

# Prototypen im Kontext be-greifbarer Interaktion besser verstehen

Thorsten Hochreuter<sup>1</sup>, Kirstin Kohler<sup>1</sup>, Mareen Maurer<sup>1</sup>

Mannheimer Software Engineering Institut, Hochschule Mannheim<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

In diesem Beitrag stellen wir ein Beschreibungsmodell vor, das zur Charakterisierung von Prototypen im Kontext be-greifbarer Interaktion dient. Es definiert Inhaltselemente von Prototypen auf Basis von Produkteigenschaften, die im Rahmen eines Konzeptionsprozesses für ein be-greifbares System bedacht werden müssen. Mittels des vorgestellten Beschreibungsmodells, können Prototypen entlang verschiedener qualitativer und inhaltlicher Aspekte bzgl. ihrer Reichhaltigkeit beschrieben werden. Konkrete Prototypen lassen sich so durch ein Profil charakterisieren. Durch derartige Profile soll u.a. eine leichtere Vergleichbarkeit unterschiedlicher Prototypen ermöglicht werden. Dies wird anhand von einem Beispiel aus der Lehre verdeutlicht.

## 1 Einleitung

Die Bedeutung von Prototypen für die Gestaltung von User Interfaces ist weitläufig anerkannt. So greifen vielen Ansätzen, bspw. das User Experience Design (u.a. Buxton, 2007) und das Design Thinking (u.a. Dow, 2011), Prototypen als ein zentrales Artefakte auf. Ihre Verwendung ist dabei vielfältig: Prototypen werden zur Spezifikation bzw. Dokumentation, zur Exploration und zur Evaluation von Gestaltungsalternativen (Houde & Hill, 1997; Lim et al., 2008) eingesetzt. Betrachtet man die Methodenbeschreibungen in denen Prototypen eine Rolle spielen genauer, so ist offensichtlich, dass Prototypen sehr unterschiedlich im Erscheinungsbild sein können. Die Beschreibungen der Prototypen werden in aller Regel an den Materialien (z.B. papierbasiert) bzw. an den Werkzeugen (z.B. Photoshop) festgemacht und weniger an den Inhalten und deren Güte. Einen Hinweis zur Charakterisierung der Inhalte von Prototypen liefert der Begriff der Fidelity (dt. Wiedergabetreue). Im Software-Engineering findet häufig eine Unterscheidung zwischen Low-Fidelity (Lo-Fi) und High-Fidelity (Hi-Fi) Prototypen statt (z.B. Rudd et al., 1996 und Virzi et al., 1996), wobei Lo-Fi in der Regel papierbasierte und Hi-Fi computerbasierte Prototypen beschreibt. Auf welche Detailspekte sich der Prototyp bezieht, bleibt hierbei jedoch unbeachtet. Besteht der Prototyp z.B. aus einem mit Photoshop ausgearbeiteten User-Interface-Konzept, ist nicht klar, ob dies nun ein Hi-Fi oder ein Lo-Fi Prototyp ist. Für die Einordnung als Hi-Fi Prototyp spricht,

dass Icons und Farben mitunter sehr nahe am Endprodukt dargestellt sind. Für die Kategorisierung als Lo-Fi Prototyp spricht allerdings das Fehlen von Funktionalität, Daten und Interaktivität.

Aufbauend auf den Arbeiten von McCurdy et al. (2006) und Lim et al. (2008) möchten wir diese Unstimmigkeit in der Charakterisierung von Prototypen durch ein Beschreibungsmodell aufbrechen. Unser Modell reflektiert dabei unsere Sichtweise auf Design. Wir verstehen Design als Folge von Entscheidungen, die den Lösungsraum von der Idee bis zum fertigen Produkt zunehmend einschränken. Jedes Element des Modells wird durch eine oder mehrere Entscheidungen im Designprozess definiert und damit durch einen konkreten Wert belegt. Von der Idee zum fertigen Produkt werden immer mehr Variablenausprägungen definiert.

Das von uns in diesem Papier vorgeschlagene Modell, genannt Filter-Fidelity-Modell (FFM), erlaubt es Prototypen anhand mehrerer Dimensionen zu kategorisieren. Dadurch entstehen sogenannte Filter-Fidelity-Profile (FFP, siehe Abschnitt 4), grafisch darstellbare Profile von Prototypen. Das FFM und die zugehörigen FFP beschränken sich dabei nicht auf GUI Schnittstellen, sondern beziehen auch weiterführende (physikalisch motivierte) Interaktionsformen in die Betrachtung mit ein (z.B. Haptik oder Sound). Mittels besagter Profile sollen Prototypen untereinander besser vergleichbar gemacht werden. Der Abgleich eines Prototypen mit den FFP von vorherigen „bewährten“ Prototypen ähnlicher Projekte bzw. innerhalb eines vergleichbaren Kontexts ist hier interessant. Hierdurch besteht die Möglichkeit angestrebte Ziel-FFP festzulegen, denen nachfolgende Prototypen gerecht werden müssen. Durch die später vorgestellte grafische Darstellung der FFP können Differenzen zwischen intendiertem FFP und dem tatsächlichen Prototypen auch optisch sichtbar gemacht werden. Des Weiteren dient das FFM dazu, einen Überblick über mögliche qualitative Eigenschaften von Prototypen aufzuzeigen, um als eine Art Checkliste den Umgang mit den Bestandteilen eines Prototyps expliziter zu machen. Bevor wir das FFM nun im Einzelnen erläutern, betrachten wir zunächst wesentliche, von anderen Autoren gelegte, Grundlagen zur Charakterisierung von Prototypen.

