

Die Brücke zwischen Anforderungen und Design schlagen

Mit Hilfe von Image Schemata Gestaltungsentscheidungen systematisch treffen

Diana Löffler

Technische Universität Berlin
FR 2-7/1 Franklinstrasse 28-29
10587 Berlin
dlo@mms.tu-berlin.de

Jörn Hurtienne

Universität Würzburg
Oswald-Külpe-Weg 82
97074 Würzburg
joern.hurtienne@uni-wuerzburg.de

Andreas Maier

Fraunhofer Institut für Experimentelles Software
Engineering IESE
Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern
andreas.maier@iese.fraunhofer.de

Abstract

Der Übergang von der Anforderungsanalyse zum Design stellt im Produkt-Entwicklungsprozess eine besondere Herausforderung dar. In dieser Phase stellt sich die Frage, wie Anforderungen „richtig“ ins Design übersetzt werden können, um zu einem intuitiv benutzbaren Produkt zu führen. Bisher hängt es stark von der Erfahrung und den Fähigkeiten der Gestalter ab, wie gut das Ergebnis dieser Phase ausfällt und ob die entstehenden interaktiven Produkte den mentalen Modellen, die die zukünftigen Benutzer von ihrer Arbeitsaufgabe haben, entsprechen. In der Praxis kann aber eine profunde Design-Expertise für die Herausforderungen dieser Phase nicht immer vorausgesetzt werden. Zur Unterstützung wurde daher die neuartige Image-Schema-Methode entwickelt. Diese Methode erleichtert das Ableiten des Designs aus den Anforderungen und die Überprüfung des Designs auf die korrekte und vollständige Umsetzung der Anforderungen. Durch ihre universelle Ausrichtung kann sie in vielen verschiedenen Bereichen, wie der Gestaltung technischer Geräte, Software und Apps eingesetzt werden.

Keywords:

/// User Interface Design
/// Design Methode
/// Usability Engineering
/// Intuitive Use

1. Einführung

1.1. Motivation

Das Ziel bei der Entwicklung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme ist es, diese den Nutzeranforderungen entsprechend zu gestalten. Um die Anforderungen in die Benutzungsschnittstelle (User Interface) zu übersetzen, muss eine Vielzahl von Gestaltungsentscheidungen getroffen werden. Die benutzerzentrierte Produktentwicklung sieht vor, den Nutzer und den Nutzungskontext bei Gestaltungsentscheidungen zu berücksichtigen (DIN EN ISO 9241 Teil 210), damit ein gebrauchstaugliches User Interface (UI) entsteht, das den mentalen Modellen, die die zukünftigen Benutzer von ihren Arbeitsaufgaben haben, entspricht. Mentale Modelle sind dabei die inneren Repräsentationen einer Person von Ihrer Arbeit aber auch von dem Aufbau und der Funktionsweise eines interaktiven Systems. Mentale Modelle bilden die Grundlage für eine innere Simulation der

Benutzung (bewusst oder unbewusst) und beeinflussen damit die reale Benutzung des Systems.

Es gibt bereits zahlreiche Methoden, um zu testen, ob das Design-Konzept den Nutzeranforderungen entspricht und um dessen Gebrauchstauglichkeit zu evaluieren, nachdem das UI gestaltet wurde. Ein systematischer Ansatz zur direkten Überführung von Nutzeranforderungen in ein Design, das direkten Bezug zu diesen Anforderungen hat, fehlt allerdings. Dieses Problem wird in der Literatur unter dem Begriff „Gestaltungslücke“ (engl. „Design Gap“, vgl. Wood, 1998) diskutiert. Es obliegt derzeit der Erfahrung und den Fähigkeiten des Designers, wie gut und nutzbar das Ergebnis ist und wie nachvollziehbar die Anforderungen in das Design übersetzt wurden. In der Praxis kann allerdings – gerade in kleinen Unternehmen – nicht immer auf profunde Design-Expertise zurückgegriffen werden. Die Ergebnisse werden durch diesen Missstand entsprechend negativ beeinflusst, weshalb eine

Unterstützung zur Schließung der „Gestaltungslücke“ dringend notwendig ist.

