aktivitäten.

Bei der Interaktionsgestaltung müssen Technologien geschaffen werden, die diese sozialen Fähigkeiten berücksichtigen und das gemeinschaftliche Bewusstsein stärken.

¹² Bildquelle: [4], S. 11

Häufig werden die individuellen und sozialen Interaktionen durch definierte Abläufe (*Workflows*) beeinflusst (c), dennoch basieren viele Interaktionen, ob individueller oder sozialer Art, auch auf unbestimmten und undefinierten Prozessen.

Nichtsdestotrotz müssen *Blended Interactions* bei der Ausführung einer Aufgabe für den Anwender unterstützend wirken.

Interaktionen finden in einer *physikalischen Umgebung* (d) statt. Unter der Bezeichnung wird aber nicht nur der Begriff eines Raumes definiert, sondern unter anderem auch die Einrichtung oder technische Geräte. Ebenfalls fallen hierunter auch das Licht und Töne sowie touch-empfindliche Wände, Decken und Böden. Die *physikalische Umgebung* fließt hierbei in die Gestaltung von Interaktionen mit ein. [4,5,11]

2.1.4 Ecosystem of Displays

Die letzte Komponente des BI-Frameworks umfasst die Vielfalt unterschiedlicher Geräte, die für die Gestaltung einer Blended Interaction eine große Rolle spielt.

Während der Anwender bei der Bedienung eines klassischen Desktop-PCs über Maus und Tastatur von seiner sozialen Umgebung isoliert bleibt, ermöglichen im heutigen Zeitalter von Post-WIMP drahtlose und interaktive Technologien dem Nutzer eine natürliche Interaktion innerhalb seines sozialen und physischen Umfeldes.

Unter *embodied cognition* wurde innerhalb der Kognitionspsychologie erforscht, dass die Denkprozesse und Handlungen der Menschen durch Interaktionen mit der sozialen und physischen Umwelt geprägt werden.

Daraus folgend streben Interaktions-Designer bei der Konzeption interaktiver Systeme eine möglichst natürliche Interaktionsform an, die sich an die motorischen Fähigkeiten und Kommunikationskenntnisse des Menschen richten. Unter natürliche Interaktionsformen fallen auch die sogenannten *Tangible User Interfaces* (kurz *TUI*). Diese werden zunehmend bedeutsamer für Technologien, wie für die berührungssempfindlichen Displays. [11]

Aus den Studien von Google [12] und Microsoft [13] geht hervor, dass Nutzer durch das vielfältige Angebot an unterschiedlichen Geräten das Bedürfnis haben diese

gleichzeitig bzw. nacheinander für unterschiedliche Zwecke zu nutzen. Zu den am meist gezählten Geräten gehören Smartphones, Tablets, Laptops/PCs und Fernsehgeräte, wobei diese jeweils einen gewissen Zweck erfüllen wie Informationsbeschaffung, Unterhaltung (Social Media, Shopping) oder Kommunikation.

Microsoft erlangte in seiner sogenannten *cross-screen*-Studie die nachfolgenden Resultate, die sich in vier Bereiche differenzieren lassen.

Als „Content Grazing“ bezeichnet Microsoft das Ergebnis, wenn Nutzer zwei oder mehrere Bildschirme gleichzeitig nutzen, um getrennte oder nicht in Beziehung stehende Inhalte einzusehen. Dies wird häufig von den untersuchten Nutzern dann durchgeführt, wenn z.B. beim Fernsehen während der Werbung das Smartphone für Soziale Netzwerke genutzt wird.

Unter „Investigative Spider-Webbing“ geht die parallele Nutzung von zwei oder mehreren Bildschirmgeräten für denselben Zweck hervor. Hierbei suchen die Verbraucher zusätzliche Information zu einem Kontext auf einem anderen Medium, z.B. während im Fernseher eine berühmte Persönlichkeit erscheint, wird das Smartphone, Tablet oder Laptop für eine Recherche über diese Person gebraucht.

„Social Spider-Webbing“, das Spiegelbild von „Investigate Spider-Webbing“, berücksichtigt den sozialen Nutzen während den Interaktionen mit mehreren Bildschirm-Geräten. Hierunter fällt das Beispiel einer Kopplung aus Video-Telefonie, Social Community und Unterhaltung zur gleichen Zeit.

Das letzte Ergebnis der Studie nennt sich „Quantum“, welches besonders den Gehalt der in dieser Arbeit konzipierten „grab the screen“ Interaktion befürwortet.

Microsoft erforschte, dass Verbraucher die Vielfalt an Bildschirm-Geräten für den Zweck nutzen eine Aufgabe auf einem Medium zu beginnen und auf einem anderen fortzuführen – unabhängig von Zeit und Ort, gewissermaßen *on-the-go*. Die Erledigung der Aufgaben mit Hilfe von Interaktionen innerhalb der Gerätelandschaft erfolgt hierbei sequentiell, also nicht parallel und überwiegend im Shopping- und Arbeitserledigungs-Sektor.

Bereits 1991 visionierte Weiser [2] den Computer des 21. Jahrhunderts und prognostizierte die sinkende Dominanz des klassischen PCs durch die Ablösung von technisch neuartigen Geräten. Er bezeichnet die Vision als *Ubiquitous Computing*.

Aus dieser lässt sich entnehmen, dass durch interaktive Geräte der Zukunft die Mensch-Computer-Interaktion sich an die Handlungen aus der realen Welt mit Dingen und Menschen orientieren wird.

Unter den Begriffen *tabs*, *pads* und *boards* unterschied Weiser die Geräte der Zukunft. Als *tab* definierte er Geräte in der Art und Größe von Post-its. Diese Größe (*inch-scale*) entspricht den heutigen Smartphones. *Foot-scale* Größen unter der Bezeichnung *pad* entsprechen den TabletPCs, diese verglich Weiser „als etwas in der Art von einem Blatt Papier (oder ein Buch oder Magazin)“ [2].

Und *boards* in der Größe von Pinnwänden oder Schultafeln (*yard-scale*) ähneln den heutigen Großdisplays.

Unter dem Begriff *Ecosystem of Displays* klassifizieren Terrenghi et al. [13] die von Weiser festgelegten Gerät- bzw. Display-Größen und modifizieren und erweitern diese um die *perch-scale*-Einheit, welche aktuelle Geräte und Displays größer drei Meter umfasst.

Daraus ergibt sich die aktuelle Übersicht verschiedener Größen von Geräten und Displays:

Tabelle 1 Display-Typen

Bezeichnung	Größe	Beispiel
Inch size	$\geq 2,54 \text{ cm}$	Smartphone
Foot size	$\geq 30,48 \text{ cm}$	Tablet
Yard size	$\geq 91,44 \text{ cm}$	Tabletop/Multi-Touch-Tisch
Perch size	$\geq 3,05 \text{ m}$	TV-Screen (mehrere nebeneinander)

Den Titel *Computational Power* nutzen Jetter et al. [4,11] in ihrer Betrachtung des Blended Interaction Frameworks für die gegenwärtigen Technologien und Geräte. Darunter fallen auch Massenspeicher, Sensoren und die drahtlose Vernetzung sowie die Gestensteuerung, Spracheingabe und Touch-Displays.

Für diese Arbeit wird der Begriff *Ecosystem of Displays* als Zusammenschluss aus Weiser's *Ubiquitous Computing* und Jetter's *Computational Power* im Hinblick auf den Projektnamen „SysPlace“ verwendet, welches aus dem Ausdruck *Ecosystem of Displays* hervorgeht.

Hinsichtlich dieser Überlegung wurde auch das Blended Interaction Framework in Abb. 1, welches an Jetter et al. [4] angelehnt ist, angepasst.

2.2 Gegenwärtige Konzepte und Technologien

In den nächsten Abschnitten werden zunächst einige Technologien vorgestellt, die für die technische Realisierung der „grab the screen“ Anwendung analysiert wurden.

Die Technologien unterstützen die Anwendung in so fern, dass die „grab the screen“ Interaktion innerhalb einer Systemlandschaft, bestehend aus zwei Endgeräten, ausgeführt werden kann. Hierzu ist die Objekt-Identifikation von großer Bedeutung.

Beim Auflegen des Smartphones auf eine touch-empfindliche Oberfläche (in dieser Arbeit ein Multi-Touch-Tisch) muss dieses als Objekt identifiziert werden und eine Kommunikationsschnittstelle zwischen den Komponenten für den Datenaustausch geschaffen werden.

Im weiteren Verlauf werden gegenwärtige Konzepte präsentiert und erläutert, in denen die Interaktion im Sinne von „grab the screen“ bereits Verwendung gefunden hat.

2.2.1 Unterstützende Technologien

In der Forschungsarbeit von Cuypers et al. [15] wurde eine Methodik zur Bestimmung der Position eines Smartphones auf einer touch-empfindlichen Oberfläche (hier *Surface*) entwickelt.

Ein Konstrukt (Abb. 6), bestehend aus Projektor, Infrarot-Kamera, Acrylplatte und Spiegeln ermöglicht die Detektion von *Tangibles* als auch von Berührungen auf dem Surface. An der Berührungsstelle wird ein Farb-Pattern angezeigt, das von der Smartphone-Kamera *aufgenommen* wird. Durch Bildverarbeitung kann somit die genaue Position des Smartphones über dem Surface berechnet werden. Über drahtlose Technologien wird die Kommunikation zwischen Surface und Smartphone ermöglicht. Das Smartphone übermittelt dadurch der Surface Anwendung seine Position mittels der erkannten Farbmuster.

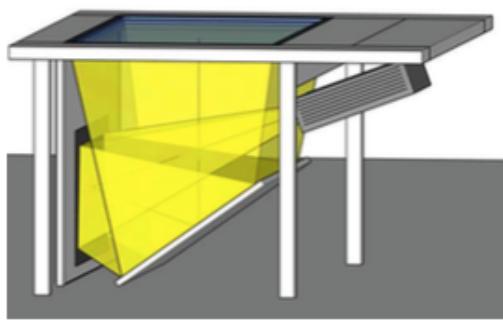


Abb. 6 Aufbau der Multitouch-Anwendung nach Cuypers et al.¹³

Wird das Smartphone zu nah an die Oberfläche des Surface gehalten, kann das Farb-Pattern nicht mehr fokussiert werden.

Eine weitere Kamera-basierte Lösung ist „BlueTable“ (Abb. 7) von Wilson und Sarin [16].

Hierbei ist eine Kamera über einem *Surface* (hier eine nicht-interaktive Tischplatte) angebracht. Der Anwender platziert auf dem Surface das Smartphone und sobald die Kamera-Anwendung ein Smartphone-ähnliches Objekt identifiziert hat wird eine drahtlose Verbindung über Bluetooth zwischen den zwei Systemen hergestellt. Sobald das Smartphone entfernt wird, wird die Verbindung getrennt.

¹³ Bildquelle: [15], S. 1

Auch die HuddleLamp (Abb. 8) basiert auf der Nutzung einer Tiefenkamera zur Lokalisation aufliegender Geräte auf einer nicht interaktiven Fläche.



Abb. 7 BlueTable¹⁴

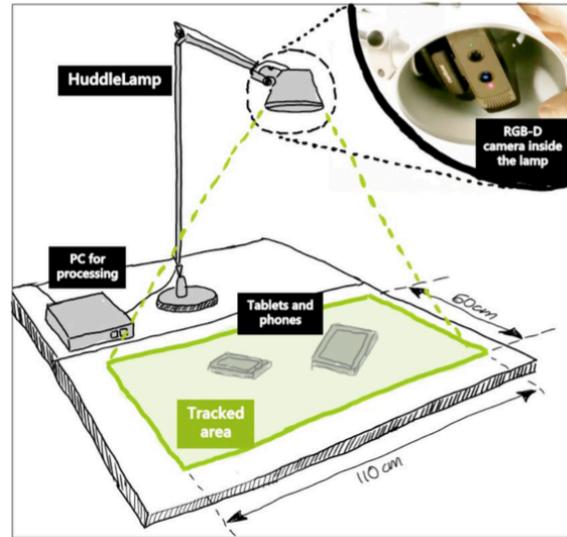


Abb. 8 HuddleLamp¹⁵

Eine weitere Lösung ist die Objekterkennung durch sogenannte *Tags* (Abb. 9).