## 2 Charakterisierung von Prototypen

Der Begriff der Fidelity spielt eine zentrale Rolle bei der Charakterisierung von Prototypen. Mit der Fidelity beschreibt man die Reichhaltigkeit von Prototypen im Vergleich zum fertigen Produkt. Dabei versteht man unter Lo-Fi Prototypen jene, deren Reichhaltigkeit weit vom fertigen Produkt entfernt ist und unter Hi-Fi Prototypen solche deren Reichhaltigkeit sehr nahe am Endprodukt liegt. Nach McCurdy et al. ist die einfache Unterscheidung zwischen Lo-Fi und Hi-Fi Prototypen allerdings dann besonders schwer zu treffen wenn ein Prototyp auf einem Gebiet sehr weit entwickelt ist, auf anderen Gebieten jedoch nicht (McCurdy et al., 2006). Um dieser Problematik entgegen zu treten, führen McCurdy et al. (2006) den Begriff der „Mixed-Fidelity“ ein. Während die Arbeit von McCurdy et al. sich konzeptionell an klassischen GUI-Anwendungen orientiert, liefern Lim und Kollegen einen Ansatz der auch Interaktionsformen miteinbezieht, die über bekannte GUI-Paradigmen hin-

ausgehen. Dies äußert sich zum Beispiel in der Betrachtung der haptischen und akustischen Eigenschaften (Lim et al., 2008). Aufbauend auf der Arbeit von McCurdy et al., liefern Lim und Kollegen (2008) ebenfalls eine Charakterisierung von Prototypen anhand mehrerer sogenannter Filter-Dimensionen: die Dimension der Erscheinung, der Daten, der Funktionalität, der Interaktivität und der räumlichen Struktur. Diese Filter-Dimensionen bestehen in einer nächsten Detailebene aus einer Reihe von qualitativen Eigenschaften, genannt Variablen, die in der Summe die Qualität des Prototyps definieren. So ist beispielsweise die Farbe des User-Interfaces eine solche Variable, die durch eine konkrete Ausprägung mit Farbwerten definiert wird. Die Filter-Dimensionen und deren Variablen erlauben es dem Gestalter die Produktqualitäten, die durch den Prototyp abgebildet werden sollen, explizit festzulegen und gezielt zu betrachten, ohne das Ganze aus den Augen zu verlieren (Lim et al., 2008). Der Gestalter filtert also die Aspekte aus dem Gestaltungsspielraum heraus, die von Interesse und für die Beantwortung entsprechender Untersuchungsfragen relevant sind (Lim et al., 2008).

### 3 Entwicklung des FFM und der Profile

Der wesentliche Anknüpfungspunkt unseres Beschreibungsmodells an die beschriebenen Arbeiten ist die Auswahl und Definition der Variablen der erwähnten Filter-Dimensionen. Lim und Kollegen liefern hier nur eine beispielhafte Aufzählung von möglichen Variablen, ohne diese genauer zu spezifizieren bzw. deren Validität für reale Prototypen zu überprüfen. Im Rahmen des Projekts „ProTACT“ haben wir unterschiedliche Prototypen unserer Projektpartner hinsichtlich ihrer statischen und dynamischen Eigenschaften untersucht. Hierbei haben wir die beteiligten Projektpartner (Designer, Informatiker, Psychologen) ihre eigenen, in vorherigen Projekten entstandenen, entlang der Filter-Dimensionen von Lim und Kollegen kategorisieren lassen. Ausgangspunkt waren die von Lim und Kollegen beispielhaften Variablen. Weiter haben wir dazu aufgefordert, zusätzliche Variablen zu nennen bzw. die beispielhaften Variablen von Lim und Kollegen zu hinterfragen und zu kommentieren. Die aus diesen Betrachtungen resultierenden Variablen wurden von uns anschließend durch Definitionen näher konkretisiert. Die Definitionen der Variablen sind dabei sowohl an Projekterfahrungen als auch an die Literatur angelehnt. Einzelne der erarbeiteten Variablen wurden von uns zusammengefasst, falls durch die Definition deutlich wurde, dass sie bereits durch andere Variablen abgedeckt sind. Des Weiteren schlagen wir vor, den Begriff der Reichhaltigkeit bzw. Fidelity nicht wie McCurdy et al. nur jeweils einmal für jede Dimension festzulegen, sondern jede Variable mit einer eigenen Skalierung für ihre Reichhaltigkeit zu belegen. Hieraus resultieren die zuvor erwähnten FFP. Die in Abbildung 3 beispielhaft dargestellten FFP resultieren aus drei unabhängigen von Experten durchgeführten Kategorisierungen.

