

Zur Gestaltung und Effektivität von Prototypen im Usability-Engineering

Kai-Christoph Hamborg, André Klassen, Malte Volger

Fachbereich Humanwissenschaften, Institut für Psychologie, Universität Osnabrück

Zusammenfassung

In einem Experiment wurde der Einfluss des Mediums und der Realitätsnähe von drei Handy-Prototypen auf das Nutzerverhalten und die Anzahl erkannter Usability-Probleme untersucht. Zwei computer-basierte Prototypen, die sich als Variation der Realitätsnähe nur in ihre Reaktionsgeschwindigkeit unterschieden, und ein Papier-Prototyp wurden verglichen. Die visuelle Gestaltung und die verfügbare Funktionalität waren bei allen Prototypen identisch. Für die computer-basierten Prototypen zeigt sich ein Einfluss der Realitätsnähe auf das Explorationsverhalten, das bei verzögerter Reaktionsweise geringer ausgeprägt ist. Die Bearbeitungszeiten von Testaufgaben unterscheiden sich im Vergleich mit dem Papierprototypen erwartungsgemäß zugunsten der computergestützten Prototypen. Bezüglich der Anzahl erkannter Usability-Probleme findet sich zwischen den drei Prototypen hingegen kein Unterschied.

1 Einleitung

Prototyping ist eine Gestaltungsmethodik die sowohl im Software- (Pomberger & Blaschek 1996) als auch im Usability-Engineering (Vredenburg et al. 2002) zum Einsatz kommt. Aktuelle Modelle des Usability-Engineerings basieren auf der aktiven Beteiligung von Nutzern und der Evaluation von Gestaltungsentwürfen im Entwicklungsprozess. Die Rolle von Prototypen besteht in diesem Zusammenhang u.a. darin, zukünftigen Nutzern einen möglichst validen Eindruck von dem Gestaltungskonzept eines Systems zu vermitteln und ein Hilfsmittel für die Systemevaluation während des Designprozesses bereitzustellen.

Prototypen für Zwecke des Usability-Engineering lassen sich in unterschiedlicher Form, visuell, formal oder als lauffähiges Programm realisieren. Besonders mit Blick auf die erforderlichen Ressourcen wird als Ziel verfolgt, die Erstellung von Prototypen möglichst kostengünstig und mit einfachen Mittel zu realisieren. Hierbei muss jedoch sichergestellt werden, dass Prototypen ihre Aufgabe im Usability-Engineering tatsächlich erfüllen, nämlich Nutzern und anderen im Gestaltungsprozess involvierten Personen einen möglichst genauen Eindruck von Gestaltungslösungen zu vermitteln und damit als Basis für deren Evaluation und Verbesserung dienen zu können (Houde & Hill 1997).

Für die Klassifikation von Prototypen im Usability-Engineering gibt es unterschiedliche Ansätze (Erickson, 1995; Rudd et al. 1996; Houde & Hill 1997). Ein wichtiger Ansatz bezieht sich auf die Realitätsnähe (fidelity), mit der Unterscheidung zwischen wenig (low-fidelity) und stark realitätsnahen (high-fidelity) Prototypen (Rudd et al. 1996; Virzi, Sokolov & Karis 1996).

Low-fidelity Prototypen simulieren ausschließlich die interaktiven Bestandteile einer Software und verfügen über keine oder eine nur sehr eingeschränkte Funktionalität. Sie stellen primär Gestaltungskonzepte in Form von Zeichnungen, Skizzen oder mit dem Computer gestalteten Visualisierungen dar. Entsprechend wird ihr Erstellungsaufwand als gering bezeichnet. Die Anwendung dieser Art von Prototypen wird in der Regel in frühen Entwicklungsphasen verortet. High-fidelity Prototypen verfügen hingegen in der Regel über eine interaktive Benutzungsschnittstelle und ermöglichen zumindest Dateneingaben oder die Auswahl von Menüpunkten (Rudd et al. 1996). Durch high-fidelity Prototypen soll Nutzern ein „Gefühl“ für die Handhabung einer Software vermittelt werden, um auf dieser Basis genaue und valide Rückmeldungen über die Qualität des Gestaltungsentwurfs zu erhalten. Als Nachteil dieser Art von Prototypen gilt der verhältnismäßig hohe Erstellungsaufwand. High-fidelity Prototypen kommen in der Regel zu einem späteren Zeitpunkt im Entwicklungsprozess zum Einsatz (Virzi et al. 1996).

