

# Touch Me, If You Can – Immediate Interactive Behavior als Bedienkonzept für mobile Multimediageräte

Stefan Brandenburg, Uwe Drewitz, Michael Minge, Manfred Thüring und Thomas Brune

Schlüsselwörter: Immediate Interactive Behavior, Ease of Induction, Joy of Use

## Zusammenfassung

Interaktive technische Produkte, wie Computer, mobile Endgeräte und Verkaufsautomaten, werden heutzutage in nahezu allen Lebensbereichen genutzt, um bestimmte Aufgaben in Freizeit und Beruf zu erledigen. Idealerweise erfolgt der Gebrauch solcher Systeme, ohne den Nutzer zusätzlich über die Anforderungen der Zielerreichung hinaus zu beanspruchen. Tatsächlich gelingt eine fließende Interaktion zwischen Mensch und System jedoch oft erst nach längerer Nutzung, Training oder Studium umfangreicher Bedienungsanleitungen. Mit dem Konzept des unmittelbaren interaktiven Verhaltens (Immediate Interactive Behavior = IIB) hat sich ein interdisziplinärer Forschungsansatz etabliert, der geeignet erscheint, diese Diskrepanz in der Gestaltung und Bedienung von technischen Systemen kognitionspsychologisch fundiert zu beheben. In dieser Arbeit wurden verschiedene Simulationen von Multimediageräten mit unterschiedlichen Bedienkonzepten entwickelt und experimentell getestet. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die verwendeten Bedienkonzepte IIB unterschiedlich stark begünstigen. Zudem wurde geprüft, inwieweit IIB den Erwerb von Bedienwissen (Ease of Induction) und emotionale Bewertungen (Joy of Use) beeinflusst.

## Abstract

Nowadays, interactive products, such as computers, mobile devices, and automatic orders are widely used to manage tasks both in working environmental and everyday life context. Ideally, those systems should be manageable without demanding the user's cognitive system additionally. Actually, smooth interactions often require considerable usage time, training, and perusing copious instruction manuals. As an interdisciplinary research approach Immediate Interactive Behavior (IIB) encourages to improve the design of intuitive usable technical systems based on the knowledge of cognitive science. To examine preconditions for IIB, we developed a variety of interactive control concepts for mobile multimedia devices. By the use of these simulations we conducted an experiment in which participants rated the interaction by standardized questionnaires after working on prototypical tasks. The results show that the concepts vary according to their capability to initiate IIB. Moreover we tested the influence of IIB on the acquisition of system knowledge (Ease of Induction) and on affective experience (Joy of Use).

## Einleitung

In jüngster Zeit etabliert sich an der Schnittstelle von Kognitionswissenschaft, Informatik und Produktdesign der Forschungsansatz des Immediate Interactive Behavior (IIB) nach Neth et al. (2007). In der Tradition der Ökologischen Wahrnehmungstheorie von James Gibson (1979) geht dieser Ansatz davon aus, dass Menschen beim Problemlösen und zur Erreichung ihrer Ziele routinemäßig auf die ihnen natürlich gegebenen und in ihrer konkreten Umwelt eingebetteten körperlichen Vermögen zurückgreifen. Einerseits geschieht dies durch eine Anpassung an die Umwelt, um dadurch inhärente Beschränkungen des kognitiven Systems, wie beispielsweise Aufmerksamkeits- und Gedächtnisprozesse, auszugleichen. Andererseits versuchen kognitive Systeme stets, die Umwelt zur Erfüllung ihrer Ziele zu strukturieren und um-

zugestalten. Bei dieser Umgestaltung sind wiederum zwei Aspekte der Umwelt zu unterscheiden: Zum einen zeichnen sich Objekte durch einen spezifischen Aufforderungscharakter („affordances“) aus, d.h. sie legen aufgrund ihrer Gestaltung in einem bestimmten Maße spezifische Verhaltensweisen nahe. So fordert z.B. ein Lichtschalter dazu auf, ihn zu kippen und nicht dazu, an ihm zu ziehen. Zum anderen finden sich in unserer Umwelt Beschränkungen („constraints“), welche Verhaltensweisen unterdrücken oder in eine bestimmte Richtung lenken.