## 4 Filter-Fidelity-Profile von Prototypen

Ein FFP beschreibt die Reichhaltigkeit der Prototypen in Bezug auf die Variablen der jeweiligen Filter-Dimensionen auf einer 5-Punkt-Skala von „nicht festgelegt“ bis „ausgestaltet“ (vgl. Abbildung 3). Im Folgenden werden die Variablen der fünf zuvor erwähnten Filter-Dimensionen beschrieben. Insgesamt ist anzumerken, dass die Variablen in vielen Fällen eher eine summative Beschreibung der Prototypaspekte darstellen und weniger eine detaillierte Aufschlüsselung aller einzelnen konkreten Elemente. So gibt es bspw. nur eine Variable, die eine Aussage über die Reichhaltigkeit im Bezug auf Farbe macht, obwohl der Prototyp eine weit größere Anzahl verschiedener farbiger Elemente besitzen kann.

### 4.1 Variablen der ‚Erscheinung‘ Dimension

Die Erscheinung eines Prototyps beschränkt sich nicht nur auf die visuelle Erscheinung, sondern bezieht auch die taktile und akustische Erscheinung mit ein. Gerade im Bereich greifbarer Interaktionen dürfen Aspekte wie z.B. die Haptik eines greifbaren Objektes nicht einfach außen vor gelassen werden.

- **Größe:** die Variable der Größe beschreibt die Größe aller für den Prototypen und sein Untersuchungsziel relevanten Elemente und auch ihr Größenverhältnis zueinander (vgl. Cooper et al., 2010) Von Bedeutung sind hier auch die Elemente, die eine variable Größe, beispielsweise durch Skalierung aufweisen und die entstehenden Veränderungen.
- **Farbe:** die Variable der Farbe beschreibt die Farbe aller Elemente, die für den Prototypen und sein Untersuchungsziel von Bedeutung sind. Zu dieser Variablen gehören auch Attribute wie der Gradationswert einer Farbe, Elemente wie Transparenz, Licht und Schatten sowie daraus resultierende Effekte.
- **Form:** die Variable der Form beschreibt die Formgebung der einzelnen Elemente, die für einen Prototyp von Bedeutung sind. „Ist es rund, quadratisch oder amöbenähnlich?“ (Cooper et al., 2010).
- **Gewicht:** die Variable des Gewichtes bezieht sich auf das Gewicht von physikalischen Objekten. Dies können zum einen Schnittstellenelemente sein oder aber auch Devices.
- **Härte:** die Variable der Härte bezeichnet den Härtegrad des physikalischen Objekts und ist z.B. relevant bezüglich seines Druckverhaltens.
- **Haptik:** die Variable der Haptik beschreibt z.B. die Oberflächenbeschaffenheit und Texturen der für den Prototypen relevanten Elemente.
- **Sound:** die Variable des Sounds bezieht sich auf das akustischem Feedback. Beispielsweise die Auswahl von Tonsamples oder Lautstärke-Eigenschaften.

## 4.2 Variablen der ‚Daten‘ Dimension

Die Daten Dimension umfasst alle Aspekte die sich mit den eigentlichen Inhalten des Prototyps beschäftigen. Beispielsweise welche Art von Daten vom Prototyp abgedeckt werden müssen und in welchem Verhältnis diese zueinander stehen.

- **Realitätsnähe der Daten:** die Variable der Realitätsnähe der Daten beschreibt ob es sich bei denen im Prototypen verwendeten oder dargestellten Daten um reale Daten um realistische Beispieldaten oder um reine Platzhalter handelt.
- **Informationsarchitektur:** die Variable der Informationsarchitektur beschreibt die Struktur, in welcher Informationen organisiert, gruppiert und angeordnet sind um sie einem Nutzer zu präsentieren und zu vermitteln (vgl. Garrett, 2012).
- **Datenmodell:** die Variable Datenmodell beschreibt die Struktur der zu verarbeitenden und zu speichernden Daten. Das Datenmodell beschreibt die Objekte des Anwendungskontextes und deren Beziehungen zueinander, wie sie bspw. in einem Klassendiagramm oder ER-Diagramm festgelegt werden.
- **Menge:** die Variable Menge beschreibt die Menge der für den Prototyp verwendeten Daten, zum Beispiel ob nur einige wenige Daten verwendet werden oder eine Anzahl die an das zukünftige Realszenario heranreicht.
- **Datentyp:** die Variable des Datentyps beschreibt den Typ der Information, beispielsweise ob es sich bei den Daten um Bilder, Texte usw. handelt und auch in welchem Format diese Daten vorliegen (z.B. in mp3, avi, doc, ...).