1.2. Lösungsansatz

In diesem Beitrag wird die Image-Schema-Methode vorgestellt, die einen systematischen Übergang von Anforderungen in Gestaltungsentscheidungen erlaubt und dabei hilft, die Gestaltungslücke zu überbrücken. Die vorgestellte Methode hebt vor allem die intuitive Nutzbarkeit hervor, die als Bestandteil der Gebrauchstauglichkeit einen wichtigen Faktor positiver User Experience darstellt. Die Image-Schema-Methode kann sowohl als konstruktive als auch analytische Methode eingesetzt werden. Image Schemata stellen ein gemeinsames Vokabular zur Beschreibung von mentalen Modellen sowie von UIs dar. Bereits in der Anforderungsphase werden mit Hilfe der Methode die tiefer liegenden Bausteine mentaler Modelle der Benutzer erfasst und als Gestaltungsvorgaben in die Spezifikation der Anforderungen übernommen.

Diese Angaben lassen sich dann direkt vom Designer als Vorgaben für die zu erstellende UI-Lösung nutzen, wobei noch genügend Freiraum für die konkrete Ausgestaltung der Interaktionselemente bleibt.

2. Was bedeutet Gestaltung intuitiver Benutzbarkeit?

Produkte sind dann intuitiv benutzbar, wenn Benutzer mit unterschiedlichen Vorerfahrungen und Fähigkeiten keine besonderen Anstrengungen aufbringen müssen, um ihr Ziel zu erreichen. Wie intuitiv die Benutzbarkeit eines Produktes ist, wird nach der IUUI Gruppe (Intuitive Use of User Interfaces) bestimmt durch „das Ausmaß in dem die Benutzung eines Produktes auf der unbewussten Anwendung von Vorwissen beruht und dadurch zu einer effektiven und zufriedenstellenden Interaktion bei minimalem Verbrauch kognitiver Ressourcen führt“ (Mohs et al., 2006). Intuitive Benutzbarkeit stellt somit ein Teilkonzept der Gebrauchstauglichkeit dar, denn im Unterschied zur Gebrauchstauglichkeit mit den Kenngrößen Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit steht bei der intuitiven Benutzbarkeit besonders die geringe mentale Beanspruchung im Vordergrund. Wenn bei der Entwicklung eines Produkts die intuitive Benutzbarkeit im Vordergrund steht, kann dies unter Umständen dazu führen, dass andere Usability-Kriterien verletzt werden, um das primäre Ziel zu erreichen. Kann zum Beispiel der mentale Aufwand des Nutzers durch eine Umgestaltung die mehr Klicks

notwendig macht verringert werden, so wird in diesem Fall die Verletzung des Usability-Faktors motorische Effizienz zugunsten der mentalen Effizienz in Kauf genommen. Das Konzept der intuitiven Benutzbarkeit ist besonders interessant für Novizen, Gelegenheitsnutzer oder für Nutzer, die nicht bereit sind, sich umfassend in die Benutzung eines Produktes einzuarbeiten. Auch bei der Gestaltung für verschiedene Benutzergruppen, die alle gut mit dem Produkt umgehen können sollen, ist intuitive Benutzbarkeit wichtig (Hurtienne & Blessing, 2008).

Derzeit gibt es keinen Konsens darüber, wie genau interaktive Produkte entwickelt werden sollen, damit sie intuitiv benutzbar sind. Prinzipiell muss bei der Gestaltung intuitiver Benutzkonzepte eine möglichst hohe Übereinstimmung zwischen dem mentalen Modell des Nutzers von seinen Arbeitsaufgaben mit dem Modell, dass auf der Ebene des UIs instanziiert wird, erreicht werden. Eine Möglichkeit, diese Übereinstimmung zu erzielen, besteht darin, die unbewussten Bausteine der mentalen Modelle der Benutzer zu erheben und diese als Vorgaben für die Gestaltung zu nutzen. Dahinter steht die Theorie der Image Schemata, welche ein gemeinsames Vokabular zur Beschreibung der mentalen Modelle der Benutzer und des UIs darstellen. Was sich hinter dem Begriff der Image Schemata verbirgt wird im folgenden Abschnitt erläutert.