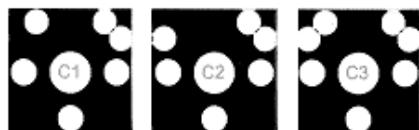


Abb. 9 verschiedene *Tags*¹⁶

Tags sind Muster bestehend aus unterschiedlich angeordneten weißen Punkten auf einem schwarzen Hintergrund. Sie können durch die Punkte-Anordnung eindeutig von Infrarot-Kameras identifiziert werden. Jedes *Tag* hat einen Wert, den sogenann-

¹⁴ Bildquelle: [16], S. 2

¹⁵ Bildquelle: [37], S. 3

¹⁶ Bildquelle: <https://i-msdn.sec.s-msft.com/dynimg/IC494111.png>

ten *Tag-Value* (0x00 bis 0xFF) und kann auf beliebigen Objekten wie auch Smartphones (beispielsweise auf der Rückseite) angebracht werden.

Die Surface SDK 2.0 von Microsoft liefert Bibliotheken für die *Tag*-Erkennung mit. [17, 25]

Es gibt weitere Methoden zur Objekt-Erkennung, wie auch die Arbeit von Olwal und Wilson [18] beschreibt. Darin wird die RFID¹⁷-Technologie zur Unterstützung der Objekt-Erkennung erläutert.

Phone Proxies ist eine entwickelte Technologie von Bazo und Echtler [19] für den Datenaustausch zwischen einem Smartphone und einem Multi-Touch-Tisch. Der Aufwand für den Nutzer bei der Interaktion mit Smartphone und Tisch wird dabei auf ein Minimum reduziert durch die Verwendung von optischen Markern (*Tags*) in Kombination mit NFC (near-field communication). Es wird keine zusätzliche Installation oder Hardware benötigt.

In einer Studie von Kray et al. [20] wird der Nutzer aufgefordert *spontan* eine Geste mit dem Smartphone auszuführen, um eine gestellte Aufgabe über zwei Geräteklassen (u.a. Multi-Touch-Tisch) hinweg zu erledigen. Die Studie wurde durchgeführt, um natürliche Interaktionen und passende Aktivitäten bei der gleichzeitigen Nutzung mehrerer Geräte zu identifizieren.

Überraschenderweise kam bei den Beobachtungen heraus, dass nur die wenigsten Probanden eine direkte physische Berührung beider Geräte während der Interaktion hervorführten. Dennoch waren die Ergebnisse der ausgeführten Gesten zum Teil natürlichen Ursprungs als auch neuartig.

2.2.2 Das Projekt „THAW“

Im Projekt „THAW“ [19] wird in Hinblick auf den aktuellen Trend der *Multi-Device-Interaction*¹⁸ im Kontext der Blended Interactions ein Interaktionssystem, bestehend aus einem Smartphone in Kombination mit einem Bildschirm, vorgestellt.

¹⁷ Radio Frequency Identification

¹⁸ Begriff für die Interaktion innerhalb eines *Ecosystem of Displays*

Vorteil von „THAW“ ist die hardware-unabhängige Umsetzung. Für die Realisierung werden lediglich ein Smartphone mit Rückkamera und ein Bildschirm benötigt.

Durch die Farbpunkte eines 2D-Schemas auf dem Bildschirm kann die exakte Position des Smartphones vor oder auf dem Bildschirm ermittelt werden, in dem die Rückkamera des Smartphones dieses Schema „scannnt“ und daraus die Position errechnet wird.

Das Smartphone, welches in dieser Anwendung ein *Tangible* ist und gleichzeitig die *see-through augmentation*¹⁹ demonstriert, kann so direkt mit den Inhalten auf dem Bildschirm interagieren. Nennenswert ist hierbei das visuelle Feedback auf beiden Endgeräten während der Interaktion.

„THAW“ unterscheidet zwischen vier Modi (Abb. 10), in denen die Interaktion zwischen Smartphone und Bildschirm genutzt werden kann. Neben der Funktion als räumliches digitales Hilfsmittel (b) oder als durchsichtige „Magic Lense“ (c) im Sinne der *augmented reality* oder als Zweitbildschirm (d) dient das Smartphone wie auch bei „grab the screen“ als greifbare Benutzerschnittstelle mit dem Effekt, dass der Bildschirm *durchsichtig* wird (a). Unterschieden wird in diesem Kontext zwischen der Nutzung als *Block*, *Container* und *Pass-through Filter*.

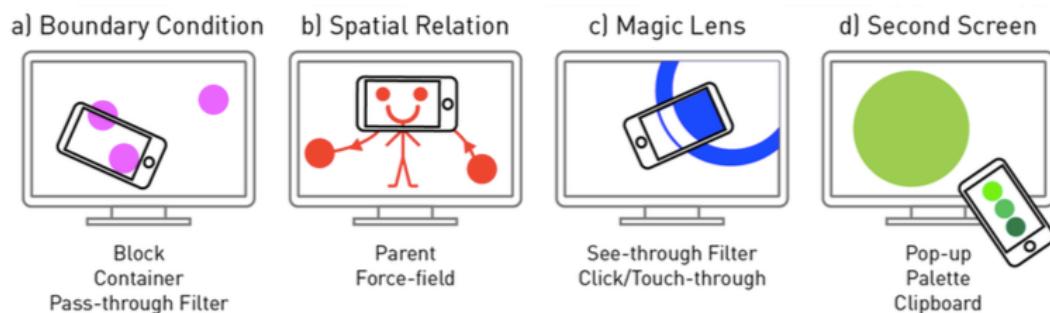


Abb. 10 Die vier Modi von „THAW“²⁰

Besonders die Anwendung als *Pass-through Filter*, wo die digitalen Inhalte durch das Smartphone „hindurch wandern“ und somit Inhalte auf dem Bildschirm unter ande-

¹⁹ auch *Augmented Reality* (AR); dt. erweiterte Realität; Nutzer sehen die reale Welt mit Anreicherung virtueller Objekte [35]

²⁰ Bildquelle: [19], S. 3

rem manipuliert oder vergrößert werden können (Beispiele in Abb. 11) ähnelt der Intention hinter „grab the screen“ stark. Auch hier *fließen* Daten *durch* den Bildschirm hindurch – allerdings vom Multi-Touch-Tisch auf das Smartphone.



Abb. 11 Beispiele für die Anwendung von THAW²¹

Die Idee von „THAW“ entspricht dem Konzept des Blended Interaction Frameworks: in einem *Ecosystem of Displays* unter Berücksichtigung der menschlichen Fähigkeiten und Kenntnisse wird der Anwender bei der Ausführung seiner Aufgabe durch die Interaktion unterstützt.

2.2.3 Die Idee von Razorfish

Die Razorfish Emerging Experiences Group, eine Entwicklergruppe aus New York, USA, konzipierte unter dem Namen „5D“ einen Prototypen zur Revolution des personalisierten Shoppings.

²¹ Bildquelle: [19], S. 6

Der Prototyp dient als Plattform für den Einzelhandel unter der Nutzung verschiedenster Geräte (Smartphone, Tablet, Microsoft Kinect, Microsoft Surface), um das Nutzer-Erlebnis beim Einkaufen für den Kunden als auch den Verkäufer zu steigern und das durch einen „touch of digital magic“ [22].

In einem Konzeptvideo zum 5D-Prototypen wird die Interaktion in der Form von „grab the screen“ dargestellt. Ein Smartphone wird auf einen Multi-Touch-Tisch aufgelegt und Inhalte vom Tisch auf das Smartphone übertragen.

Zusätzlich zur Produktseite existiert auch ein Produktvideo [23], das die Idee von Razorfish im Kontext des Einzelhandels unter Nutzung vielfältiger Geräte und Interaktionen visuell repräsentiert.

2.2.4 Die Idee von Corning Incorporated

Das Unternehmen Corning Incorporated aus New York, USA, konzipierte unter der Idee „A Day made of Glass“ ein Visions-Video, wie das Leben, geprägt durch neue Technologien und der vielseitigen Nutzung von Glas, in der Zukunft aussehen könnte. [24]

In dem Video spielen verschiedene Geräte mit touch-sensitiven Oberflächen, großflächige Displays als auch Smartphones eine Rolle. Die Interaktionen mit den Geräten und Flächen wirken dabei natürlich.

In diesem Konzeptvideo werden Interaktionen zwischen mehreren Geräten ausgeübt, die „grab the screen“ Interaktion spiegelt sich in einer Szene wieder: ein Smartphone wird *vor* eine Glasscheibe gehalten. Der Dateninhalt der Glasscheibe wird auf das Smartphone projiziert.

Der Unterschied zu „THAW“ und „grab the screen“ liegt hierbei in der Interaktionsform: Der Anwender hält ein handliches Gerät *vor* eine interaktive Fläche und *zieht* das Gerät anschließend wieder weg.

3 Anforderungen und Rahmenbedingungen

Im Rahmen des Forschungsprojektes „SysPlace“ wird das Ziel angestrebt eine Kollektion an Blended Interaction Pattern zusammenzustellen und zu veröffentlichen. Die Patternbeschreibungen dienen als Muster bzw. Richtlinie die angibt, wie die Patterns gemäß bisheriger Erfahrungen und Hinweisen aus der Literatur umgesetzt werden können.

Die Sammlung dient zukünftigen Interessenten als Katalog an BI-Pattern, durch die sie eigenständig diese Art der Interaktion in ihr Produkt oder in ihren Kontext integrieren können.

Das Blended Interaction Pattern „grab the screen“ trägt einen Teil zu der Sammlung bei.

3.1 Anforderungen

Nicht nur eine parallele Nutzung von Geräten ist von großem Interesse, sondern auch das Weiterverarbeiten von Daten erst auf einem und anschließend auf einem anderen Gerät.

Heutzutage ist laut den Studien von Google [12] und Microsoft [13] durch den technischen Fortschritt und die Vielfalt an mobilen und auch nicht mobilen Geräten die Auswahl welches Gerät für welchen Kontext verwendet wird umfangreicher. Durch das ansteigende Angebot an technischen Geräten wächst allerdings das Bedürfnis diese gleichzeitig unter Berücksichtigung des menschlichen Wissens und der menschlichen Fähigkeiten zu nutzen.

Mit dieser Anforderung setzt sich diese Arbeit auseinander.

Zunächst wird auf einem Multi-Touch-Tisch ein Auto konfiguriert. Durch einfaches Auflegen des eigenen Smartphones wird der konfigurierte Auto-Datensatz auf dem Smartphone angezeigt. Der Datensatz auf dem Smartphone ist für eine spätere Be trachtung oder Weiterverarbeitung der Auto-Daten gedacht. Kunden von Autohäusern könnten so zunächst fachmännisch bei der Konfiguration beraten werden und im Anschluss nach Belieben z.B. Zuhause ihre Auswahl modifizieren.

3.1.1 Anwendungsfall

In dem Visionsszenario des Forschungsprojektes „SysPlace“ [1] handelt es von dem Gebrauch unterschiedlichster Geräte durch vielfältige natürliche Interaktionsmöglichkeiten innerhalb des Automobil- und Vertrieb-Kontextes.

Neben der interaktiv gestalteten Neukundenakquise und dem interaktiven Kundengespräch spielt die Vorstellung von „SysPlace“ ebenso bei der internen Arbeitsorganisation innerhalb des Vertriebes eine Rolle.

Das Blended Interaction Pattern „grab the screen“ lässt sich nicht nur auf den Automobil-Bereich und Automobil-Vertrieb abbilden, sondern bietet zusätzlich die Möglichkeit an diverse anderen Bereiche des Vertriebs, z.B. Mode und Textil (siehe 2.2.3, die Idee von Razorfish) anzuknüpfen.