## 4.3 Variablen der ‚Funktionalität‘ Dimension

Die Funktionalitätsdimension beschäftigt sich mit der Frage: Welche Funktionen werden im Prototyp realisiert und wie detailliert bzw. wie vollständig werden diese umgesetzt. Die folgende Variablen sind eine Gruppierung der McCurdy-Dimensionen „Breadth of Functionality“ und „Depth of Functionality“ unter der Filter-Dimension Funktionalität nach Lim et al. (vgl. auch McCurdy et al., 2006). Durch dieses beiden Variablen lassen sich der Begriffe des horizontalen (ausgestalteter Funktionsumfang) und vertikalen Prototypen (ausgestaltetet Funktionstiefe) abbilden.

- **Funktionsumfang:** die Variable des Funktionsumfangs beschreibt die Funktionen, die im Prototyp realisiert werden.
- **Funktionstiefe:** die Variable der Funktionstiefe beschreibt wie detailliert, vollständig und nahe an den geplanten Produkteigenschaften diese Funktionen im Prototyp umgesetzt werden. Die Funktionstiefe bezieht sich dabei auf die Funktionalitäten, die im Funktionsumfang (siehe oben) bereits festgelegt sind.

## 4.4 Variablen der ‚Interaktivität‘ Dimension

Ein Produkt definiert sich nicht ausschließlich über statische Form- und Strukturaspekte, sondern setzt sich auch aus dynamischen zeitabhängigen Verhaltensaspekten zwischen den

Akteuren eines komplexen Systems zusammen (Cooper et al., 2010; Löwgren & Stolterman, 2004). Diese Aspekte eines Produkts sind es, die wir Interaktivität nennen. Die Interaktivität einer Software besteht in der Regel aus einer Menge definierter Interaktionen, wobei eine einzelne Interaktion die wechselseitige Kommunikation zwischen einem Nutzer und einem System beschreibt. Interaktion lässt sich unter Berücksichtigung der Interaktionsmodalität(en) in die beiden Bausteine Aktions- und Reaktionsvariablen unterteilen (vgl. Saffer, 2010; Nass et al., 2010). Bei klassischen WIMP-Anwendungen lassen sich Aktion und Reaktion bedingt durch die vorhandenen Ein- und Ausgabemechanismen (Maus, Tastatur, Bildschirm) getrennt voneinander beschreiben. Bei anderen Systemen, insbesondere solchen mit natürlichen Benutzerschnittstellen, muss das Zusammenspiel von Aktion und Reaktion betrachtet werden (Diefenbach et al., 2010). Um dieses Zusammenspiel und die damit verbundenen ästhetischen Qualitäten von Interaktionen zu beschreiben haben sich Diefenbach und Kollegen mit der Frage beschäftigt „Gibt es tatsächlich Interaktionsformen, die sich ‚besser‘ anfühlen als andere?“ (Diefenbach et al., 2010; 2011; 2012). Das Ergebnis dieser Arbeit ist ein Interaktionsvokabular mit dem Interaktionen durch elf gegenpolige Dimensionen beschrieben werden können beispielsweise „langsam – schnell“ oder „behutsam – kraftvoll“. Aufbauend auf denen, in diesem Absatz summierten Arbeiten, schlagen wir folgenden Variablen als Definitionsgrundlage für die Dimension der Interaktivität vor:

- **Aktion:** die Variable der Aktion beschreibt alle Aktivitäten, die ein Nutzer ausführen kann um einem Prototypen Informationen zu übermitteln. Hier bietet das oben erwähnte Interaktionsvokabular die Möglichkeit die einzelnen mit dem System durchführbaren Aktionen in ihren dynamischen Qualitäten zu beschreiben. Eine Touch-Interaktion könnte beispielsweise in ihrer Aktionskomponente als „behutsam“ und „verdeckt“ beschrieben werden.
- **Reaktion:** die Variable der Reaktion beschreibt alle Systemreaktionen zu den zuvor definierten Aktionen. Um das vorherige Beispiel der behutsamen Touch-Interaktion erneut aufzugreifen könnte man mit dem Interaktionsvokabular die entsprechende Reaktion als „langsam“ und „verzögert“ bezeichnen.
- **Eingabemodalität:** die Variable der Eingabe Modalität beschreibt wie der Nutzer Informationen an den Prototyp kommuniziert beispielsweise durch Touch-Gesten oder über physikalische Objekte. Der Ausgestaltungsgrad dieser Variable könnte beispielsweise von vagen „Bewegungssensoren“ bis hinzu ganz konkreten plattformspezifischen „Bewegungssensoren mit 3 Freiheitsgraden des Herstellers XY“ reichen.
- **Ausgabemodalität:** die Variable der Ausgabemodalität beschreibt mit welchen Mechanismen der Prototyp Reaktionen zeigen kann, beispielsweise durch Bildschirmanzeigen oder das Verschieben von bewegbaren Bauteilen. Der Ausgestaltungsgrad dieser Variable ist analog zum Ausgestaltungsgrad der Eingabemodalitäten.