3. Theoretischer Ansatz: Image Schemata und image-schematische Metaphern

Nach Johnson (1987) sind Image Schemata wiederkehrende fundamentale Erfahrungen, die Menschen im Laufe ihres Lebens machen. Erfahrungen wie das Baden in der Badewanne, das Trinken aus einem Glas oder das Einstecken von Gegenständen in die Tasche verdichten sich zu einer abstrakten, analogen Repräsentation, die CONTAINER genannt werden kann. Dieses Schema des CONTAINERS umfasst ein Innen, ein Außen und eine Grenze dazwischen und vereinigt diese verschiedenen Erfahrungen. Diese im ersten Augenblick einfach erscheinende Beschreibung bringt jedoch weitere Implikationen mit sich. Beispielsweise kann der CONTAINER geschlossen oder mit Inhalt gefüllt werden. Dieser Inhalt kann nicht ohne weiteres wieder heraus aus dem CONTAINER, er folgt der Bewegung des CONTAINERS usw. Zu den Image Schemata gehören weitere simple Konzepte, wie FULL-EMPTY, räumliche Dimensionen, wie NEAR-FAR oder UP-DOWN, und basale Kraftrelationen wie BLOCKAGE, COUNTERFORCE und MOMENTUM. Tabelle 1 stellt einen Überblick über die wichtigsten Image Schemata dar (vgl. Hurtienne, 2011). [Tab. 1]

Image Schemata werden definiert als grundlegende Bausteine wiederkehrender basaler Erfahrungen, die vom Gehirn unbewusst verarbeitet werden. Wie anhand des Beispiels CONTAINER beschrieben werden aus der Interaktion

Gruppe	Image Schemata
Basic Schemas	OBJECT, SUBSTANCE
Space	CENTER-PERIPHERY, CONTACT, FRONT-BACK, LEFT-RIGHT, LOCATION, NEAR-FAR, PATH, ROTATION, SCALE, SURFACE, UP-DOWN
Containment	CONTAINER, CONTENT, FULL-EMPTY, IN-OUT
Force	ATTRACTION, BALANCE, BLOCKAGE, COMPULSION, COUNTERFORCE, DIVERSION, ENABLEMENT, MOMENTUM, RESISTANCE, RESTRAINT REMOVAL, SELF-MOTION
Multiplicity	COLLECTION, COUNT-MASS, LINKAGE, MATCHING, MERGING, PART-WHOLE, SPLITTING
Process	CYCLE, ITERATION
Attribute	BIG-SMALL, DARK-BRIGHT, HEAVY-LIGHT, STRAIGHT, SMOOTH-ROUGH, STRONG-WEAK, WARM-COLD

Tab. 1.
Übersicht über die wichtigsten Image Schemata

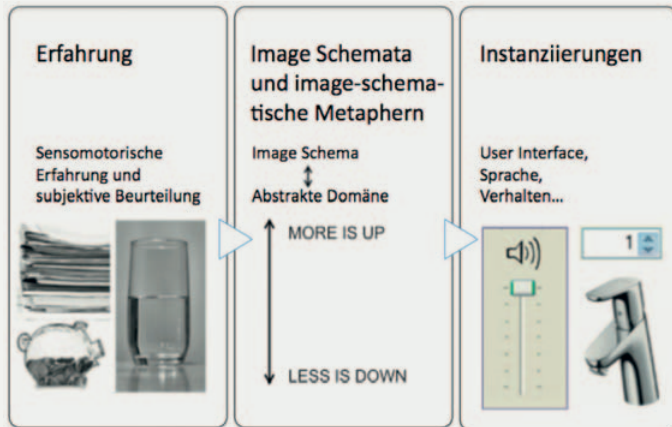


Abb. 1. Erwerb und Realisierung von image-schematischen Metaphern, mit Beispielen (nach Hurtienne et al., 2010)

mit der Umwelt ähnliche, wiederkehrende sensumotorische Muster abstrahiert. Diese werden dann im Gehirn analog zur (multi-) sensorisch wahrgenommenen Erfahrung, die visuell, akustisch, haptisch oder kinästhetisch sein kann, multimodal repräsentiert (Johnson, 1987).

Diese Image Schemata bilden auch die Grundlage zum Verständnis abstrakter Konzepte. So wird zum Beispiel das abstrakte Konzept der „Zeit“ auf einem räumlichen Kontinuum von vorn (Zukunft) nach hinten (Vergangenheit) wahrgenommen. Das Konzept „Wichtigkeit“ wird auf einem räumlichen Kontinuum von Zentrum (wichtig) zu Peripherie (unwichtig) oder das Konzept „Quantität“ auf einem Kontinuum von unten (wenig) nach oben (viel) wahrgenommen (Johnson, 1987; Lakoff & Johnson, 1999). Diese Abbildung abstrakter Konzepte mit (physischen) Image Schemata wird als image-schematische Metapher bezeichnet. Sie sind auch in der Sprache instanziiert, etwa in „Wir müssen nach vorn blicken“, „Was ist denn das zentrale Problem?“ oder „Er

ist hoch verschuldet“. Die Verfügbarkeit der image-schematischen Metaphern in der Sprache erlaubt nun den Zugang zu den unbewussten image-schematischen Repräsentationen abstrakter Aufgabenbereiche der Benutzer.