Die Unterscheidung in low- und high-fidelity Prototypen ist zwar etabliert, wird jedoch auch kritisiert, da sie nicht den vielen unterschiedlichen Erscheinungsformen von Prototypen gerecht wird. Als alternative und weiter differenzierende Unterscheidungskriterien für Prototypen werden vorgeschlagen (McCurdy et al. 2006; Snyder 2003):

- Grad der visuellen Verfeinerung, Aussehen
- Breite der Funktionalität
- Tiefe der Funktionalität
- Ausmaß der Interaktionsmöglichkeiten
- Vollständigkeit des Datenmodells.

Untersuchungen zur Effektivität unterschiedlich elaborierter Prototypen im Usability-Engineering orientieren sich allerdings häufig noch an der Unterscheidung in high- und low-fidelity (Virzi et al. 1996; Sefelin et al. 2003; Lim, Pangam, Periyasami & Aneja 2006) wobei das Medium (Papier vs. Computer) teilweise als eigener Faktor kontrolliert wird (Uceta, et al. 1998; Walker et al. 2002). Papier dient als wichtiges Medium, insbesondere für die Herstellung von „low-fidelity“ Prototypen. Der Ansatz des „Paper Prototyping“ (Snyder 2003) schafft die Möglichkeit, dass auch mit Papier-Prototypen Interaktionen simuliert werden können. Als alternatives Medium für die Realisierung früher Prototypen dienen bereits seit geraumer Zeit Computer, auf denen sich Prototypen mit speziellen Programmierwerkzeugen oder aber auch nur mit Präsentationssoftware (vgl. Uceta et al. 1998) einfach entwickeln lassen.

Befunde zur Effektivität von Prototypen in Usability-Tests sind recht heterogen. Virzi und Mitarbeiter (1996) schließen aus ihrer empirischen Untersuchung von low- und high-fidelity

Prototypen, dass low-fidelity Prototypen während des gesamten Entwicklungszyklus und nicht nur während der frühen Phasen im Entwicklungsprozess eingesetzt werden können (Virzi et al. 1996). Die Autoren folgern in Bezug auf die Identifikation von Usability-Problemen, dass Designer sich wenig um die Wahl der Prototyping-Methode (bzw. des Mediums) kümmern müssen, solange sichergestellt ist, dass die verwendeten Prototypen über eine vergleichbare Funktionalität verfügen. Diese Schlussfolgerung wird durch die Befunde von Sefelin et al. (2003) gestützt. In einer vergleichenden Untersuchung mit einem Papier- und einem computergestützten Prototyp finden die Autoren keine Unterschiede bezüglich der Anzahl erkannter Problempunkte und der subjektiven Bewertung der simulierten Anwendung. Allerdings äußerten in dieser Untersuchung 22 von 24 Probanden, dass sie es bevorzugten, mit einem Computer-Prototyp zu arbeiten. „Most subjects stated that a computer prototype gives them more freedom to explore a system without causing „unnecessary“ work for the facilitator, and that they feel less observed“ (S. 779). Dagegen identifizieren Uceta et al. (1998) mehr Usability-Probleme mit Hilfe eines Papier- als mit einem computer-basierten Prototyp. Weiterhin registrieren sie längere Interaktionszeiten der Nutzer mit dem Papier- als mit dem computer-basierten Prototyp. Im Unterschied zu den Befunden von Uceta et al. (1998) werden in einem Experiment mit zwei-faktoriellen Design von Walker et al. (2002) eine größere Anzahl von Problemen mit einem Computer- als mit dem Papier-Prototyp erkannt. Kein entsprechender Effekt zeigt sich in dieser Untersuchung für die Realitätsnähe der Prototypen, die unabhängig vom Medium variiert wurde.