#### 4.5 Variablen der ‚Räumlichen Struktur‘ Dimension

Die Dimension der räumlichen Struktur beschreibt sowohl die zwei- als auch dreidimensionale Beschaffenheit eines Prototyps. Neben der Positionierung einzelner Elemente sind hier auch die Repräsentations- bzw. Zustandsaspekte der „Greifbarkeit“ (engl. tangibility) nach Ullmer und Ishii (2000) anzusiedeln. Der Aspekt der räumlichen Struktur hat, im

Vergleich zu klassischen WIMP Interface, für be-greifbare Systeme eine weitreichendere Bedeutung, da Objekten und Personen ein wichtiger Bestandteil von Interaktionen sind.

- **Platzierung:** die Variable der Platzierung beschreibt die Platzierung einzelner Elemente in einem zweidimensionalen Raum und ihr Verhältnis zueinander (vgl. Cooper et al., 2010; vgl. auch Garrett, 2010). Zum Beispiel die Position von Buttons in einer GUI.
- **Lage im Raum:** Diese Variable beschreibt die Lage bzw. Position von physikalischen Objekten oder des Systems als Ganzes im Raum. Beispielsweise die GPS-Koordinaten des Smartphones. Bei der Definition dieser Variable lehnen wir uns an die Arbeiten von Greenberg und Kollegen (2011) an, in dem wir auf die Definition von *Distance*, *Orientation* und *Location* des Proxemic Konzeptes verweisen.
- **Tangibility:** die Variable der Tangibility umfasst im Sinne von Ullmer und Ishii (2000) die Kopplung zwischen einzelnen physikalischen Bestandteilen und den Daten- bzw. Funktionalitätsaspekten des Prototyps. Die Frage ist hier: Welche physikalischen Elemente des Prototyps stehen mit welchen Daten bzw. Funktionen in einer Repräsentations- bzw. Zustandsbeziehung? Welche Teile des Datenmodells bzw. des Funktionsumfangs sind physikalisch repräsentiert oder haben systemzustandsändernde Wirkungen?

## 5 Anwendung der Filter-Fidelity-Profile

Das Modell stellt damit eine Art Beschreibungssprache für Prototypen zur Verfügung. Mit Hilfe des Modells kann dargestellt werden, welche Produkaspekte ein Prototyp abbildet bzw. abbilden soll, um die Fokussierung auf die für das Untersuchungsziel relevanten Eigenschaften zu schärfen. Die erstellten Profile der Prototypen erlauben es, diese zu vergleichen und Unterschiede sowie Abweichungen explizit sichtbar zu machen. Durch schon bekannte und in vorherigen Entwicklungen bewährte Profile können Erfahrungswerte aus Projekten stärker in den Prototyping-Prozess miteinbezogen werden. Das nachfolgende Beispiel zeigt mehrere Prototypen aus einem Studierendenprojekt des WS 2012/13. Das entworfene Interaktionskonzept trägt den Namen „Scriblr“ (Lautenschläger et al., 2012) und unterstützt die Konzeptionsphase von Smartphone-Anwendungen für verschiedene Plattformen.

Der Anwender kann Screens anlegen, für verschiedene Betriebssysteme Widgets (wie Bilder und Buttons) von einem Rondell auf die Screens ziehen, Screens verbinden und das so generierte Konzept einer Smartphone App durch auflegen eines Smartphones auf dieses übertragen. Nach dem Übertragen kann das Konzept auf der Zielplattform erprobt werden. Die für das Scriblr Projekt erstellten Prototypen, werden im Folgenden mit Hilfe des FFM charakterisiert. Die Prototypen sind in der Reihenfolge ihrer Entstehung aufgeführt. Der Prototyp aus Abbildung 1 zeigt, die Gesten, die mit verschiedenen Aktionen verbunden sind: So wird ein Screen durch Ziehen eines Fingers vom Rondell auf die Arbeitsfläche erstellt (Abbildung 1 – links).

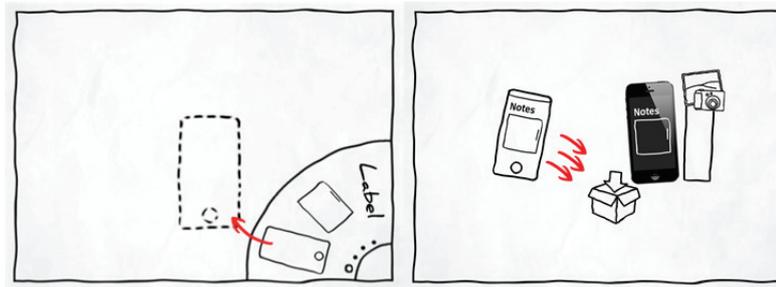


Abbildung 1: Papier Prototypen zum Projekt Scriblr: Die roten Pfeile definieren die Anzahl der Finger, die zum Drag eingesetzt werden

Das Filter-Fidelity-Profil des in Abbildung 1 dargestellten Prototypen ist in Abbildung 3 (graue Kurve, Kreise) zu sehen. Das Profil zeigt, dass mit dem Prototyp bzgl. vieler der Variablen noch keine Gestaltungsentscheidungen getroffen wurden. Am weitesten fortgeschritten ist die Variable der Eingabe-Modalität, da schon recht früh im Projekt die Entscheidung getroffen wurde, ein tischbasiertes Multi-Touch System zu entwickeln. Welche weiteren Eingabemodalitäten zusätzlich genutzt werden sollten, war zu diesem Zeitpunkt noch nicht geklärt. Schließlich wurde für Scriblr ein weiterer, dieses Mal interaktiver, vertikaler Prototyp erstellt (Abbildung 2), der einzelne ausgewählte Funktionen implementiert. Implementiert wurde zum Beispiel das Übertragen der Daten auf das Smartphone durch Auflegen des Geräts auf den Tisch sowie das Verbinden von Screens über ein greifbares Werkzeug (siehe Abbildung 2 – rechtes Bild).