Abbildung 1 veranschaulicht noch einmal den Erwerb der image-schematischen Metapher MORE IS UP – LESS IS DOWN durch die wiederholte gemeinsame Erfahrung des Image Schemas UP-DOWN mit dem abstrakten Konzept Quantität und die Instanziierung der Metapher in UIs, z. B. einem vertikalen Schieberegler für die Lautstärkesteuerung, einem Wasserhahn oder einer Spin Box (Drehfeld). Ähnlich verläuft der Erwerb der oben erwähnten Metaphern IMPORTANT IS CENTRAL – UNIMPORTANT IS PERIPHERAL und THE FUTURE IS IN FRONT – THE PAST IS IN THE BACK unter Beteiligung der Image Schemata CENTER-PERIPHERY und FRONT-BACK. [Abb. 1]

4. Anwendung der Image Schema Methode im benutzerzentrierten Entwicklungsprozess

Die Theorie der Image Schemata wurde ursprünglich in der kognitiven Linguistik entwickelt (Hampe, 2005; Johnson, 1987; Lakoff & Johnson, 1999) und lässt sich gut auf den Anwendungsbereich der Gestaltung von UIs technischer Systeme sowie deren Evaluation übertragen (Bakker et al., 2009; Hurtienne & Israel, 2007; Hurtienne, Israel & Weber, 2008; Hurtienne, Weber & Blessing, 2008; Lund, 2003). Die hier vorgestellte Methode geht von der Annahme der kognitiven Linguisten aus, dass sich image-schematische Metaphern, die unbewusst repräsentiert sind, in der Sprache der Benutzer instanziierten und dadurch der Analyse zugänglich werden. Wenn nun die Gestaltung eines UIs die unbewussten image-schematischen Metaphern berücksichtigt, führt dies zu einer intuitiven und damit effektiven und mental effizienten Interaktion. Empirische Studien konnten Belege für diese Annahme finden. Benutzer sind schneller, machen weniger Fehler und bevorzugen UIs, die image-schematische Metaphern instanziierten gegenüber UIs, die diesen Metaphern widersprechen (Hurtienne & Blessing, 2007; Hurtienne, 2011). Beispielsweise wurde die Gestaltung eines UIs mit vertikal angeordneten Tasten anhand des UP-DOWN Schemas überprüft. Bei einer Interaktion mit zum Schema kompatiblen Beschriftungen (z. B. „gut“ ist oben, „schlecht“ ist unten) sind die Benutzer schneller als mit inkompatiblen Beschriftungen (z. B. „gut“ ist unten, „schlecht“ ist oben). Die kompatiblen Beschriftungen werden von den Nutzern auch als für die Dateneingabe besser geeignet bewertet.

Prozessphase UCD	Analyse des Nutzungskontextes	Spezifikation der Nutzeranforderungen	Entwicklung von Gestaltungslösungen	Evaluation der Gestaltungslösung
Anwendung von Image Schemata	Extraktion der Image-Schemata aus der Sprache der Benutzer und Erstellung image-schematischer Metaphern.	Aufnahme der identifizierten IS und Metaphern in konkrete Anforderungsspezifikationen	Gestalten von UI-Elementen entsprechend der image-schematischen Metaphern	Überprüfung der Wirkung der IS entsprechend der Anforderungen

Tab. 2. Übersicht über den Einsatz von Image Schemata (IS) im benutzerzentrierten Entwicklungsprozess (UCD)

Im Folgenden wird dargestellt wie Image Schemata in alle Phasen eines nutzerzentrierten Entwicklungsprozesses nach ISO 9241-210 eingebunden werden können (für einen Überblick siehe Tabelle 2). Dies wird an dem Beispiel eines Re-Designs einer Heizungssteuerung erläutert. [Tab. 2]