Zusammenfassend erlaubt die berichtete Befundlage keinen einheitlichen Schluss bezüglich des Einflusses des Gestaltungsmediums und der Realitätsnähe von Prototypen auf die Effektivität bei der Identifikation von Usability-Problemen.

Die vorliegende Untersuchung nimmt die offene Befundlage auf. Ihr Gegenstand ist der Einfluss des Prototyping-Mediums auf das Nutzerverhalten sowie auf die Fähigkeit, Usability-Problemen zu erkennen. Es wird angenommen, dass Probanden bei der Interaktion mit einem Computer-Prototypen 1.) weniger Zeit für die Bearbeitung von Nutzungsszenarien benötigen (vgl. Uceta et al. 1998; Sefelin et al. 2003) und 2.) stärker ausgeprägtes exploratives Verhalten zeigen als bei Verwendung eines Papier-Prototyps (vgl. Sefelin et al. 2003). In Verbindung mit Annahme 2 wird weiterhin angenommen, dass durch einen Computer-Prototypen mehr Usability-Probleme der simulierten Anwendung als durch einen Papier-Prototyp erkannt werden (vgl. Uceta et al. 1998; Walker et al. 2002). Zusätzlich zu der Untersuchung des Prototyp-Mediums wurde die Realitätsnähe des computer-gestützten Prototypen variiert, um die hiermit verbundenen Effekte explorativ in Bezug auf die genannten Variablen zu untersuchen.

2 Methode

2.1 Design

Für die Untersuchung wurde ein einfaktorielles between-subjects Design mit drei Untersuchungsgruppen realisiert. Als unabhängige Variable wurde das Medium für die Realisierung

des Prototyps (Computer vs. Papier) sowie die Realitätsnähe des computer-gestützten Prototyps variiert (zeitverzögertes vs. direktes Antwortverhalten). Die erste Untersuchungsgruppe nutzte entsprechend einen Papier-Prototyp, die zweite einen computer-gestützten Prototyp ohne verzögertes Reaktionszeitverhalten und die dritte Gruppe einen computer-gestützten Prototyp mit verzögertem Reaktionszeitverhalten.

2.2 Materialien

Für den Zweck der Untersuchung wurden insgesamt drei Prototypen für ein Handy entwickelt. Zwei der Prototypen wurden als Computersimulation mit Adobe Flash implementiert. Der erste Computer-Prototyp ermöglichte flüssige und unverzögerte Interaktion. Von diesem unterschied sich der zweite Computer-Prototyp nur dadurch, dass Reaktionen nach Nutzereingaben um eine Sekunde verzögert erfolgten.

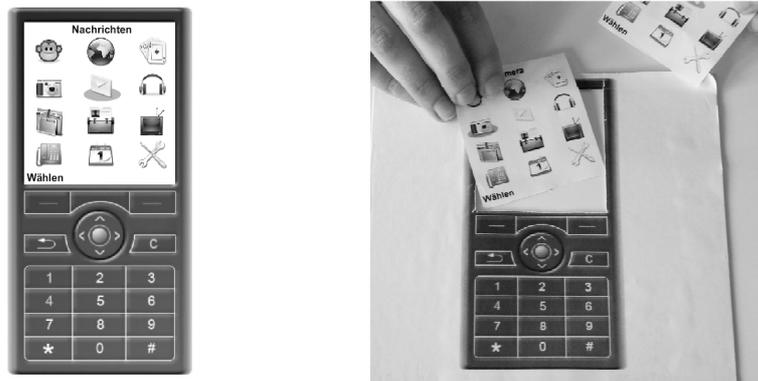


Abbildung 1: Screenshot des Computer-Prototyp (links) und Foto des Papier- Prototyp (rechts)

Bei dem dritten Prototyp handelte es sich um eine Papiersimulation. Hierzu wurde eine Handyschablone aus Pappe auf einem Holzpult befestigt. Jeder während der Interaktion erreichbare Bildschirm der Computersimulation wurde ausgedruckt, sodass das Display der Handyschablone entsprechend der Eingabe des Nutzers ausgetauscht werden konnte.