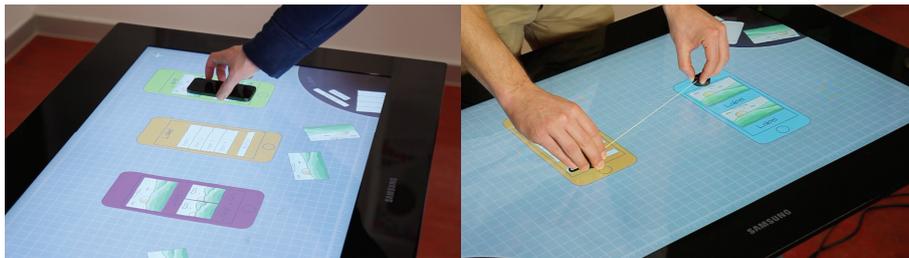


Abbildung 2: Interaktiver Prototyp – lauffähiger Code auf dem Microsoft Pixelsense

Das zugehörige Filter-Fidelity-Profil ist in Abbildung 3 in rot (Kreuze) dargestellt. Mit diesem Prototyp sollte festgestellt werden, ob die Gesten ansprechend und intuitiv sind. Das Profil macht deutlich, dass für diesen Prototyp eine ganze Reihe anderer Variablen zusätzlich weiter ausgestaltet wurden. In Abbildung 3 ist zu erkennen, dass sich das Profil des interaktiven Prototypen (rot, Kreuze) im Vergleich zum Papierprototypen (grau, Kreise) deutlich von links nach rechts erweitert hat. Dies ist eine zu erwartende Beobachtung, da Prototypen im Projektverlauf sich zunehmend an das Endprodukt annähern. Nicht selten werden dazu, verschiedene Werkzeuge verwendet, die eine weitere Ausgestaltung der Variablen erlauben. Denkbar wäre es allerdings auch Prototypen zu erstellen, die sich jeweils auf einzelne Aspekte fokussieren und die anderen Variablen ganz außer Acht lassen. Zum Beispiel einen Pho-

toshop-Prototyp für die Variablen der Erscheinung und einen Axure-Prototyp, um die Dimension der Interaktivität abzubilden.

## 6 Diskussion und Ausblick

Während der Entwicklung des FFM haben wir neben Software auch Prototypen aus dem Produktdesign betrachtet. Eine Produktdesignerin hatte hier speziell das Problem, dass die hier vorgeschlagenen Variablen an vielen Stellen nicht greifen bzw. nicht mit dem, in dieser Disziplin gängigen Vokabular vereinbar sind. Dies ist unter anderem durch die, aus dem Software-Engineering hervorgehenden, Vorarbeiten von McCurdy, sowie Lim und Kollegen zu erklären, auf die wir das FFM aufbauen. Auch besteht die berechtigte Annahme, dass sehr komplexe System, die aus mehreren Einzelsystemen bestehen bzw. ad-hoc gebildet werden, nur schlecht mit dem FFM abgebildet werden können. Dies mag mitunter daran liegen, dass prinzipiell für jedes zu prototypisierende Teilsystem bzw. jeden komplexeren Baustein eines Prototyps ein eigenes Profil erstellt werden muss. In letzter Konsequenz würde dies eine unverhältnismäßig hohe Modellierungskomplexität nach sich ziehen, die einem leichtgewichtigen und kostengünstigen Prototyping-Ansatz entgegensteht.

In Zukunft sollen das FFM und die entsprechenden Profile, uns erlauben Hypothesen aufzustellen, die einen Zusammenhang zwischen den zu evaluierenden Aspekten des Prototyps und dessen Profil aufzuzeigen. Daraus ergeben sich zukünftige Forschungsfragen, wie beispielsweise: „Welches Profil muss ein Prototyp haben, um die Warum-Ebene des User Experience Modells nach Hassenzahl frühzeitig zu evaluieren?“ Wir haben in unserem Projekt bereits eine Vielzahl von Fallbeispielen gesammelt und hoffen, auf diese Weise eine gezielte Empfehlung für bestimmte Prototypen geben zu können. Idealerweise können basierend auf solchen Empfehlungen in Zukunft Prototypen erstellt werden, die sich besonders gut eignen, um bestimmte Fragestellungen im Hinblick auf die User Experience zu beantworten.