Außerdem findet sich die Idee von „grab the screen“ im Kontext der Unterhaltungsbranche wie im Beispiel von „THAW“ (siehe 2.2.2) wieder. Darin wird ein Smartphone als physikalisches Hilfsobjekt im Computerspiel genutzt.

3.2 Technische Rahmenbedingungen

Für die Realisierung von „grab the screen“ wurden die folgenden technischen Komponenten benötigt:

- zwei Bildschirm-Geräte (zur Datenbereitstellung und Datenabholung)
- eine Technologie zur Übertragung der Daten
- eine Technologie zur Geräteerkennung

Die Hochschule Mannheim stellt für diese Arbeit den Multi-Touch-Tisch *Pixelsense* von Microsoft sowie das Android Smartphone *LG Nexus 5* zur Verfügung. Beide Geräte verfügen über ein Display.

Für die Komponente „Datenübertragung“ wurde der Hochschul-Server gewählt und die Geräteerkennung wird mit Hilfe von Beacons (siehe 3.2.3) realisiert.

3.2.1 Microsoft Pixelsense

Microsofts Pixelsense (Abb. 12) ist ein 40-Zoll breiter Multi-Touch-Tisch und wirbt mit pixelgenauer Objekterkennung durch eine Infrarotkamera, die mehrere Berührungen, Gegenstände und optische Marker, sogenannte *Tags*, erkennen kann (siehe 2.2.1).



Abb. 12 Microsoft *Pixelsense*²²

Für den Pixelsense lassen sich Apps entwickeln, die in der Programmiersprache C# geschrieben werden. Für die Gestaltung der grafischen Oberfläche wird das .NET-Framework WPF²³ verwendet.

Der Pixelsense verfügt weder über eine Bluetooth- noch über eine NFC- Schnittstelle, sodass neben WiFi kein weiterer drahtloser Übertragungsstandard mitgeliefert wird.
[33, 36]

3.2.2 LG Nexus 5

Das *LG Nexus 5* ist ein Android-basiertes Smartphone mit der gegenwärtigen Android Version 5.0 *Lollipop*. Das Display des Smartphones misst fünf Zoll.

²² Bildquelle: <http://www.samsung.com/au/business/business-products/smart-signage/specialised-solutions/LH40SFWTGC/XY>

²³ Windows Presentation Foundation

Das *Nexus 5* unterstützt durch die integrierte Bluetooth 4.0 LE²⁴-Schnittstelle das stromsparende Suchen nach anderen BLE²⁵-Geräten. [26]

Native Applikationen²⁶ für Android und das *Nexus 5* werden in der Programmiersprache Java entwickelt.

3.2.3 Estimote Beacons

Bei den Beacons von Estimote handelt es sich um kleine, kompakte Sensoren, die Funksignale mittels der drahtlosen Technologie *Bluetooth Low Energy* (BLE) versenden, wie in Abb. 13 dargestellt. Die Signale können von anderen Geräten, die BLE unterstützten, empfangen und interpretiert werden. Durch BLE erfolgt die Verbreitung der Funksignale auf sehr energiesparsame Weise. [27]

Abb. 13 illustriert den Aufbau eines Estimote Beacons. Das Gummi-Gehäuse umhüllt den Chip und die Knopfbatterie (v.l.n.r.). Mit einer Klebeschicht geprägt lässt sich das Beacon auf beliebigen Oberflächen anbringen.

Der Chip hat einen Prozessor und trägt das BLE-Sendemodul sowie Bewegungs- und Temperatur-Sensoren.

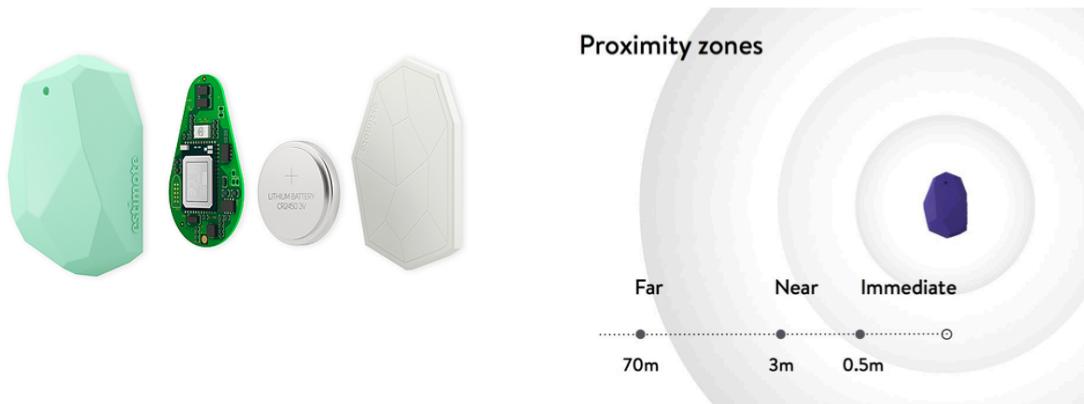


Abb. 13 Aufbau eines Estimote Beacons²⁷

Abb. 14 Regionen eines Beacons²⁸

²⁴ eine Funktechnik zur Vernetzung von Geräten

²⁵ Bluetooth Low Energy, auch Bluetooth 4.0 LE

²⁶ betriebssystemspezifische Applikation

Durch die verbreiteten Signale können die Beacons - genauer betrachtet ihre Regionen - lokalisiert bzw. bestimmt werden. Regionen entsprechen den vordefinierten Distanzen, wie in Abb. 14 dargestellt.

Die Identität des Beacons kann durch die sogenannte *UUID* (Universally Unique Identifier) zusammen mit den zwei Werten *major* und *minor* festgelegt werden, wodurch die Suche (genannt *ranging*) nach Beacons ermöglicht wird.

Die UUID bildet hierbei für mindestens ein, aber auch für mehrere Beacons, eine eindeutige Kennung. Durch die *major* und *minor* Werte kann jedes Beacon als individuelles unabhängig von der UUID differenziert und identifiziert werden.

Ungenauigkeiten beim *ranging* können durch die sensitiven 2,4GHz-Funkwellen infolge von externen Faktoren, wie Absorption hervorgerufen werden. [28]

3.2.4 Server

Die Datenkommunikation zwischen dem Multi-Touch-Tisch und dem Smartphone erfolgt über einen Server, der in dieser Arbeit von der Hochschule Mannheim bereitgestellt wurde. Das Prinzip dieser Kommunikation basiert auf dem Client-Server-Ansatz.

Über Services können die Clients (*Pixelsense* und Smartphone) mit dem Server kommunizieren. Das Ablegen der Daten erfolgt mittels POST, das Abrufen erfolgt mittels GET.

Die Daten werden auf dem Server in einer Datenbank (MongoDB) gespeichert. Die MongoDB ist eine sogenannte NoSQL-Datenbank, die kein festes Tabellenschema zur Datenverwaltung voraussetzt. [29]

²⁷ Bildquelle:

http://media.tumblr.com/90987ae16391f981ab81d8ebe4d501a1/tumblr_inline_mqvtmyR50P1qz4rgp.png

²⁸ Bildquelle: https://community.estimote.com/hc/en-us/article_attachments/200797988/Zrzut_ekranu_2014-06-04_o_17.39.49.png

4 Technische Realisierung der Interaktion

In den nächsten Abschnitten des Kapitels „Technische Realisierung der Interaktion“ werden der Entwurf sowie die Entwicklung des „grab the screen“ Prototypen erläutert. Das Kapitel teilt sich in die drei Bereiche *Surface App* für den Multi-Touch-Tisch, *Android App* für das Smartphone und *Server*. Diese Bereiche stellen die Hauptkomponenten des Demonstrators dar. Außerdem sind ein *Beacon* und die *Tag*-Erkennung für die Interaktion von Bedeutung.

Als Überblick hierzu gilt Abb. 15, welche die Systemlandschaft von „grab the screen“, wie sie in dieser Arbeit umgesetzt wurde, wiederspiegelt.

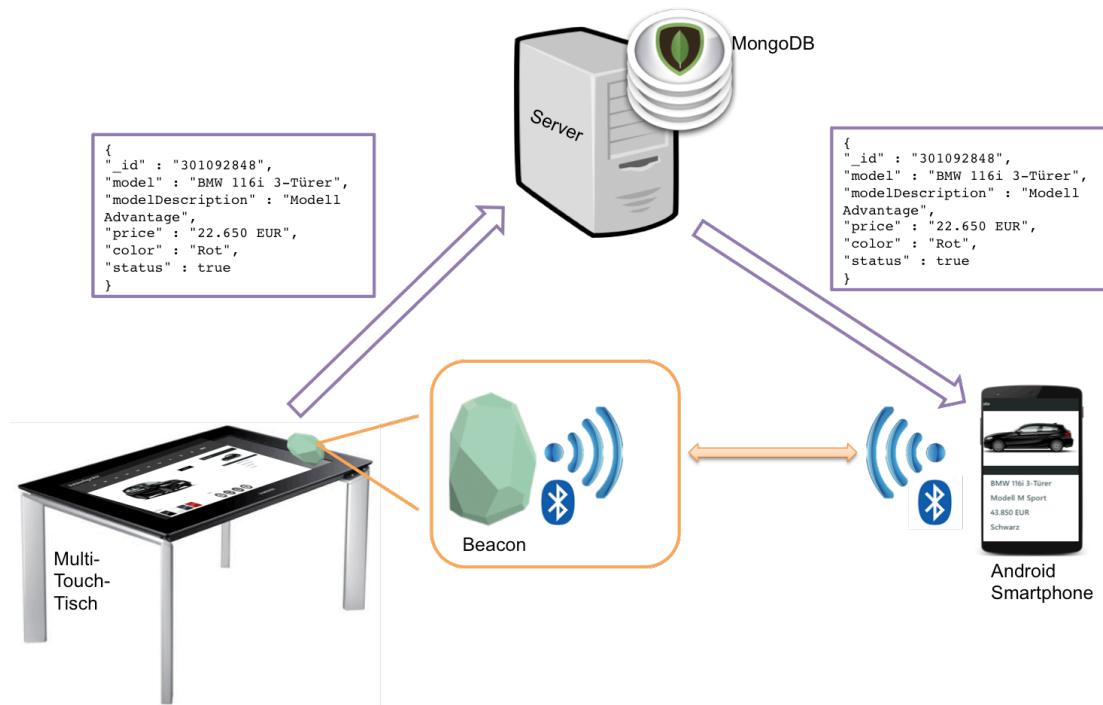


Abb. 15 Systemlandschaft zum „grab the screen“ Prototypen²⁹

Näheres zu den Abläufen und Komponenten folgen in den nächsten Abschnitten dieses Kapitels.

²⁹ Bildquelle: eigene Darstellung

Die technische Unterstützung der Interaktion ist von großer Bedeutung. Existieren keine unterstützenden Systeme, ist die „grab the screen“ Geste ohne einen visuellen Effekt, nicht ausführbar.

4.1 „grab the screen“ Surface-App

Für den Multi-Touch-Tisch wurde eine Anwendung entwickelt, über die sich ein Auto konfigurieren lässt. Die Anwendung beschränkt sich auf wenige Funktionen, wie die Auswahl diverser Farben für ein Automodell wie in Abb. 16. dargestellt. Die Farbe des Autos kann durch Berührungen der farbigen Quadrate (a) geändert werden.