Unabhängig von den genannten experimentellen Variationen waren die drei Prototypen in Bezug auf die visuelle Verfeinerung bzw. das Aussehen, die Breite und Tiefe der implementierten Funktionalität, die Reichhaltigkeit der Interaktionsmöglichkeiten sowie die Vollständigkeit des Datenmodells identisch gestaltet.

2.3 Versuchspersonen

Es wurden insgesamt 34 Versuchspersonen (20 männlich; 14 weiblich) für die Teilnahme an der Untersuchung akquiriert. Bei allen Versuchspersonen handelte es sich um Studierende im

Alter zwischen 19 und 27 Jahren ($M = 22.71$ Jahre, $SD = 2.20$ Jahre), die durch direkte Ansprache in Einführungsveranstaltungen sowie über Email-Verteilerlisten rekrutiert wurden. Die Teilnahme an der Studie fand entweder auf freiwilliger Basis oder für zu erbringende Versuchspersonenstunden statt. Die Expertise der Versuchspersonen im Umgang mit Mobiltelefonen wurde mit Hilfe eines Fragebogens zur Erfassung der allgemeinen Handy-Nutzungshäufigkeit sowie der Nutzung bestimmter Handy-Funktionen kontrolliert.

2.4 Untersuchungsablauf

Die Untersuchung wurde Usability-Labor der Universität Osnabrück durchgeführt. Nach der Begrüßung der Versuchspersonen wurde das Labor sowie der Versuchsaufbau kurz vorgestellt. Als Cover-Story für das eigentliche Untersuchungsanliegen wurde den Probanden vermittelt, dass es in der Untersuchung um den Test verschiedener Ansätze des Menüdesigns von Handysoftware ginge. Nach der Instruktion bearbeiteten die Versuchspersonen drei typische Aufgaben für die Nutzung eines Handys mit einem der drei Prototypen. In den beiden Computer-Konditionen saßen die Versuchspersonen vor einem Bildschirm und steuerten den Prototyp mit einer Maus. Während der Untersuchung war ein Versuchsleiter im Raum anwesend und machte Notizen, ein weiterer überwachte im Regieraum die Kamerasteuerung und machte ebenfalls Notizen über den Versuchsverlauf. In der Papier-Kondition saßen die Versuchspersonen an einem Tisch auf dem der Papierprototyp stand. Ein Versuchsleiter saß gegenüber und simulierte den Prototyp, indem er die Bildschirminhalte je nach Nutzereingabe wechselte. Um Gespräche zwischen Versuchsperson und Versuchsleiter zu vermeiden wurden die Versuchspersonen instruiert, dass der Versuchsleiter nur das Handy simuliere und nicht auf Fragen oder Kommentare reagieren würde. Ein weiterer Versuchsleiter, der im selben Raum saß, machte Notizen.

Die Interaktion der Versuchspersonen mit den Prototypen wurde per Kamera aufgezeichnet. In allen drei Konditionen wurden das Gesicht und die Hände der Probanden sowie die Oberfläche des Handy-Prototyps auf Video aufgenommen. Im Anschluss an die Aufgaben mit den Prototypen wurden die Versuchspersonen gebeten, einen Fragebogen zur subjektiven Bewertung des Handyprototyps auszufüllen.

Daraufhin wurde mit den Probanden eine Videokonfrontation zur Identifikation von Usability-Problemen durchgeführt. Abhängig vom Verlauf der Aufgabenbearbeitung wurde das Video nach jeder Aufgabe oder Teilaufgabe angehalten und die Probanden mit Hilfe von halbstandardisierten Fragen zu Problemen bei der Interaktion mit den Prototypen befragt. Abschließend wurden die Versuchspersonen über den eigentlichen Zweck der Untersuchung aufgeklärt und gegebenenfalls Fragen hierzu beantwortet.