4.1. Analyse des Nutzungskontextes

Nach ISO 9241-210 besteht diese Phase aus der Analyse der Benutzer, ihrer Tätigkeiten, der bestehenden Technologie sowie des soziotechnischen Nutzungskontextes. Für die Beschreibung des Kontextes werden Image Schemata aus dem mentalen Modell der Benutzer (erreicht durch Transkription und Analyse der Sprache der Benutzer über ihre Aufgabe) extrahiert. In unserem Beispiel wurden Benutzer von Heizungssystemen zu Hause aufgesucht und sie erzählten im Allgemeinen und anhand von Demonstrationen ihrer Heizungssysteme darüber, wie sie im Winter nicht auskühlen (d. h. sie konnten auch über die Benutzung von Wärmflaschen, die Abdichtung von Türen usw. reden). Die Suche nach Image-Schemata in den transkribierten Äußerungen der Benutzern ergab: über Temperatur wurde häufig in UP-DOWN Relationen gesprochen: „Wenn die Außentemperatur unter 20° fällt, schiebe ich den Regler hoch auf 22°“ (auch wenn es ein Drehregler war). Zeitabschnitte wurden z. B. mit dem Konzept des CONTAINERS assoziiert: „Ich brauche etwas Wärme in den Morgenstunden und in den Abendstunden“, wobei einzelne Zeitpunkte auf einem PATH lagen: „Die Heizung soll von 6 bis 8 arbeiten.“

4.2. Spezifikation der Nutzungsanforderungen

Die Anforderungen an das Softwaresystem können direkt aus der Analyse des Nutzungskontexts generiert werden. Als Basis für die Formulierung der Anforderungen können die Arbeitsschritte dienen, die unverzichtbar für die Erfüllung des Arbeitszieles sind, sowie die mit ihnen assoziierten Image Schemata. Auch Image

Schemata, die ausschließlich im mentalen Modell der Benutzer auftreten, sollten bei der Anforderungsspezifikation berücksichtigt werden. So waren die Kernaufgaben der Heizungssteuerung festgelegt auf die vier Bereiche: (1) die gesamte Heizung an und ausschalten, (2) Zeiten programmieren, zu denen die Heizung automatisch an und aus geht, (3) Temperaturen einstellen, (4) separate Einstellungen für Heizung und Warmwasser ermöglichen. Jeder dieser Kernanforderungen wurden die entsprechenden Metaphern zugeordnet: z. B. WARM IS UP – COLD IS DOWN zu (3), TIME PERIODS ARE CONTAINERS, TIME IS ON A PATH zu (2) usw.

4.3. Entwicklung von Gestaltungslösungen

Die Generierung von Gestaltungslösungen ist eng mit der Phase der Evaluation verbunden und umfasst sowohl die Skizzierung der Tätigkeitssequenzen als auch Feinheiten in der Gestaltung einzelner Interaktionselemente des UIs. Image Schemata (bzw. ihre Metaphern) werden genutzt, um die Anforderungen in konkrete Gestaltungslösungen zu transformieren. Dabei zeigen sie abstrakte Gestaltungsmöglichkeiten auf, ohne die Kreativität der Designer durch die konkrete Festlegung der Gestaltungslösungen zu beeinträchtigen.

Auf Basis der linguistischen Analyse konnte eine neue Gestaltungslösung für eine digitale Heizungssteuerung entwickelt werden, die sich die genannten Prinzipien zu Nutze macht: Die verschiedenen Zeiteinheiten wurden als größenveränderliche CONTAINER auf einer Zeitachse dargestellt, zur Temperaturregelung konnte ein Element in dem Behälter nach oben oder nach unten verschoben werden (siehe Abbildung 2). Die gleichen image-schematischen Metaphern können auch zu einer ganz anderen Instanziierung im UI führen. Während das UI in Abbildung 2 als Touchscreen-Anwendung konzipiert ist, zeigt Abbildung 3 eine Instanziierung der gleichen gefundenen Metaphern in einem UI mit LCD-Display, Knöpfen und Schiebereglern. [Abb. 2], [Abb. 3], [Abb. 4],