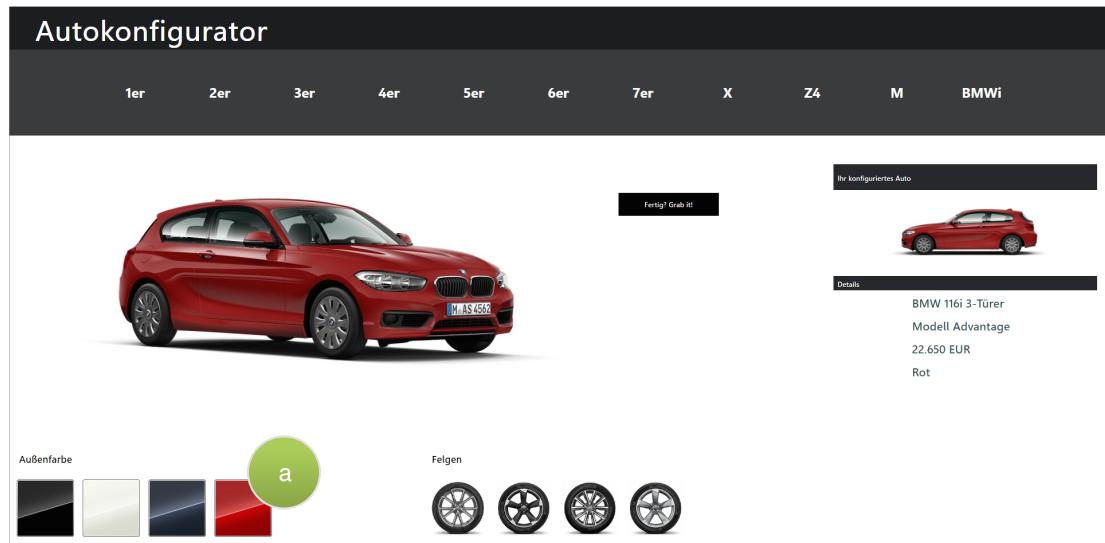


Abb. 16 Screenshot der „grab the screen“ Surface-App (rotes Modell)

Wenn eine Farbe gewählt wird, ändern sich auch in Abhängigkeit der Farbe das Automodell und der Preis (b). Dies dient lediglich zu Demonstrationszwecken (Abb. 17).

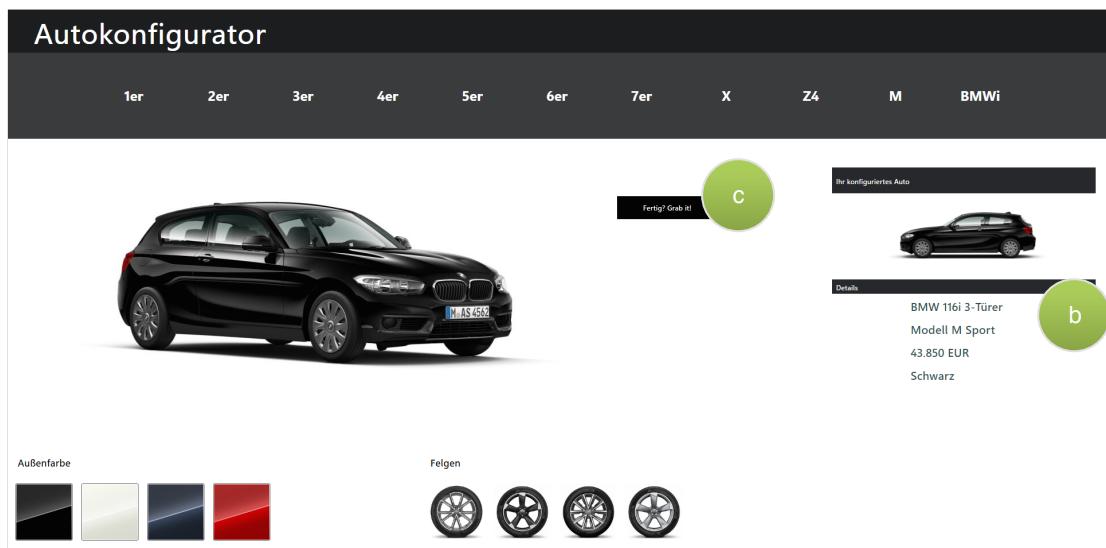


Abb. 17 Screenshot der „grab the screen“ Surface-App (schwarzes Modell)

Um die Konfiguration abzuschließen muss der Nutzer einen Button (c) berühren.

Durch diese Berührung wird das Senden des konfigurierten Auto-Datensatzes in Form eines JSON-Strings (Abb. 18) auf den Server veranlasst (näheres dazu in Kapitel 3.2.4).

Der Datensatz in Form eines JSON³⁰-Strings sieht wie folgt aus:

```

1
2      {
3          "_id" : "301092848",
4          "model" : "BMW 116i 3-Türer",
5          "modelDescription" : "Modell Advantage",
6          "price" : "22.650 EUR",
7          "source" : "Resources/small_bmw_rot.jpg",
8          "color" : "Rot",
9          "status" : false
10     }

```

Abb. 18 JSON-String

³⁰ JavaScript Object Notation; ein Datenformat

Das Attribut `_id` wird für die eindeutige Identifikation des Datensatzes generiert. `model`, `modelDescription`, `price`, `source` und `color` sind Merkmale des konfigurierten Autos. Das Attribut `status` ist zunächst auf `false` gesetzt und dient zur Bestätigung, wenn ein *Tag* erkannt wurde.

Eine Markierung erscheint als Folge der Fertigstellung der Konfiguration (d). Hierbei wird der Nutzer aufgefordert sein Smartphone auf der erscheinenden Fläche aufzulegen (Abb. 19).

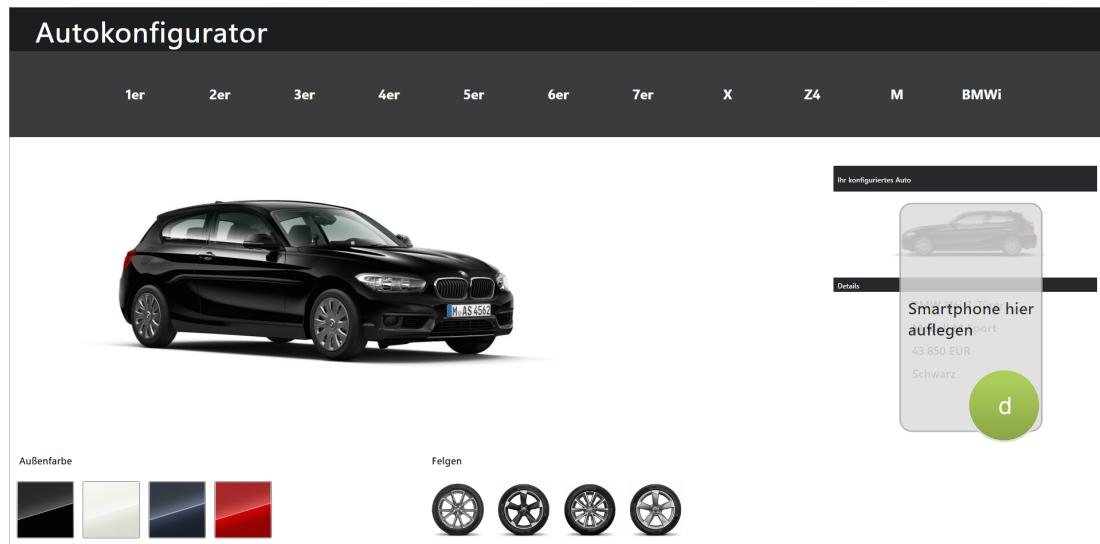


Abb. 19 Screenshot der „grab the screen“ Surface-App nach Bestätigung der Konfiguration

Die Auflagefläche ist gleichzeitig ein gegenwärtig aktiv gewordenes Feld, das auf *Tags* reagiert.

Wurde ein *Tag* erkannt (Abb. 20 (e)), so wird das Attribut `status` auf dem Server auf `true` aktualisiert. Die Statusänderung begünstigt, dass die Smartphone-Anwendung den Datensatz aus der Datenbank wirklich nur dann abrufen und anzeigen kann, wenn das Smartphone mittels *Tag*-Erkennung vom Multi-Touch-Tisch erkannt wurde (siehe Kapitel 4.2).

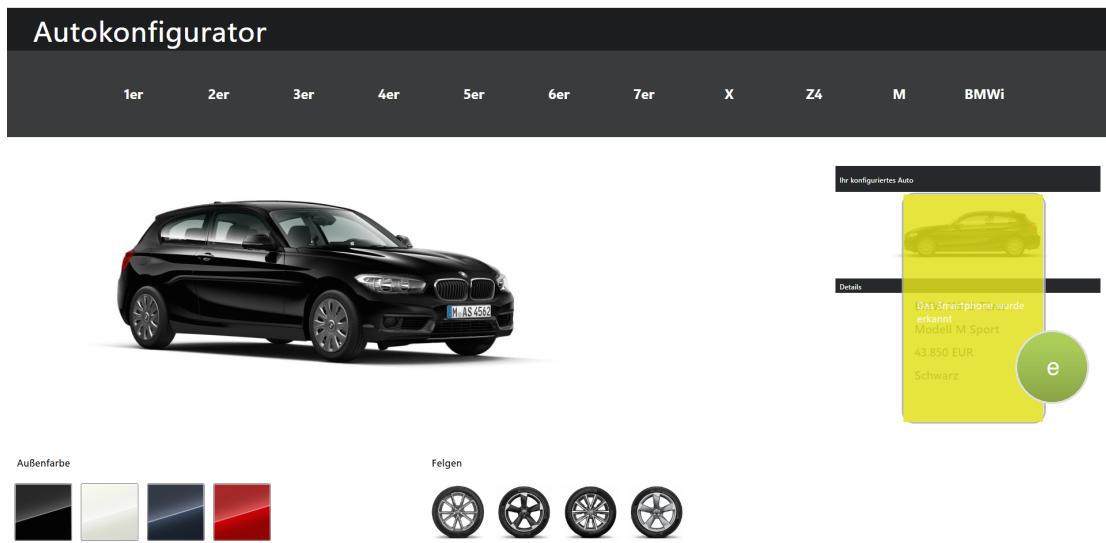


Abb. 20 Screenshot der „grab the screen“ Surface-App nach Tag-Erkennung

Durch die gelbliche Visualisierung (e) wird ein Feedback an den Nutzer gesendet, dass der *Tag* auf dem Smartphone erkannt wurde.

Zwischen Abb. 19 und Abb. 20 erfolgt die eigentliche „grab the screen“ Interaktion des Nutzers, die im 5. Kapitel näher erläutert wird. Innerhalb dieser Zeitspanne, also zwischen der Aufforderung das Smartphone aufzulegen bis zu dem Moment, wenn das Smartphone in Form eines *Tags* erkannt wurde, führt der Nutzer die Geste des *Auflegens* und *Wiederwegnehmens* aus. Näheres dazu im nächsten Kapitel 5, Die „grab the screen“ Interaktion.

4.2 „grab the screen“ Android-App

Die „grab the screen“ Anwendung auf dem Android Smartphone dient zum Anzeigen des Auto-Datensatzes, welcher zuvor auf dem Multi-Touch-Tisch konfiguriert wurde.

Der Nutzer wird nachdem die Konfiguration auf dem Multi-Touch-Tisch abgeschlossen wurde dazu aufgefordert, sein Smartphone auf die dafür markierte Fläche aufzulegen (Abb. 19).

Zunächst muss aber die Smartphone-Anwendung gestartet werden. Es erscheint eine zunächst leere Ansicht.

Sofort startet die Anwendung die Suche via Bluetooth nach dem Beacon, das sich in unmittelbarer Nähe des Multi-Touch-Tisches befindet.

Das Beacon ist in der Android-Anwendung durch eine ID, bestehend aus *UUID*, *major* und *minor* (siehe Kapitel 3.2.3) definiert, sodass andere Beacons oder BLE-fähige Geräte nicht angesprochen werden.

Bei dem in dieser Arbeit umgesetzten Prototypen wurde eine Region um den Beacon von einem Radius von wenigen Zentimetern definiert. Dies begünstigt, dass die Anwendung in unmittelbarer Nähe des Beacons, und somit auch erst in unmittelbarer Nähe des Multi-Touch-Tisches, beginnt eine Verbindung zum Server herzustellen.