2.5 Datenerhebung

Für die zwei computer-basierten Prototypen wurden sämtliche Mausklicks der Versuchspersonen und Bildschirmwechsel automatisch erfasst. Für den Papier-Prototyp wurden die jeweiligen Ereignisse auf Basis der Videoaufzeichnungen ausgezählt. Die Bearbeitungsdauer der drei Testaufgaben wurde ebenfalls mit Hilfe der Videoaufzeichnungen bestimmt.

Die bei der Interaktion mit den Prototypen aufgetretenen Usability-Probleme wurden auf Grundlage der Protokolle der Videokonfrontation mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse identifiziert. Hierzu wurden zunächst induktiv, unter Berücksichtigung der registrierten Probleme der Nutzer, sechs Problemkategorien formuliert, die Usability-Probleme des Handyprototyps beschreiben (Markierungsprobleme, Wahrnehmung des Interface, Menübezeichnungen, Menüstruktur, Bedienung und Mental-Model-Mismatch-Probleme). Markierungsprobleme bezeichnen die unzureichende Hervorhebung von Menüelementen. Probleme mit der Wahrnehmung des Interfaces beziehen sich auf Bedienelemente, die häufig übersehen wurden. Menübezeichnungsprobleme traten auf, wenn Namen von Menüs nicht eindeutig mit der dahinterliegenden Funktion in Verbindung gebracht werden konnten. Die inkonsistente Struktur der Menüs stellte ein weiteres Problem dar. Bedienungsprobleme beziehen sich auf den Umgang mit der Handytastatur. Des Weiteren bezeichnen Mental-Model-Mismatch Probleme Fälle, in denen die Erwartungen der Nutzer bezüglich der Handybedienung vorerfahungsbedingt nicht erfüllt wurden. Die Problembeschreibungen wurden den Problemkategorien durch zwei unabhängige Rater zugeordnet (Cohen's Kappa = 0.985).

Im nächsten Schritt wurden redundante Problemnennungen eliminiert und die Häufigkeiten der erkannten Probleme für die verschiedenen Prototypen pro Kategorie bestimmt. Weiterhin wurden der Schweregrad der Usability-Probleme, wiederum durch zwei unabhängige Rater, bewertet (Cohen's Kappa = 0.715). Hierzu wurde eine fünfstufige Skala von Nielsen (1994) adaptiert. Die Bedeutsamkeit eines Usability-Problems wurde schließlich durch das Produkt von Problemschwere und der Auftretenshäufigkeit bestimmt.

3 Ergebnisse

Sofern die notwendigen Voraussetzungen gegeben waren, wurden die Daten zum Nutzerverhalten mittels einfaktorieller Varianzanalyse auf signifikante Unterschiede zwischen den drei Prototypen untersucht. Anderenfalls wurden nicht-parametrische Verfahren angewendet.

Der Vergleich der für alle Aufgaben aggregierten Bearbeitungszeiten (siehe Tabelle 1) zeigt einen signifikanten Effekt ($F(2, 18.63) = 10.76; p = .001$). Einzelvergleiche für die drei Untersuchungsbedingungen resultieren in signifikanten Unterschieden zwischen dem Papier-Prototyp und dem unverzögerten Computer-Prototyp ($p < .01$), sowie dem Papier-Prototyp und dem verzögerten Computer-Prototyp ($p < .01$).

Als Maß für das explorative Verhalten wurde die Anzahl der Bildschirmwechsel während der Bearbeitung der Aufgaben herangezogen. Für die Gesamtzahl der Bildschirmwechsel lieferte eine einfaktorielle Varianzanalyse einen signifikanten Effekt ($F(2,31) = 16.59; p < .001$). Scheffé-Einzelvergleiche (s. Tabelle 1) zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Computer-Simulationen ($p < .01$), sowie zwischen der unverzögerten Computer-Simulation und der Papier-Simulation ($p < .001$).