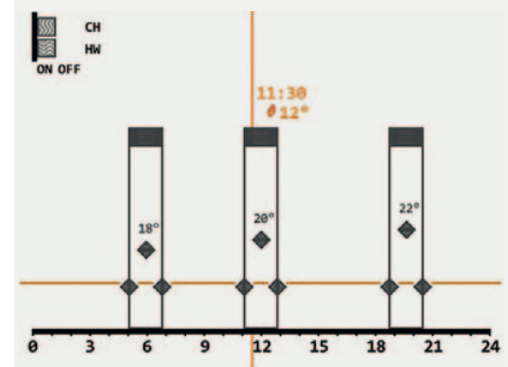


Abb. 2.
Das mit der Image-Schema-Methode entwickelte Touch-Screen Design für eine Heizungssteuerung

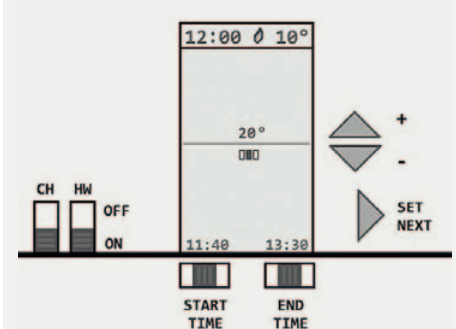


Abb. 3.
Das mit den gleichen image-schematischen Metaphern entwickelte Design für eine Heizungssteuerung mit LCD-Display, Knöpfen und Schiebereglern

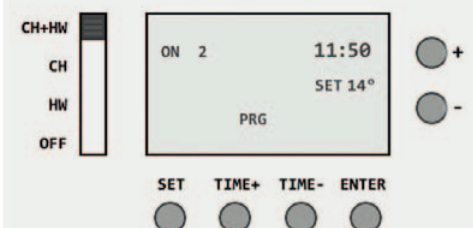


Abb. 4.
Das „herkömmliche“ UI einer digitalen Heizungssteuerung



4.4. Evaluation der Gestaltungslösung aus Benutzersicht

Die Evaluation der Gestaltungslösung zeigt wie gut ein System den Anforderungen entspricht. Bereits während der Entwicklung von Gestaltungslösungen werden die jeweils instanziierten Image Schemata und Metaphern des UIs mit den Image Schemata und Metaphern, welche aus den Nutzeräußerungen und Anforderungen generiert wurden, verglichen. Diese Evaluation kann eine mögliche unangemessene Nutzung von Image Schemata aufdecken und so Verbesserungspotential aufzeigen.

Später fließt Feedback von Benutzern aus einem Usability Test in die Evaluation ein. Die Aspekte intuitiver Interaktion – mentale Effizienz, Effektivität und Zufriedenheit – werden untersucht. Produkte und UIs, die nach der Image-Schema-Methode gestaltet werden, sollten mit weniger Fehlern und mit geringerem mentalen Aufwand zufriedenstellend benutzt werden können, als Produkte, die nicht nach dieser Methode gestaltet werden.

Die Evaluation der beiden nach der Image-Schema-Methode entwickelten Prototypen der Heizungssteuerung erfolgte als Vergleich mit einer heute am Markt weit verbreiteten digitalen Steuerung (Abbildung 4). Beide Versionen der Heizungssteuerung, die nach der Image-Schema-Methode entwickelt wurden, waren in sämtlichen Erfolgsmaßen (Zeiten, Fehler, mentale Anstrengung, Präferenz) der herkömmlichen digitalen Steuerung überlegen und zeigten untereinander (trotz unterschiedlicher Interaktionsparadigmen) kaum Unterschiede (Hurtienne & Langdon, 2010).

5. Diskussion und Ausblick

Die Image-Schema-Methode wurde so konzipiert, dass sie sich in das klassische Vorgehen bei der benutzerzentrierten Gestaltung interaktiver Systeme integrieren lässt. Der höchste Zusatzaufwand bei der Anwendung der Image-Schema-Methode gegenüber dem UCD-Prozess

wie er in der ISO 9241-210 skizziert ist, steckt in der ersten Phase (Analyse des Nutzungskontextes). Der meiste Nutzen ergibt sich dagegen in der dritten Phase (Entwicklung von Gestaltungslösungen).