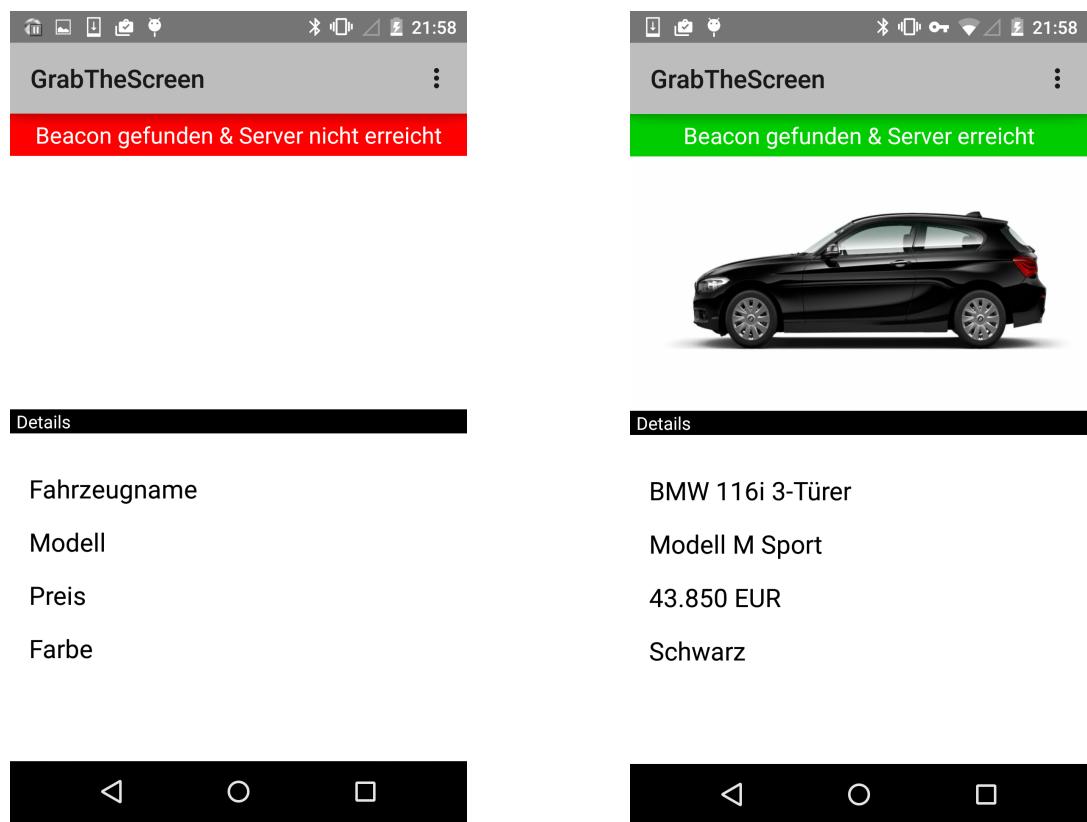


Abb. 21 Screenshot der Android App vor Datenerhalt

Abb. 22 Screenshot der Android App nach Datenerhalt

Sobald das Beacon gefunden wurde, beginnt der Verbindungsauflauf zum Server (Abb. 21).

Über einen Service (siehe Kapitel 3.2.4) ruft die Android-Anwendung den *letzten* konfigurierten Auto-Datensatz aus der Datenbank ab. Hierbei überprüft eine Funktion in der Anwendung das Attribut **status** im JSON-String. Sobald **status** gleich **true** ist (näheres dazu in Kapitel 4.1), zeigt die Anwendung die Daten an (Abb. 22). Ist der **status** gleich **false**, ist das Darstellen der Daten nicht möglich.

Die Daten auf dem Display werden solange angezeigt bis die „grab the screen“ App vollständig geschlossen wird.

Abb. 23 stellt den technischen Ablauf in Kombination mit der Aktion des Nutzers dar.

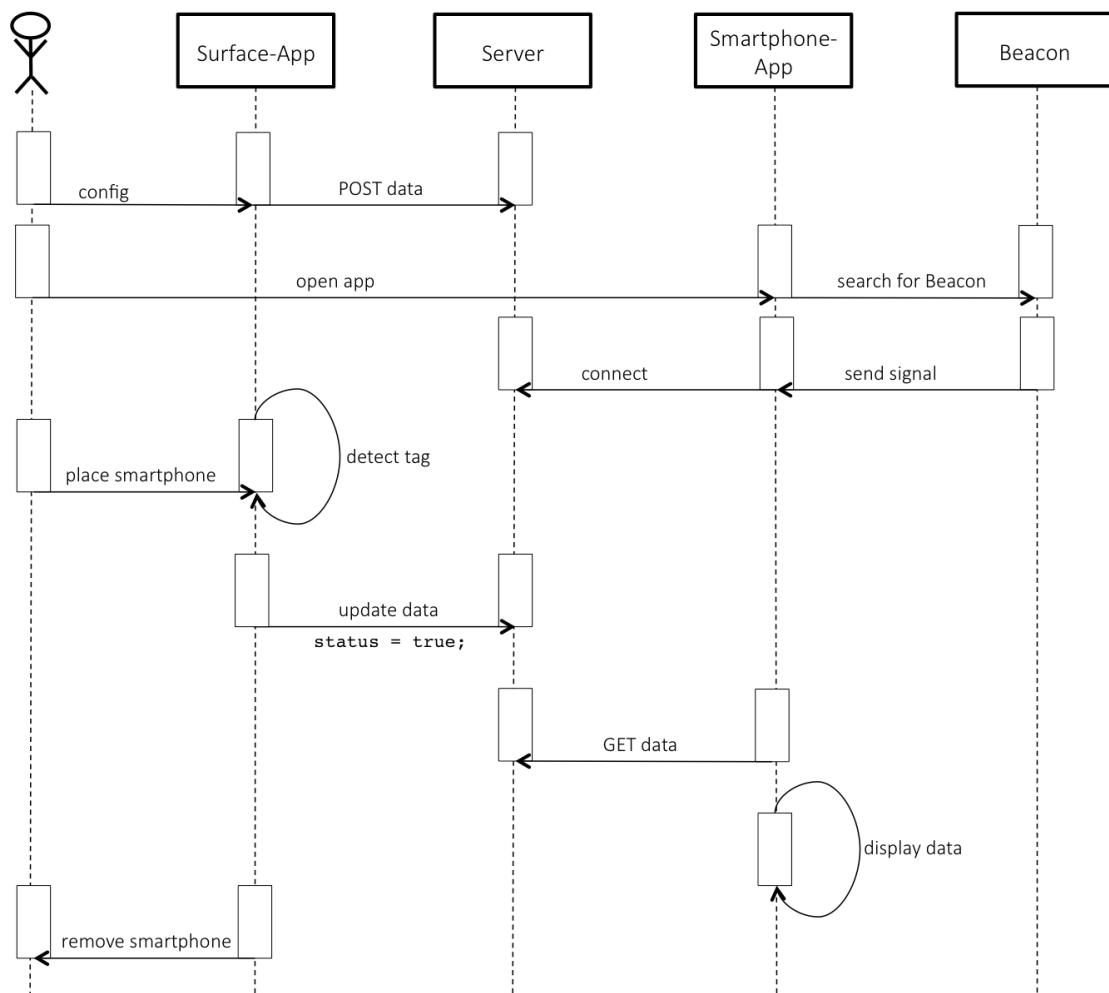


Abb. 23 Sequenzdiagramm mit Nutzer-Aktion

5 Die „grab the screen“ Interaktion

„Grab the screen“ bedeutet „den Bildschirm ergreifen“. Sinngemäß ist damit gemeint den Inhalt von einem Gerät auf ein anderen Gerätes zu übertragen.

Die Interaktion findet in dieser Arbeit im Kontext der Autokonfiguration innerhalb eines *Ecosystem of Displays* bestehend aus Smartphone und Multi-Touch-Tisch statt.

Die Geste selber umfasst das *Auflegen* und *Wiederwegnehmen* eines Smartphones von einem Multi-Touch-Tisch.

Im Nachfolgenden wird der Ablauf der Interaktion aus Sicht des Anwenders ausführlicher dargestellt und die Reaktionen der Geräte auf die Ausführung der Interaktion erläutert.

Im weiteren Verlauf wird Bezug zu den passenden Endgeräten hinsichtlich der „grab the screen“ Interaktion genommen.

5.1 Aktion und Reaktion

Der Nutzer konfiguriert auf dem Multi-Touch-Tisch ein Automodell. Die Konfiguration erfolgt durch Berührungen mit der berührungsgepräglichen Oberfläche des Tisches.



Abb. 24 Die „grab the screen“ Interaktion³¹

Sobald die Konfiguration abgeschlossen ist, kann der Anwender das Smartphone auflegen (Abb. 24 (a)).

³¹ Bildquelle: eigene Darstellung

Wenn der Datensatz des konfigurierten Autos auf dem Display des Smartphones angezeigt wird, kann der Nutzer das Smartphone vom Tisch wieder wegnehmen (Abb. 24 (b)).

Das Wesentliche an „grab the screen“ ist die natürliche Geste des *Auflegens* und *Wiederwegnehmens*.

Diese Interaktionsform fällt laut Definition (siehe Kapitel 2.1) in die Kategorie der Blended Interactions. Die kognitiven Fähigkeiten des Anwenders werden bei der Ausführung berücksichtigt. Das *Hinlegen* und *Wiederwegnehmen* basiert auf bereits existierenden Gedankenstrukturen der Menschen.

Die Handlung fundamentiert auf sogenannten *Image Schemata*.

Image Schemata (IS) sind abstrakte Strukturen, die im Gedächtnis in Form von Wissensrepräsentationen existieren. Sie werden durch wiederholte Erfahrungen mit der Umwelt gebildet.

Es gibt eine Sammlung von Image Schemata, wie beispielsweise das *MORE IS UP* oder *LESS IS DOWN*. Auch hier beruht das Handeln des Menschen auf seiner Erfahrung, dass jener weiß, wenn mehr Flüssigkeit in einen Behälter gegeben wird steigt der Flüssigkeitspegel oder wenn ein Lautstärkenregler nach links gedreht wird minimiert sich die Lautstärke. [30, 31]

Des Weiteren gibt es das Image Schema *CONTAINER*, welches im Hinblick auf die „grab the screen“ Interaktion die beiden Endgeräte Smartphone und Multi-Touch-Tisch repräsentiert, die wie Daten-Behälter fungieren. *IN-OUT* demonstriert hierbei das Herausnehmen einer Datenkopie aus einem Container und das Reinlegen der Daten in einen anderen Container.

Die Geste ähnelt hierbei dem natürlichen *Hinlegen* eines Gegenstandes, um etwas einzusammeln/aufzusaugen, beispielsweise wie mit einem Schwamm und dem *Ergreifen* eines *realweltlichen* Datensatzes beispielsweise in Form von Papier als Katalog oder den vollgesaugten Schwamm. Allerdings wird ein *digitaler* Datensatz durch das aufgelegte Smartphones vom Tisch genommen. Die Interaktion geht dabei über Gerätegrenzen hinweg. Es kommt zur Vermischung der digitalen und der realen Welt.

„Grab the screen“ fördert den Prozess der Autokonfiguration bzw. geht darüber hinaus.