Des Weiteren planen wir mit dem Modell eine bessere Vergleichbarkeit von Werkzeugen zu erzielen. Es ist denkbar, dass verschiedene Prototyping-Werkzeuge anhand ihrer Profile darüber Aufschluss geben, welche Profilgestalt die erzeugten Artefakte haben können. Auf diese Weise kann auch die Werkzeugauswahl gezielter getroffen werden. So haben bspw. Prototypen, die mit Photoshop erstellt wurden, sicher ein Profil, das eine weite Ausgestaltung auf der Ebene der Erscheinung zeigt, nicht jedoch auf der Ebene der Interaktivität.

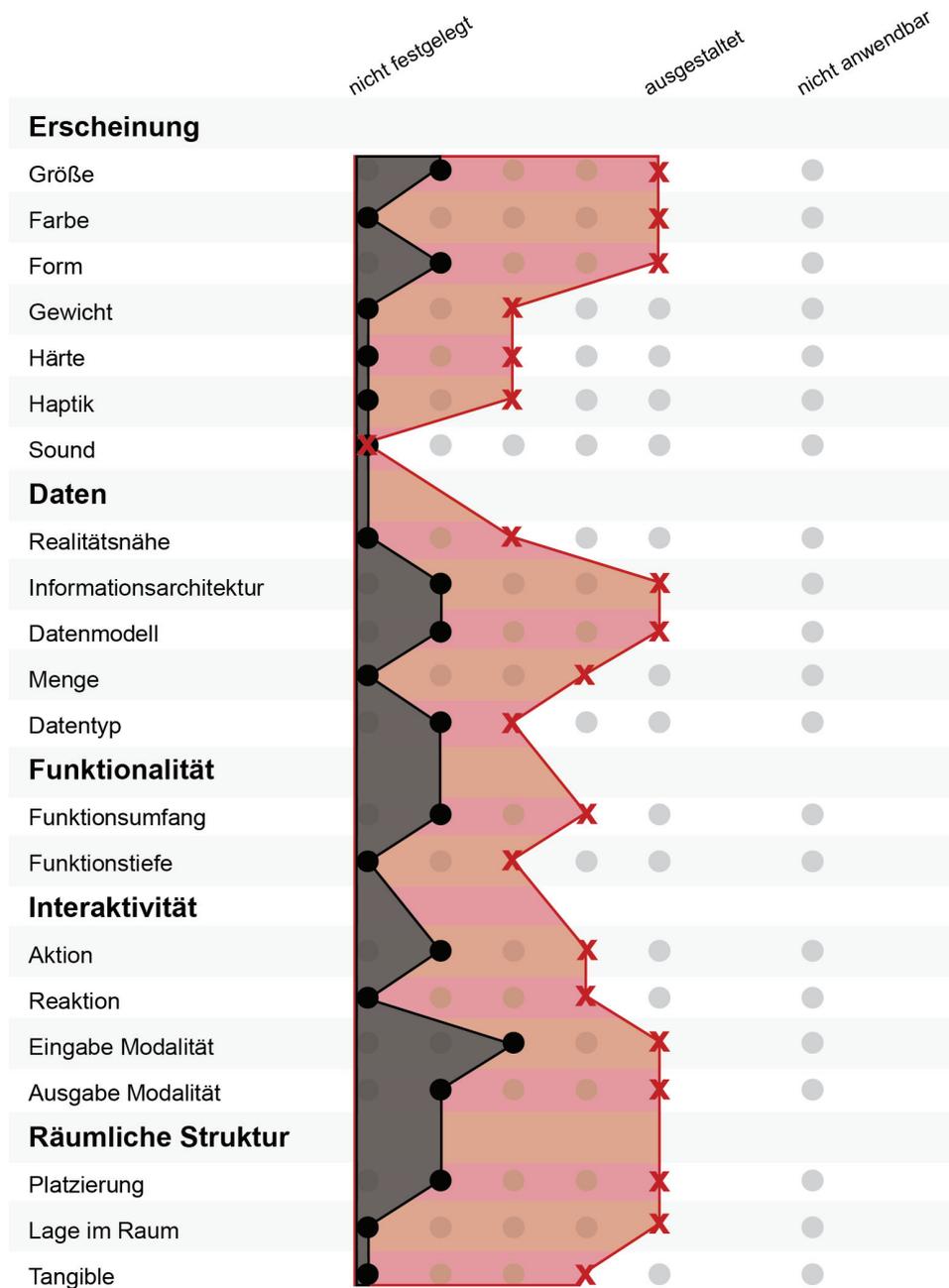


Abbildung 3: Filter-Fidelity-Profile der Scriblr Prototypen: Kreise – Profil der Papier Sketche aus Abb. 1; Kreuze – Profil des interaktiven Protoyps aus Abb. 2

## Danksagung

Wir bedanken uns bei Benjamin Lautenschläger, Dominik Garrecht und Nico Schmitt für die Bereitstellung der Scriblr Fotos und Bilder.