		CP(oV)	CP(V)		CP(oV)	PP		CP(V)	PP	
Bearbeitungszeiten	t ^m	144,06 (48,79)	144,15 (32,68)	-	144,06 (48,79)	275,27 (88,14)	*	144,15 (32,68)	275,27 (88,14)	**
	a1	42,08 (20,08)	49,45 (16,48)	-	42,08 (20,08)	87,36 (16,74)	***	49,45 (16,48)	87,36 (16,74)	***
	a2	249,08 (108,31)	214,55 (124,53)	-	249,08 (108,31)	498,00 (249,71)	*	214,55 (124,53)	498,00 (249,71)	*
	a3	141,00 (95,56)	168,45 (101,99)	-	141,00 (95,56)	240,45 (76,05)	**	168,45 (101,99)	240,45 (76,05)	**
Bildschirmwechsel	n ^m	68,44 (19,25)	47,82 (11,31)	**	68,44 (19,25)	34,39 (9,95)	***	47,82 (11,31)	34,39 (9,95)	-
	a1	10,33 (3,06)	11,00 (2,97)	-	10,33 (3,06)	9,27 (1,49)	-	11,00 (2,97)	9,27 (1,49)	-
	a2	119,92 (41,62)	70,64 (36,32)	**	119,92 (41,62)	60,55 (29,01)	**	70,64 (36,32)	60,55 (29,01)	-
	a3	75,08 (39,62)	61,82 (36,80)	-	75,08 (39,62)	33,36 (10,40)	*	61,82 (36,80)	33,36 (10,40)	-

Tabelle 1: Mittelwerte und Standardabweichungen (in Klammern) der Bearbeitungszeiten (t) sowie Anzahl der Bildschirmwechsel (n) in den Untersuchungsbedingungen. Erläuterungen: a1... a3) Aufgabe 1 ... 3; * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$; CP(oV) = computer-basierter Prototyp ohne verzögerte Reaktionszeit, CP(V) = computer-basierter Prototyp mit verzögerter Reaktionszeit, PP = Papierprototyp

Insgesamt wurden in den drei Untersuchungsgruppen 212 Usability-Probleme erkannt. In der ersten Kondition (Computer-Prototyp ohne Verzögerung) waren dies 75 Probleme, in der zweiten Kondition (Computer-Prototyp mit Verzögerung) 69 und in der dritten Kondition (Papier-Prototyp) 68 Probleme (s. Tabelle 2). Die Häufigkeiten der erkannten Usability-Probleme sind nicht signifikant unterschiedlich voneinander ($\chi^2(0.95; 2) = 0.406$, $p = 0.816$).

Auch der Vergleich der Häufigkeiten für die Problemkategorien der drei Konditionen zeigt keinen signifikanten Effekt ($\chi^2(0.95; 10) = 8.564$, $p = 0,574$). Nach Eliminierung redundanter Probleme innerhalb der Gruppen wurde ein weiterer Verteilungstest (Fisher's Exakt Test) berechnet, der ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zeigt ($df = 6$; $p = 1$).

Zusätzlich wurde der Schweregrad (severity) für die Usability-Probleme, die nach Beseitigung von Redundanzen - nicht nur innerhalb, sondern auch zwischen den Gruppen - verblieben ($N = 27$), mit Hilfe zweier unabhängiger Rater bestimmt (Cohen's Kappa = 0.715). Auch in Bezug auf die Problemqualität (Produkt aus Schweregrad und Auftretenshäufigkeit) zeigt sich kein signifikanter Unterschied (Kruskal-Wallis-Test) zwischen den drei Untersuchungsgruppen ($H(2) = 0.546$; $p = 0.761$).

	Computer-Prototyp (oV)	Computer-Prototyp (V)	Papier-Prototyp
Markierung	4	9	6
Interfacewahrnehmung	18	10	17
Menübezeichnung	20	20	18
Menüstruktur	17	18	19
Bedienung	9	9	6
Mental-Model-Mismatch	7	3	2
Summe	75	69	68

Tabelle 2: Verteilung der erhobenen Usabilityprobleme auf die sechs Problemkategorien. Erläuterungen: (oV) = ohne verzögerte Reaktionszeit; (V) = mit verzögerter Reaktionszeit