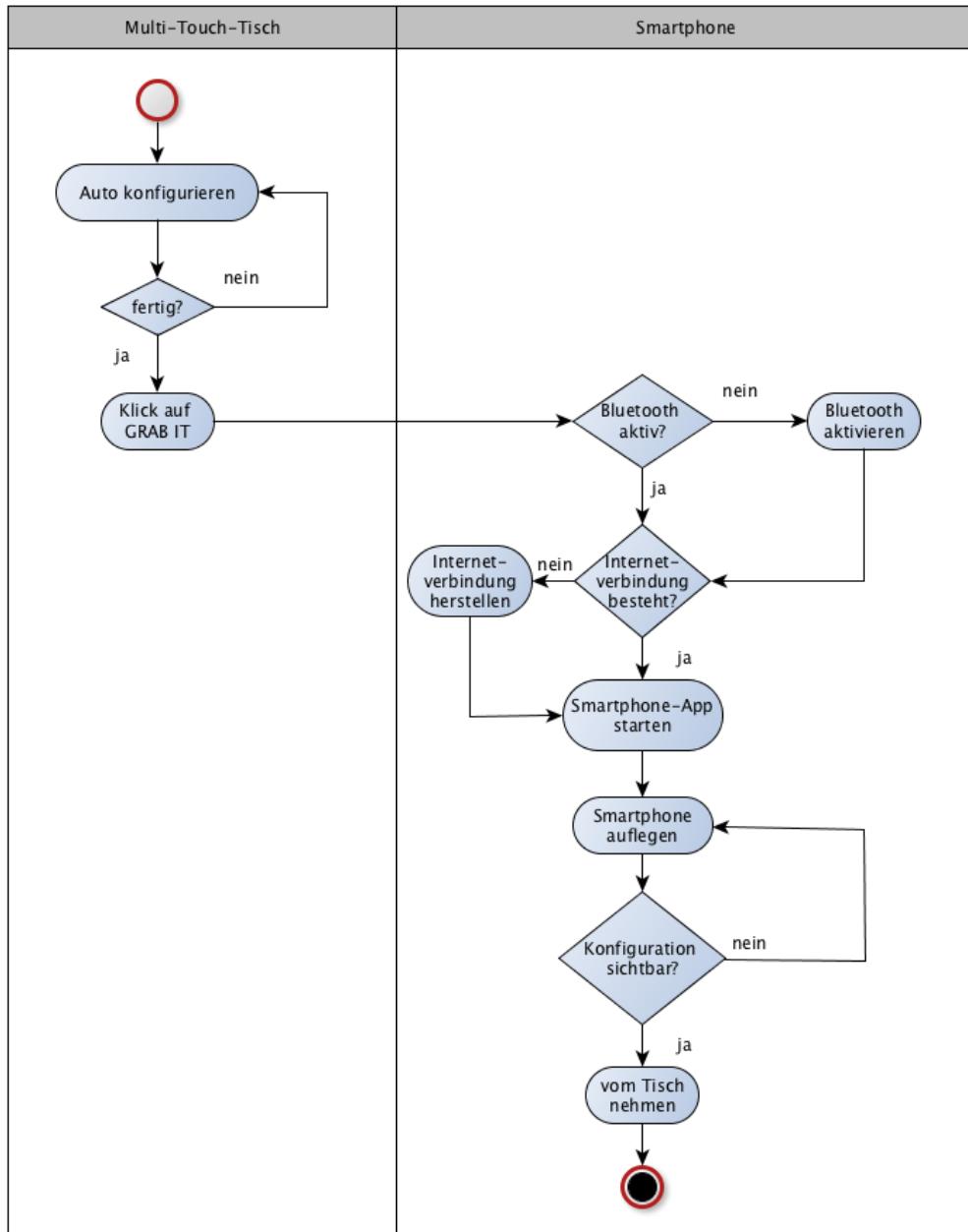


Abb. 25 Ablauf rund um die „grab the screen“ Interaktion

In Abb. 25 ist die Aktion des Nutzers als Ablaufdiagramm dargestellt.

Wichtig ist für den korrekten Ablauf von „grab the screen“, dass der Nutzer nach der Autokonfiguration auf dem Smartphone das Bluetooth aktiviert und eine funktionierende Internetverbindung herstellt. Außerdem muss ein *Tag* auf der Rückseite des Smartphones angebracht werden, um die Objekterkennung (wie in Kapitel 4.1 beschrieben) zu gewährleisten.

Die Anwendung auf dem Multi-Touch-Tisch reagiert auf die Touch-Gesten des Nutzers während der Konfiguration durch visuelles Feedback, wie in Kapitel 4.1 beschrieben.

Die Smartphone-App sendet ebenfalls visuelle Rückmeldung: der rote bzw. grüne Balken signalisiert dem Anwender, ob das Beacon gefunden wurde – also ob das Smartphone in der Nähe des Tisches ist – und ob eine Verbindung zum Server hergestellt werden konnte. Außerdem wird die Konfiguration angezeigt.

Der zuvor konfigurierte Auto-Datensatz ist auf dem Display 1:1 wie auch auf dem Multi-Touch-Tisch dargestellt (siehe Kapitel 4.2).

5.2 Geeignete Endgeräte

Basierend auf der Methodik der *Image Schemata* resultiert die Annahme, welche Endgeräte welcher Art und Größe für die „grab the screen“ Interaktion von Gebrauch sind.

Abb. 26 a) illustriert das Auflegen eines kleineren Objektes auf ein größeres. Angenommen Objekt B sei ein Smartphone und Objekt A ein Tablet, so besteht hinsichtlich des menschlichen Verständnisses die Möglichkeit das Smartphone auf dem Tablet zu positionieren. Im Gegensatz zu Abb. 26 b) überdeckt das Tablet das Smartphone vollständig.

Diese Theorie umfasst auch das *Image Schema CONTAINER*. Ähnlich wie bei einem Behälter mit einer maximalen Kapazität haben auch Display-Geräte eine maximale Fläche. [31]

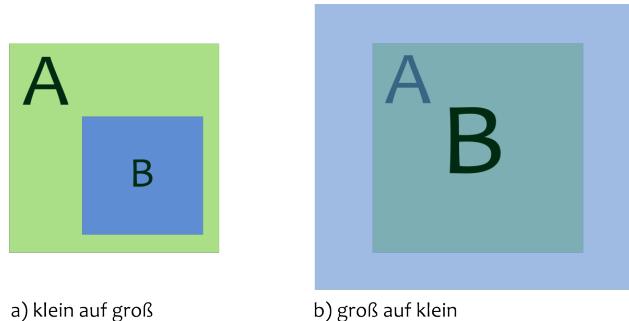


Abb. 26 Objekte verschiedener Größen, die aufeinander aufliegen

In Abb. 27 sind die passablen Kombinationen und Größen von Geräten für die „grab the screen“ Interaktion basierend auf der Methodik der *Image Schemata* und auf den identifizierten Display-Kategorien von Terrenghi et al. [13] dargestellt. Diese Auswahl geht auf eine zuvor angefertigte Arbeit zurück [32].

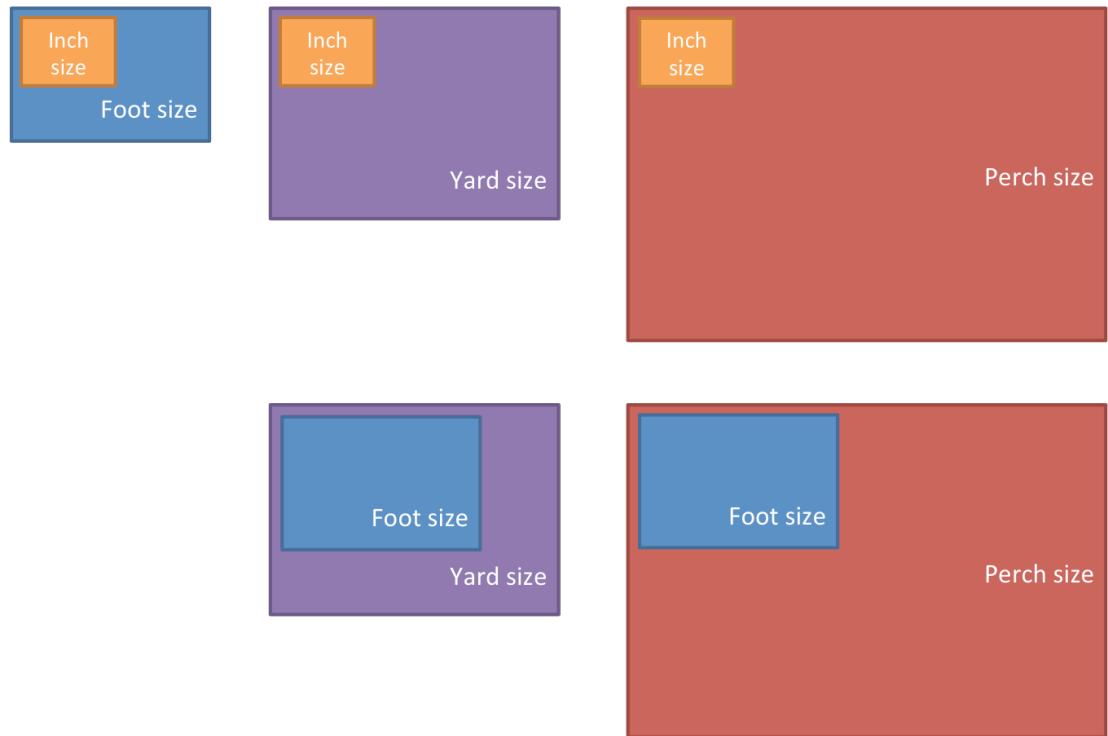


Abb. 27: Display-Größen der „grab the screen“-Interaktion³²

³² Bildquelle: eigene Darstellung

6 Zusammenfassung und Ausblick

Basierend auf den theoretischen Grundlagen zu Blended Interactions wurden während dieser Arbeit im Rahmen des Forschungsprojektes „SysPlace“ verwandte Konzepte und Technologien passend zur Idee von „grab the screen“ analysiert. Daran angelehnt wurde die „grab the screen“ Interaktion zunächst konzipiert und anschließend prototypisch umgesetzt.

Die entwickelte Anwendung ermöglicht dem Nutzer sequentiell mit zwei unterschiedlichen Display-Geräten zu interagieren, mit dem Ziel, ein Auto zunächst auf einem Gerät zu konfigurieren und anschließend auf einem anderen Gerät anzuschauen.

Zu Beginn wird auf dem Microsoft Pixelsense ein Auto gestaltet. Durch Auflegen des Smartphones auf den Tisch wird der konfigurierte Datensatz auf das Smartphone übertragen.

Der in dieser Arbeit entwickelte Demonstrator ermöglicht keine Weiterverarbeitung der konfigurierten Auto-Daten auf dem Smartphone, da die Anwendung sich auf das Anzeigen der konfigurierten Daten vom Multi-Touch-Tisch beschränkt.

Die Interaktion des *Auflegens* und *Wiederwegnehmens* basiert auf den bereits existierenden kognitiven Kenntnissen des Menschen, den *Image Schemata*. Dennoch wäre für einen weiteren Verlauf eine Evaluation für eine genaue Bewertung der Intuitivität, wie natürlich die Anwender „grab the screen“ empfinden, von Interesse.

Bei einer Weiterentwicklung des „grab the screen“ Prototypen lässt sich prinzipiell auch eine Erweiterung der Interaktion umsetzen. Anstatt ein Auto erst auf einem Multi-Touch-Tisch zu konfigurieren, könnte dies bereits zuvor auf dem Smartphone geschehen und anschließend durch *Auflegen* des Smartphones auf den Tisch übertragen werden.

Des Weiteren könnten unter anderem der technische, hardware-unabhängige Ansatz des Projektes „THAW“ (siehe 2.2.2) mit in den Prototypen einfließen. Durch die Nutzung anderer Technologien, könnte ein Demonstrator konzipiert werden, der ggf. die User Experience bei der „grab the screen“ Interaktion steigert.

Dies sollte durch eine technische Machbarkeitsstudie zunächst erörtert und evaluiert werden.

Der „grab the screen“ Prototyp wurde in dieser Arbeit für den Automobil-Vertrieb, angelehnt an den Gedanken der Kunden-Akquisition, entworfen.

Es bietet sich allerdings auch der Nutzen in anderen Kontexten an, z.B. in der Unterhaltungs-Branche [19] als auch für die Arbeitsorganisation innerhalb eines Unternehmens [1]. Des Weiteren eignet sich die Interaktion, wie im Visions-Video von Corning Incorporated, als Werkzeug zum Ausschneiden einzelner Bereiche aus einer größeren Fläche [24] oder wie in der Idee von Razorfish zur Steigerung des Nutzer-Erlebnisses beim Einkaufen [22].