Die Analyse des Nutzungskontextes und die Anforderungsspezifikation mit Hilfe von Image Schemata bringen wenig Mehrwert, wenn die Ergebnisse nicht auch bei der Entwicklung und Evaluation von Gestaltungslösungen genutzt werden. Umgekehrt ist es nur möglich, die Image-Schema-Methode in der Design- und Evaluationsphase anzuwenden, wenn die image-schematischen Anforderungen auch bekannt sind. Die Integration der Image Schemata in den benutzerzentrierten Entwicklungsprozess kann also Mehraufwand bedeuten, jedoch wird auch eine Qualitätssteigerung erzielt, die bereits in einigen prototypischen Umsetzungen nachgewiesen werden konnte. So führt die Anwendung der Image-Schema-Methode im Software-Engineering-Prozess auch zu besser bewerteten Gestaltungslösungen für betriebswirtschaftliche Software als ohne die Methode entwickelte Lösungen (Hurtienne, Israel & Weber, 2008; Hurtienne, Weber, & Blessing, 2008). So wurden die mit Image Schemata entwickelten UIs von den Nutzern hinsichtlich ihrer pragmatischen und hedonischen Qualität (erhoben mit dem AttrakDiff, Hassenzahl, 2003) höher eingeschätzt.

In den vergangenen Studien erwies sich die Image-Schema-Methode im Design-Prozess als eine einfach anwendbare Methode für die ein Designer kaum Wissen und Training benötigt. Im Gestaltungsprozess spart sie Zeit und Aufwand, weil durch die Formulierung von Anforderungen im Vokabular der Image Schemata bereits Hinweise auf Gestaltungslösungen gegeben werden.

Weitere Anwendungen der Image-Schema-Methode gibt es unter anderem für die Gestaltung von gestenbasierter Interaktion mit mobilen Geräten, für die Gestaltung und Evaluation von Musiksoftware, für Heizungssteuerungen und für Webbrowser-Software eingesetzt

(Bakker et al., 2009; Hurtienne & Langdon, 2010; Hurtienne et al., 2010; Lund, 2003; Wilkie & Holland, 2009). Andere Arbeiten untersuchen die Vorhersage, dass nach Image Schemata gestaltete UIs vom domänenspezifischen Vorwissen und der kognitiven Leistungsfähigkeit der Benutzer im Allgemeinen unabhängig sind (Hurtienne, Langdon, & Clarkson, 2009). Neben der Verwendung in konstruktiven Methoden zur benutzerfreundlichen und kreativen Gestaltung von UIs können Image Schemata auch in evaluativen Methoden, als Kriterien zur Bewertung der Benutzerfreundlichkeit einer bestehenden Schnittstelle, eingebunden werden. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 01IS11017 geförderte Projekt „IBIS – Gestaltung intuitiver Nutzung mit Image Schemata“ integriert die Methode derzeit in Software-Entwicklungsprozesse zweier Kleinunternehmen. Dort wird die Methode in realen Kontexten angewandt und dadurch validiert und evaluiert. Mehr Informationen stehen unter <http://www.ibis-projekt.de> bereit.

Die Grenzen und Implikationen der Methode der Image Schemata müssen den Designern bei der Anwendung bewusst sein. Besonders wichtig ist, dass Image Schemata konsistent und im kompletten Software-Entwicklungs-Prozess angewendet werden. Um eine hohe Vergleichbarkeit und die Reliabilität des Verfahrens sicherzustellen, müssen Designer darin übereinstimmen, welche Image Schemata mit bestimmten Benutzeräußerungen und UI-Elementen zu assoziieren sind. Erste Hinweise auf Übereinstimmung der Verteilung verschiedener image-schematischer Kategorisierungen durch zwei unabhängige Beobachter fallen mit etwa 75% zufriedenstellend aus (besonders im Vergleich zu einer durchschnittlichen Übereinstimmung bei Usability-Problemen in Expertenevaluationen von 22%; Hurtienne, 2011). Im laufenden Forschungsprojekt „IBIS“ wird zusammen mit Software-Herstellern das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Anwendung der Image-Schema-Methode in einem Software-Engineering-Prozess ermittelt. So werden Aufwände und Nutzen bezifferbar

und Optimierungspotential kann abgeleitet werden, um die Anwendung in der Praxis weiter zu vereinfachen. So besteht weiterer Bedarf, den Aufwand für die Extraktion der Image Schemata und Metaphern aus den Benutzeräußerungen zu vereinfachen. Da viele Metaphern in verschiedenen Kontexten wiederholt auftauchen, sollen diese in der Zukunft gesammelt und in einem Katalog image-schematischer Gestaltungslösungen aufbereitet werden, so dass der Übergang von den Anforderungen zum Design noch schneller und einfacher vonstatten gehen kann.