4 Zusammenfassung und Diskussion

In dem vorgestellten Experiment wurde der Einfluss des Mediums sowie der Realitätsnähe von Prototypen auf das Nutzerverhalten und die Anzahl der mit den Prototypen erkannten Usability-Probleme untersucht. Die Ergebnisse zeigen hypothesenkonform einen signifikanten Effekt des Mediums (Papier vs. Computer) auf das Nutzerverhalten. Die Bearbeitung der Aufgabenszenarien mit dem Papier-Prototyp erforderte bedeutsam mehr Zeit als mit den beiden unterschiedlich realitätsnahen Computer-Prototypen. Weiterhin zeigten die Probanden aus der Papier-Prototyp Gruppe weniger exploratives Verhalten als die Gruppe, die den realitätsnäheren Computer-Prototyp (ohne verzögertes Reaktionszeitverhalten) nutzte. Die Befunde der Untersuchung korrespondieren mit den Befunden von Uceta et al. (1998), die ebenfalls längere Bearbeitungszeiten bei der Nutzung eines Papier-Prototyps im Vergleich zu einem Computer-Prototyp beobachteten. Als Erklärung führen die Autoren an, dass die Probanden den „Facilitator“ der die Interaktion mit dem Papier-Prototyp simuliert, nicht überfordern bzw. schonen wollen und darum um eine zügige Bearbeitung der Testaufgaben bemüht sind. Ebenso korrespondieren die Befunde des vorliegenden Experiments mit der Beobachtung von Sefelin et al. (2003), dass Probanden Computer-Prototypen im Vergleich zu Papier-Prototypen bevorzugen, da sie unter dieser Bedingung mehr Freiheit zum Explorieren hätten.

Bemerkenswert erscheint der durch die unterschiedliche Realitätsnähe der beiden computer-basierten Prototypen bedingte Effekt auf das explorative Verhalten der Nutzer. Dieser Effekt, der auf eine - auf den ersten Blick - marginal erscheinende Manipulation der Reaktionszeit des computer-basierten Prototyps zurückgeht, zeigt, dass bereits eine recht kleine Variation der Performanz eines Prototyps auf das Nutzerverhalten zurückwirken kann. Sollte sich dieser Befund in weiteren Untersuchungen erhärten, erscheint es nicht nur sinnvoll, die Realitätsnähe von Prototypen, statt in „high-“ und „low-fidelity“, mit Bezug auf den eingangs in

Anlehnung an McCurdy (2006) und Snyder (2003) formulierten Kriterienkatalog zu unterscheiden, sondern auch, diesen Katalog um das Kriterium der Prototypenperformanz zu erweitern. Der Effekt verdeutlicht weiterhin, dass das Medium und die Realitätsnähe von Prototypen nicht gleichbedeutend sind.

Anders verhält es sich mit der Effektivität der unterschiedenen Prototypen bei der Identifikation von Usability-Problemen. Übereinstimmend mit den Befunden von Virzi et al. (1996) und Sefelin et al. (2003), aber nicht von Uceta et al. (1998), findet sich in der vorliegenden Untersuchung kein Unterschied der Erkennungsrate von Usability-Problemen in Abhängigkeit vom Medium oder der Realitätsnähe der Prototypen. Obwohl dieser Befund nun in mehreren unabhängigen Untersuchungen berichtet wird, kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass andere Operationalisierungen dieser Faktoren oder gänzlich andere Faktoren, wie z.B. die ästhetische Gestaltung, einen Einfluss auf die Detektion von Usability-Problemen durch Prototypen haben (s. Lim et al. 2006; Sauer & Sonderegger in press).

Überraschend ist in diesem Zusammenhang, dass die Anzahl der erkannten Usability-Probleme nicht mit dem explorativen Verhalten der Nutzer korrespondiert. Es erscheint zumindest plausibel anzunehmen, dass mit der Intensität, mit der ein Prototyp exploriert wird, auch die Problemerkennungsrate ansteigt. Durch die systematische Variation der Gestaltungsaspekte von Prototypen sollte diesem (Nicht-) Befund weiter nachgegangen werden.