Abkürzungsverzeichnis

BI	Blended Interaction
BLE	Bluetooth Low Energy
GUI	Graphical User Interface
HCI	Human Computer Interaction
IS	Image Schema
MCI	Mensch Computer Interaktion
NoSQL	No Structured Query Language
TUI	Tangible User Interface
WIMP	Window Icon Menu Pointer

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Display-Typen	13
-------------------------------	----

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Blended Interaction Framework angelehnt an Jetter et al.....	5
Abb. 2 <i>Themes of Reality</i> nach Jacob et al	6
Abb. 3 <i>Concepual Blending</i> angelehnt an das Bsp. von Fauconnier und Turner.....	8
Abb. 4 <i>Metapher vs. Conceptual Blending</i>	9
Abb. 5 <i>Domains of Design</i>	10
Abb. 6 Aufbau der Mulit-Touch-Anwendung nach Cuypers et al.....	15
Abb. 7 BlueTable	16
Abb. 8 HuddleLamp	16
Abb. 9 verschiedene <i>Tags</i>	16
Abb. 10 Die vier Modi von „THAW“	18
Abb. 11 Beispiele für die Anwendung von THAW	19
Abb. 12 Microsoft <i>Pixelsense</i>	23
Abb. 13 Aufbau eines Estimote Beacons.....	24
Abb. 14 Regionen eines Beacons	24
Abb. 15 Systemlandschaft zum „grab the screen“ Prototypen.....	26
Abb. 16 Screenshot der „grab the screen“ Surface-App (rotes Modell).....	27
Abb. 17 Screenshot der „grab the screen“ Surface-App (schwarzes Modell)	28
Abb. 18 JSON-String	28
Abb. 19 Screenshot der „grab the screen“ Surface-App nach Bestätigung der Konfiguration	29
Abb. 20 Screenshot der „grab the screen“ Surface-App nach Tag-Erkennung.....	30
Abb. 21 Screenshot der Android App vor Datenerhalt	31
Abb. 22 Screenshot der Android App nach Datenerhalt	31
Abb. 23 Sequenzdiagramm mit Nutzer-Aktion	32
Abb. 24 Die „grab the screen“ Interaktion.....	33
Abb. 25 Ablauf rund um die „grab the screen“ Interaktion.....	35
Abb. 26 Objekte verschiedener Größen, die aufeinander aufliegen.....	37
Abb. 27: Display-Größen der „grab the screen“-Interaktion	37

Literaturverzeichnis

- [1] SysPlace, "Vorhabenbeschreibung im Rahmen des Förderprogramms „KMU-Innovativ“, " 2014.
- [2] Marc Weiser, "The Computer for the 21st Century," *Scientific American* 265, pp. 94-100, 1991.
- [3] Paul Dourish, *Where The Action Is: The Foundations of Embodied Interaction*, The MIT Press, Ed. Cambridge, Massachusetts: A Bradford Book, 2004.
- [4] Hans-Christian Jetter, Harald Reiterer, and Florian Geyer, "Blended Interaction: understanding natural human-computer interaction in post-WIMP interactive spaces," London. Springer Verlag. Pers Ubiquit Comput 2013.
- [5] Harald Reiterer, "Blended Interaction - Ein neues Interaktionsparadigma," Arbeitsgruppe Mensch-Computer Interaktion, Universität Konstanz, Berlin/Heidelberg. Springer Verlag. 2014.
- [6] Robert J.K. Jacob et al., "Reality-Based Interaction: A Framework for Post-WIMP Interfaces," Florenz, Italien. ACM. CHI 2008.
- [7] Tobias Schwarz, Simon Butscher, Jens Müller, and Harald Reiterer, "Blended Interaction - Neue Wege zur Vermischung realer und digitaler Interaktionskonzepte im Kontext von Leitwarten," „*Multimodale Interaktion*“ at *Automatisierungstechnik* , no. Sonderheft. Oldenbourg Verlag. Nov. 2013.
- [8] Gilles Fauconnier and Mark Turner, *The way we think: conceptual blending and the mind's hidden complexities*. New York, United States of America: Basic Books, 2002.
- [9] Manuel Imaz and David Benyon, *Designing with Blends - Conceptual Foundations of Human-Computer Interaction*. Cambridge: The MIT Press. 2008.
- [10] Gilles Fauconnier and Mark Turner, "CONCEPTUAL BLENDING, FORM AND MEANING," *Recherches en communication*, no. 19, 2003.
- [11] Hans-Christian Jetter, Florian Geyer, Tobias Schwarz, and Harald Reiterer, "Blended Interaction – Toward a Framework for the Design of Interactive

Spaces," Human-Computer Interaction Group, University of Konstanz, Konstanz, 2012.

- [12] Google Inc., "The New Multi-screen World: Understanding Cross-platform Consumer Behavior," U.S., 2012.
- [13] Microsoft, "Cross screen engagement: Multi-screen pathways reveal new opportunities for marketers to reach and engage consumers,". Flamingo&Ipsos OTX. 2013.
- [14] Lucia Terrenghi, Aaron Quigley, and Alan Dix, "A taxonomy for and analysis of multi-person-display ecosystems". Springer Verlag. Pers Ubiquit Comput 2009.
- [15] Tom Cuypers, Yannick Francken, Cedric Vanaken, Frank Van Reeth, and Philippe Bekaert, "Smartphone Localization on Interactive Surfaces Using the Built-in Camera," Hasselt University - tUL - IBBT, Expertise Centre for Digital Media, Belgien, 2009.
- [16] Andrew D. Wilson and Raman Sarin, "BlueTable: Connecting Wireless Mobile Devices on Interactive Surfaces Using Vision-Based Handshaking," Microsoft Research, Redmond, USA, 2007.
- [17] Microsoft. (2015) Tagged Objects and Tag Visualizations. [Online].
<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff727801.aspx>
- [18] Alex Olwal and Andrew D. Wilson, "SurfaceFusion: Unobtrusive Tracking of Everyday Objects in Tangible User Interfaces," Windsor, Kanada. Proceedings of GI 2008.
- [19] Alexander Bazo and Florian Echtler, "Phone Proxies: Effortless Content Sharing between Smartphones and Interactive Surfaces," Media Informatics Group, University of Regensburg , Rom, Italien. ACM. EICS 2014.
- [20] Christian Kray, Daniel Nesbitt, John Dawson, and Michael Rohs, "User-Defined Gestures for Connecting Mobile Phones, Public Displays, and Tabletops," Lissabon, Portugal. ACM. MobileHCI 2010.
- [21] Sang-won Leigh, Philipp Schoessler, Felix Heibeck, Pattie Maes, and Hiroshi Ishii, "THAW: Tangible Interaction with See-Through Augmentation for Smartphones on Computer Screens," Stanford, USA. ACM. TEI 2015.
- [22] Emerging Experiences. (2015) Emerging Experiences - Razorfish. [Online].

- <http://emergingexperiences.com/2012/01/introducing-the-razorfish-connected-retail-experience-platform-code-named-5d/>
- [23] Razorfish - Emerging Experiences. (2013) Vimeo. [Online].
<https://vimeo.com/53606494>
- [24] Corning Incorporated. (2015) Corning Incorporated. [Online].
<http://www.corning.com/adaymadeofglass/index.aspx>
- [25] Microsoft. Microsoft Developer Network. [Online]. <https://msdn.microsoft.com/>
- [26] Android. Lollipop 5.0. [Online]. <http://www.android.com/versions/lollipop-5-0/>
- [27] Bluetooth. Bluetooth - Technical Information. [Online].
<http://www.bluetooth.com/Pages/low-energy-tech-info.aspx>
- [28] Estimote. Estimote Beacon Community. [Online].
<https://community.estimote.com/hc/en-us/sections/200199047-Beacons>
- [29] MongoDB. [Online]. <http://www.mongodb.com>
- [30] Diana Löffler, "IBIS : Gestaltung intuitiver Benutzung mit Image Schemata," Technische Universität Berlin, Berlin, BMBF-Förderkennzeichen 01IS11017, 2011.
- [31] Jörn Hurtienne and Johann Habakuk Israel, "Image Schemas and Their Metaphorical Extensions – Intuitive Patterns for Tangible Interaction," *THE EXPRESSIVE CHARACTER OF INTERACTION*. ACM. TEI 2007.
- [32] Valentina Burjan, "Eine Sammlung von Blended Interaction Pattern", Hochschule Mannheim, Studienarbeit 2014.
- [33] invidis consulting GmbH, "SamSung SUR40 mit Objekterkennung" *invidis professionell – Digital Signage & Digital out of Home*, 2012.
- [34] Kerstin Klöckner and Kirstin Kohler, "Softwareentwickler als Interaktionsgestalter: Erfahrungen zu Einsatz und Verwendung von Interaktionspattern" Fraunhofer Institut für Experimentelles Software Engineering. Usbility Professionals. 2007.
- [35] Ronald T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," *In Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, no. 6, pp. 355-385, Aug. 1997.

- [36] Samsung, "Der neue, interaktive Touch für Ihre Kundenkommunikation. Samsung SUR40 Multitouch-Display mit Objekterkennung.," Samsung Electronics GmbH, Schwalbach/Taunus, Broschüre 2012.
- [37] Roman Rädle, Harald Reiterer, Hans-Christian Jetter, Yvonne Rogers, and Nicolai Marquardt, "Demonstrating HuddleLamp: Spatially-Aware Mobile Displays for Ad-hoc Around-the-Table Collaboration," Dresden. ACM. ITS 2014.

Anhang

WAS

Allgemeine Beschreibung

Der Anwender legt ein Gerät A auf ein Gerät B auf. Anschließend nimmt der Anwender Gerät A wieder weg.

Kategorie

- Cut
- Give
- Take
- Exchange
- Extend
- Connect
- Disconnect
- Sonstige

Tags

Auflegen, hinlegen, klein auf groß, Bildausschnitt, grab the screen, 1:1, wiederwegnehmen, aufheben

WIE

Aktion des Benutzers

Der Benutzer legt ein Gerät A auf ein Gerät B.
Anschließend nimmt der Anwender Gerät A wieder weg.

Reaktion des Gerätes/der Geräte

Gerät A, das der Anwender in der Hand hält, gibt visuelles, akustisches, o.ä. Feedback an den Nutzer, wenn die Interaktion erfolgreich ist.

Hinweise zur Gestaltung der Interaktion

- die Geräte müssen über ein Display verfügen oder eine interaktiv gestaltete Oberfläche
- Displaygrößen sollten sich unterscheiden

Grafische Darstellung der Interaktion

(a) Geste des Hinlegens

(b) Geste des Wegnehmens/Aufhebens



Anwendungsbeispiel #1: Teil aus Gesamtheit ausschneiden, z.B. Landkarte



Anwendungsbeispiel #2: Teil aus Gesamtheit ausschneiden, z.B. einzelne Dateien

WANN**Geeignete Verwendung/en (Kontext)**

- einen Bereich aus einer großen (endlosen) Mengen ausschneiden (#1)
- einen Bereich aus einer begrenzten Menge ausschneiden (#2)

Interaktionsteilnehmer

- Einzelnutzung kollaborative Nutzung

Berücksichtigung der Fähigkeiten und Kenntnisse des Anwenders über

- physikalische Gegebenheiten
 das eigene Körperbewusstsein
 Interaktionen mit der Umwelt
 die soziale Interaktion

Displaytypen

(Beziehung zwischen 2 verschiedene Gerätetypen)

nach von	Klein	Mittel	Groß	Sehr groß	Riesig
Klein	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Groß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sehr groß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riesig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Legende	
Größe	Beispiel
Inch size ≥ 2,54 cm	Smartphone, Smartwatch
Foot size ≥ 30,48 cm	Tablet
Yard size ≥ 91,44 cm	Tabletop
Perch size ≥ 3,05 m	TV-Screen
Chain size ≥ 20 m	Mehrere Displays

WARUM

- Pattern Kandidat
 - realisierbar
 - futuristisch
- Bewährtes Interaction Pattern

State of the Art / Gebrauchshistorie

[1]: von Minute 2:50 bis 2:53

Hier wird das Gerät nicht direkt aufgelegt auf das andere Gerät, sondern wie beim Abfotografieren lediglich davor gehalten und die Interaktion „grab the screen“ durchgeführt.