Literatur

1. Bakker, S., Antle, A. N., & van der Hoven, E. (2009). Identifying embodied metaphors in children's sound-action mappings. In P. Paolini & F. Garzotto (Eds.), *Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children*, 140-149.
2. Hampe, B. (2005). *From perception to meaning: Image schemas in cognitive linguistics*. Berlin: Mouton de Gruyter.
3. Hassenzahl, M., Burmester M. & Koller, F. (2003). AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In J. Ziegler & G. Szwillus (Hrsg.), *Mensch & Computer 2003: Interaktion in Bewegung (187-196)*. Stuttgart, Leipzig: B.G. Teubner.
4. Hurtienne, J., & Blessing, L. (2007). Design for Intuitive Use – Testing image schema theory for user interface design. In ICED 07 Paris, 16th International Conference on Engineering Design, *Proceedings of the conference* (P_386, pp. 1-12). [CD-ROM]. Paris: Ecole Centrale.
5. Hurtienne, J. & Israel, J. H. (2007). Image schemas and their metaphorical extensions – Intuitive patterns for tangible interaction. In B. Ullmer, A. Schmidt, E. Hornecker, C. Hummels, R.J.K. Jacob, & E. van den Hoven (Eds), *TEI'07. First International Conference on Tangible and Embedded Interaction*, 127-134. New York: ACM.
6. Hurtienne, J., Israel, J. H., & Weber, K. (2008). Cooking up real world business applications combining physicality, digitality, and image schemas. In A. Schmidt, H. Gellersen, E. van den Hoven, A. Mazalek, P. Holleis, & N. Villar (Eds.), *TEI'08. Second International Conference on Tangible and Embedded Interaction*, 239-246. New York: ACM.
7. Hurtienne, J., & Langdon, P. (2010). Keeping warm in winter: Image-schematic metaphors and their role in the design of central heating controls. In *Fourth International Conference of the German Cognitive Linguistics Association* (pp. 53-54). Bremen: University of Bremen.
8. Hurtienne, J., Weber, K., & Blessing, L. (2008). Prior Experience and Intuitive Use: Image Schemas in User Centred Design, 107-116. In P. Langdon, P. J. Clarkson, & P. Robinson (Eds.), *Designing Inclusive Futures*. London: Springer.
9. Hurtienne, J., Langdon, P., & Clarkson, P. J. (2009). Towards an Account of Sensorimotor Knowledge in Inclusive Product Design. In C. Stephanidis (Ed.), *Universal Access in Human-Computer Interaction: Addressing Diversity*, *Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 5614, 251-260). Berlin: Springer.
10. Hurtienne, J., Stöbel, C., Sturm, C., Maus, A., Rötting, M., Langdon, P., & Clarkson, P. J. (2010). Physical gestures for abstract concepts. *Inclusive design with primary metaphors*. *Interacting with Computers*.
11. Hurtienne, J. (2011). *Image schemas and design for intuitive use. Exploring new guidance for user interface design* (Doctoral dissertation, Technische Universität Berlin). Abgerufen von http://opus.kobv.de/tuberlin/volltexte/2011/2970/pdf/hurtienne_joern.pdf
12. International Standards Organization (2010). *ISO 9241: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion, Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme (ISO 9241-210:2010)*.
13. Johnson, M. (1987). *The body in the mind: The bodily basis of meaning, imagination, and reason*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
14. Lakoff, G. & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh*. New York: Basic Books.
15. Lund, A. (2003). *Massification of the intangible: An investigation into embodied meaning and information visualization* (Doktorarbeit). Umea: Umea universitet.
16. Mohs, C., Hurtienne, J., Kindsmüller, M. C., Israel, J. H., Meyer, H. A. & die IUUI Research Group (2006). *IUUI – Intuitive Use of User Interfaces: Auf dem Weg zu einer wissenschaftlichen Basis für das Schlagwort "Intuitivität"*. *MMI-Interaktiv*, 11, 75-84.
17. Norman, Donald (1988). *The Design of Everyday Things*. New York: Doubleday/Currency.
18. Wilkie, K., Holland, S., & Mulholland, P. (2009). Analysis of conceptual metaphors to improve music software: The role of prior experience in inclusive music interaction design. In *HCI 2009 Electronic Proceedings: WS4 – Prior Experience*. Cambridge: British Computer Society.
19. Wood, L.E. (1998). *User interface design: Bridging the gap from user requirements to design*. Boca Raton: CRC Press.