Für die vorliegende Untersuchung lässt sich zusammenfassen, dass Papier- wie Computer-Prototypen für die Identifikation von Usability-Problemen gleichermaßen geeignet zu sein scheinen. Performanzmaße sind jedoch vom Medium (Aufgabenbearbeitungszeiten) und von der Realitätsnähe (exploratives Verhalten) der eingesetzten Prototypen abhängig. Entsprechend sollten durch Prototypen erhobene quantitative „Usability Metrics“ (Tullis & Albert, 2008) mit Vorsicht interpretiert werden.

Literaturverzeichnis

- Erickson, T. (1995). Notes on Design Practice: Stories and Prototypes as Catalysts for Communication. In J. M. Carroll (Ed.), *Scenario-Based Design*. New York: John Wiley & Sons, Inc., S. 37-58.
- Houde, S. & Hill, C. (1997), What Do Prototypes Prototype? In: M. Helander, T.E Landauer, & P. Prabhu (eds.), *Handbook of Human-Computer Interaction* (2nd Ed.). Amsterdam: Elsevier Science B. V., S. 367-381.
- Lim, Y. - K., Pangam, A., Periyasami, S. & Aneja, S. (2006). Comparative analysis of high-and low-fidelity prototypes for more valid usability evaluations of mobile devices. *NordiCHI 2006*, S. 291-300.
- McCurdy, M., Connors, C., Pyrzak, G., Kanefsky, B. & Vega, A. (2006). Breaking the fidelity barrier: An examination of our current characterization of prototypes and an example of a mixed-fidelity success. *CHI 2006 Proceedings*, S. 1233-1242.
- Nielsen, J. (1994). Heuristic evaluation. In Nielsen, J. & Mack, R. L. (Hrsg.): *Usability Inspection Methods*. New York: Wiley, S. 22-67
- Pomberger, G. & Blaschek, G. (1996). *Software-Engineering. Prototyping und objektorientierte Software-Entwicklung* (2. Auflage). München: Carl Hanser.

- Rudd, J., Stern, K. & Isensee, S. (1996). Low vs. high-fidelity prototyping debate. *Interactions*, 3(1), 76-85.
- Sauer, J. & Sonderegger, A. (in press). The influence of prototype fidelity and aesthetics of design in Usability Tests: effects on user behaviour, subjective evaluation and emotion. *Applied Ergonomics*.
- Sefelin, R., Tscheligi, M., & Giller, V. (2003). *Paper prototyping - what is it good for?: a comparison of paper- and computer-based low-fidelity prototyping*. In: CHI '03 extended abstracts on Human factors in computing systems, S. 778-779.
- Snyder, C. (2003). *Paper prototyping: The fast and easy way to design and refine user interfaces*. San Francisco: Morgan Kaufman.
- Tullis, T. & Albert, B. (2008). *Measuring the user experience*. Amsterdam Morgan Kaufmann.
- Uceta, F. A., Dixon, M. A. & Resnick, M. L. (1998), Adding interactivity to paper prototypes, *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 42nd Annual Meeting*, S. 506-511.
- Virzi, R. A., Sokolov, J. L. & Karis, D. (1996). Usability Problem Identification using both low- and high-fidelity prototypes. *Proceedings of CHI 96*, S. 236-243.
- Vredenburg, K., Mao, J.-Y., Smith, P. W., & Carey, T. (2002). A survey of user-centered design practice. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: ACM Press. S. 471-478.
- Walker, M., Takayama, L. & Landay, J. A. (2002), High-fidelity or low-fidelity, paper or computer? Choosing attributes when testing web prototypes. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society: HFES, USA*, S. 661-665.

Kontaktinformationen

Kai-Christoph Hamborg, André Klassen und Malte Volger

Fachbereich Humanwissenschaften, Institut für Psychologie

Universität Osnabrück

D- 49069 Osnabrück

Seminarstr. 20,

Tel.: +49(0) 541-969 4703

Fax: +49(0) 541-969 4700

E-Mail: {khamborg, aklassen, mvolger}@uni-osnabrueck.de