[2] [3]: gesamtes Video stellt die Interaktion „grab the screen“ dar für diverse Bereiche, z.B. Dateien holen/verschieben oder auch für Spiele.

[4] [5]: Im Konzeptvideo von Razorfish wird die „grab the screen“ Interaktion eingesetzt, um das Nutzer-Erlebnis beim Einkaufen zu steigern.

Metapher

Ein Medium hinlegen, wie ein Schwamm, das den Inhalt von dem anderen Medium aufsaugt.
Nach etwas greifen, wie nach einem Prospekt aus Papier.

TECHNISCHES

Datentransfer

- Bluetooth
- Wi-Fi
- NFC
- Mobilfunk
- Server

Gestenerkennung

- Microsoft Kinect

Geräte-Lokalisation

- Infrarot-Kamera
- (Tiefen-) Kamera
- GPS

Prototyp / Lösungsansatz / Code Snippet / UML-Diagramm

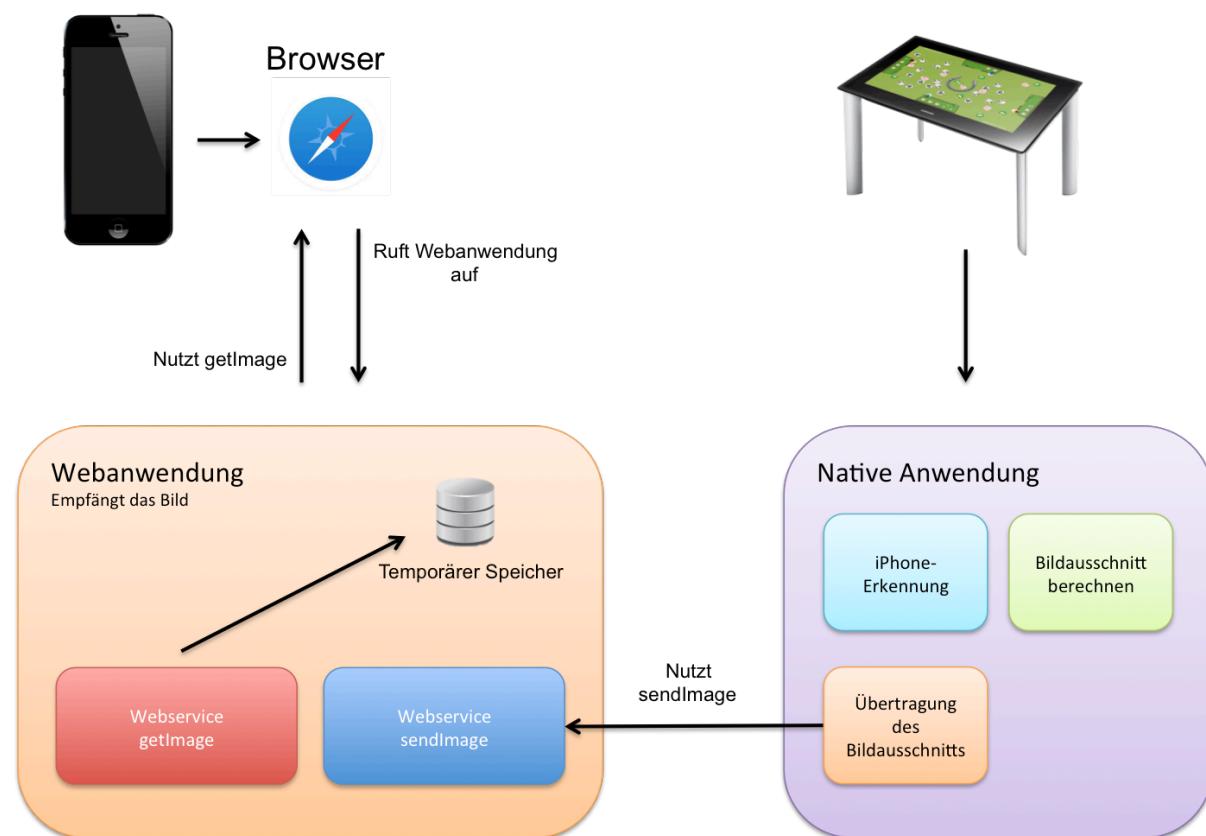


Abb. 1 Idee #1

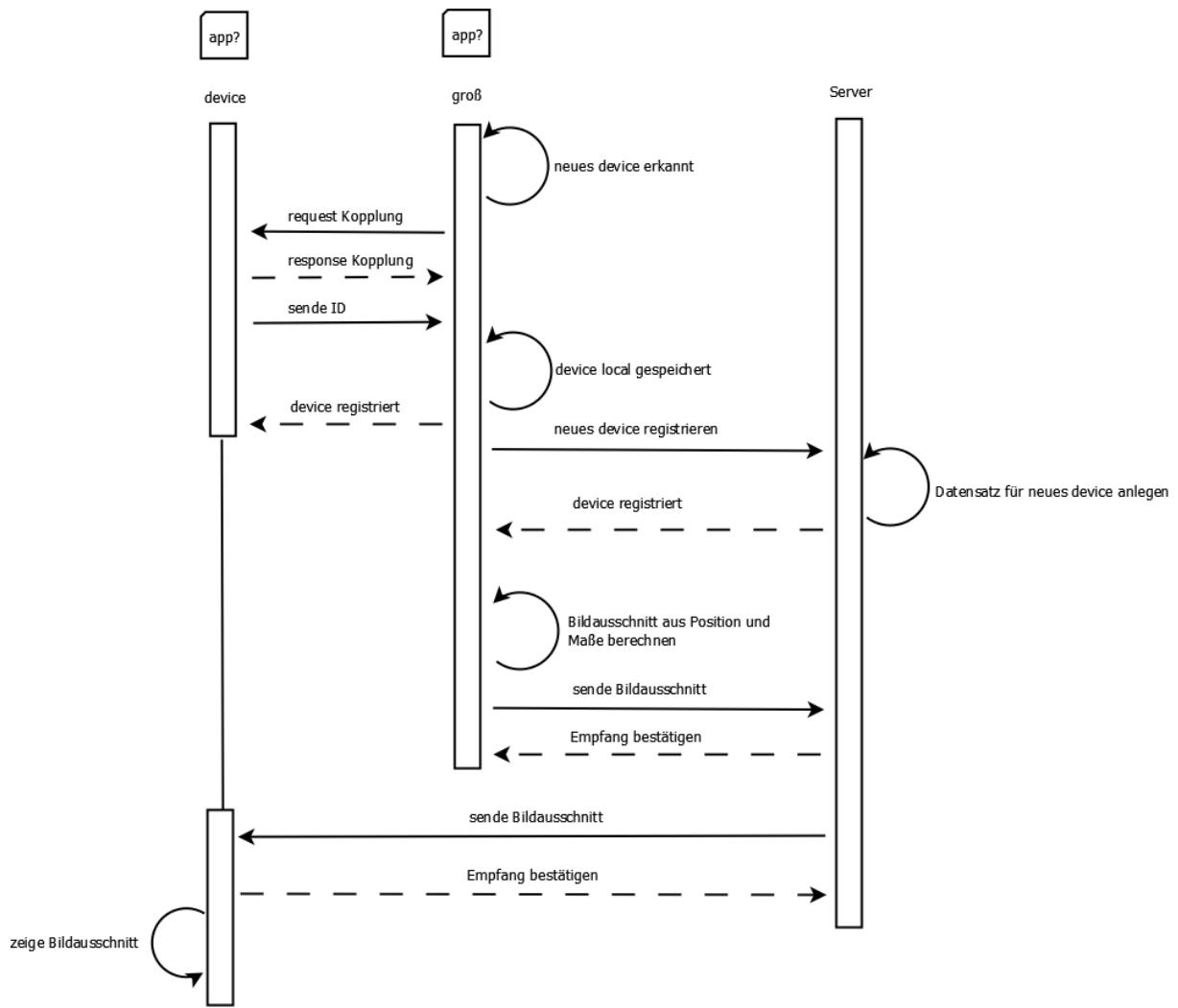


Abb. 2 Sequenzdiagramm zu Idee #1

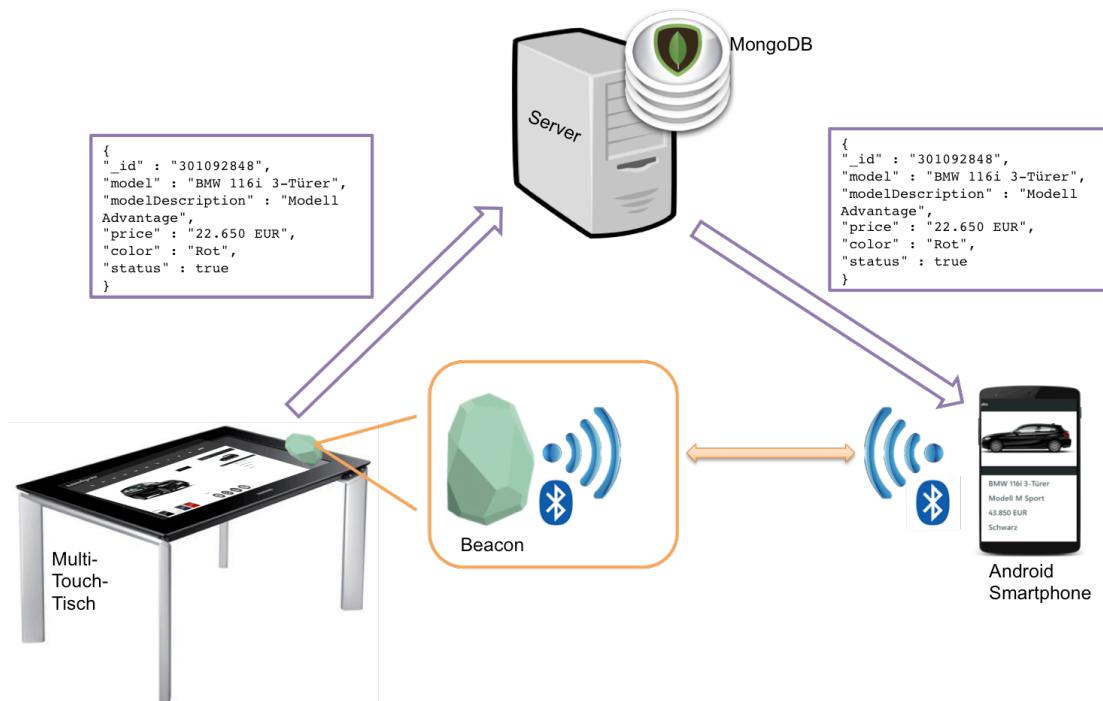


Abb. 3 technisch umgesetzte Variante [3]

SONSTIGES

Autor/en

Valentina Burjan, Hochschule Mannheim

Literaturreferenz/en

- [1] Corning Incorporated. A Day Made of Glass. Made possible by Corning (2011). [Online]. https://www.youtube.com/watch?v=6Cf7IL_eZ38
- [2] Tangible Media Group. THAW: Hybrid Interactions with Phones on Computer Screens. [Online]. <http://vimeo.com/105950126>
- [3] Sang-won Leigh, Philipp Schoessler, Felix Heibeck, Pattie Maes, and Hiroshi Ishii, "THAW: Tangible Interaction with See-Through Augmentation for Smartphones on Computer Screens," Stanford, USA, 2015. [Online]. <http://fluid.media.mit.edu/projects/thaw>
- [4] Valentina Burjan, "Prototypische Implementierung des Blended Interaction Pattern 'grab the screen,'" Hochschule Mannheim, Mannheim, Bachelorthesis Mai 2015.
- [5] Emerging Experiences. (2015) Emerging Experiences - Razorfish. [Online]. <http://emergingexperiences.com/2012/01/introducing-the-razorfish-connected-retail-experience-platform-code-named-5d/>
- [6] Razorfish - Emerging Experiences. (2013) Vimeo. [Online]. <https://vimeo.com/53606494>