## Literatur

- Buxton, B. (2007). *Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Cooper, A., Reimann, R. & Cronin, D. (2010). *About Face – Interface und Interaction Design. 1. Auflage*. Heidelberg: mitp.
- Diefenbach, S., Nass, C., Hassenzahl, M., Maier, A. & Klöckner, K. (2010). Ein Interaktionsvokabular: Dimensionen zur Beschreibung der Ästhetik von Interaktion. In Brau, H., Diefenbach, S., Göring, K., Peissner, M. & Petrovic, K. (Hrsg.): *Usability Professionals 2010*. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- Diefenbach, S., Hassenzahl, M., Eckoldt, K. & Laschke, M. (2011). Ästhetik der Interaktion: Beschreibung, Gestaltung, Bewertung. In Maximilian Eibl (Hrsg.): *Mensch & Computer 2011 Tagungsband*. München: Oldenbourg Verlag, S. 121-130.
- Diefenbach, S., Hassenzahl, M. & Lenz, E. (2012). Ansätze zur Beschreibung der Ästhetik von Interaktion. In H. Reiterer & O. Deussen (Hrsg.): *Mensch & Computer 2012 Workshopband*. Konstanz: Oldenbourg Verlag, S.121-127.
- Dow, S.P. & Klemmer, S.R. (2011). The Efficacy of Prototyping Under Time Constraints. In Plattner, H., Meinel, Ch., Leifer, L. (Hrsg.): *Design Thinking: Understand – Improve –Apply*. Heidelberg: Springer, S. 111.
- Garrett, J. J. (2012). *Die Elemente der User Experience - Anwenderzentriertes (Web-) Design*. München: Addison-Wesley.
- Greenberg, S., Marquardt, N., Ballendat, T., Diaz-Marino, R. & Miaosen, W. (2011). Proxemic Interactions: The New Ubicomp?. In *interactions Vol. 18 Issue 1(January+February)*. New York: ACM, S. 42-50.
- Hassenzahl, M. (2010). *Experience Design – Technology for All the Right Reasons*. Morgan & Claypool.
- Houde, S. & Hill, C. (1997). What do Prototypes Prototype?. In Helander, M., Landauer, T. & Prabhu, P. (Hrsg.): *Handbook of Human-Computer Interaction*. Amsterdam: Elsevier Science B. V.
- Lautenschläger, B., Garrecht, D. & Schmitt, N. (2013). *Scriblr – ein Projekt im Rahmen des Masterstudiums Informatik an der Hochschule Mannheim*. Konzeptvideo: <http://youtu.be/m11Ai29Ca-s> (zuletzt 27.06.2013).
- Lim, Y., Stolterman, E. & Tenenber, J. (2008). The anatomy of prototypes: Prototypes as filters, prototypes as manifestations of design ideas. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*. 15, No. 2, Art. 7.
- Löwgren, J. & Stolterman E. (2004). *Thoughtful interaction design: a design perspective on information technology*. Cambridge: MIT Press, S. 53.
- McCurdy, M., Connors, C., Pyrzak, G., Kanefsky, B. & Vera, A. (2006). Breaking the fidelity barrier: an examination of our current characterization of prototypes and an example of a mixed-fidelity success. In Grinter, R., Rodden, T., Aoki, P., Cutrell, E., Jeffries, R. & Olson, G. (Hrsg.): *Proc. of the SIGCHI 2006 (CHI '06)*. New York: ACM, S. 1233-1242.
- Nass, C., Klöckner, K., Diefenbach, S. & Hassenzahl, M. (2010). DESIGNi – A Workbench for Supporting Interaction Design. In *Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries (NordiCHI '10)*. New York: ACM, S.747-750.

- Rudd, J., Stern, K., & Isensee, S. (1996). Low vs. high-fidelity prototyping debate. In *Interactions. Vol. 3 Issue 1 (January)*. New York: ACM, S. 76-85.
- Saffer, D. (2010). *Designing for Interaction – Creating Innovative Applications and Devices*. 2. Auflage. Berkley: New Riders, S. 4.
- Ullmer, B. & Ishii, H. (2000). *Emerging frameworks for tangible user interfaces*. IBM System Journal, Vol. 39 (NOS 3&4), 915-931.
- Virzi, R. A., Sokolov J.L. & Karis D. (1996). Usability Problem Identification Using Both Low and High Fidelity Prototypes. In Tauber, J. M. (Hrsg.): *Proc. of the SIGCHI 1996 (CHI '96)*. New York: ACM, S. 236-243.

### **Kontaktinformationen**

Thorsten Hochreuter (t.hochreuter@hs-mannheim.de)

Kirstin Kohler (k.kohler@hs-mannheim.de)

Mareen Maurer (m.maurer@hs-mannheim.de)

Hochschule Mannheim

Fakultät für Informatik

Mannheimer Software Engineering Institut

Paul-Wittsack-Straße 10

68163 Mannheim

### **Förderung**

Die diesem Beitrag zugrunde liegenden Arbeiten entstanden im Forschungsverbundprojekt proTACT mit den Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 01 IS 12010 F.