Nach dem Ansatz des IIB, der diese Konzepte auf die Nutzung technischer Systeme überträgt, lassen sich Geräte als Umwelt verstehen, die durch einen spezifischen Aufforderungscharakter sowie Beschränkungen charakterisiert sind und durch ihre Gestaltung die Auslösung von IIB direkt beeinflussen. Zwei zentrale Einflussgrößen im konzeptuellen und materiellen Design von Benutzerschnittstellen sind die Art der Interaktionssteuerung sowie die Art und Anzahl von momentan verfügbaren Bedienelementen. Auf Seiten der Interaktionssteuerung kann bei den meisten mobilen Endgeräten zwischen der konventionellen Navigation über Tasten und der Interaktion über berührungsempfindliche Bedienoberflächen (Touchscreen) unterschieden werden. Während das Navigieren mit einem zusätzlichen kognitiven Koordinationsaufwand verbunden ist, ermöglicht die Interaktion mittels Touchscreen durch das direkte Berühren der Menüoberfläche die Umsetzung eines höheren Aufforderungscharakters und begünstigt somit IIB. Neben einer für die Nutzung des Gerätes überschaubaren Anzahl von Bedienelementen ist zudem deren Funktionalitätsumfang bedeutsam für die Auslösung von IIB. Um Zielannäherung und Kompetenz zu erleben, müssen die Beschränkungen so gestaltet werden, dass der Nutzer jederzeit in der Lage ist, den Zustand der Situation effizient zu verändern und durch das daraus resultierende Erleben von Handlungsmöglichkeit sowie „Bewegung“ innerhalb der Interaktion dynamisch seine kognitiven Prozeduren anzuwenden. Umgesetzt werden kann dies beispielsweise über sogenannte globale Operatoren, die als Taste jederzeit verfügbar sind und zur Vermeidung von Sackgassen in der Interaktion eine klar definierte Funktion umsetzen, wie z.B. ein Home-Button, der stets zur Startseite eines Menüs führt.

Bei Berücksichtigung von IIB förderlichen Gestaltungskriterien vermuten die Autoren einen nachhaltigen positiven Einfluss auf das Nutzungsverhalten und die Akzeptanz von technischen Geräten. Zum einen sollte durch die direkte Interaktion die Wahrscheinlichkeit erhöht werden, dass prozedurales Wissen innerhalb kurzer Zeit nacheinander zur Ausführung kommt (vgl. Anderson, 2004). Damit sollte IIB die Induktion von Bedienwissen erleichtern, was an dieser Stelle als Ease of Induction (EoI) bezeichnet wird. Zudem wird angenommen, dass IIB bzw. IIB in Kombination mit EoI die subjektiv erlebte Freude an der Nutzung interaktiver Produkte erhöht. Joy of Use (JoU) steht diesem Verständnis nach in enger Verbindung zu einer Aktivität, die nach Csikszentmihalyi (1982) die Auslösung eines Hochgefühls (Flow) ermöglicht: das Erleben einer hohen Interaktionsqualität in Kombination mit der wahrgenommenen Selbstwirksamkeit bei der Erledigung von Aufgaben mit optimaler Herausforderungshöhe und kontinuierlicher Annäherung an das vom Nutzer gewünschte Ziel. Um den Einfluss von IIB auf EoI und JoU zu untersuchen, wurden im folgenden ersten Experiment konkrete Elemente im Bedienkonzept eines mobilen Gerätes systematisch variiert.

## Experiment

Zur Manipulation des Auftretens von IIB wurden verschiedene Bedienkonzepte eines mobilen Multimediagerätes als interaktives HTML-Mock-Up realisiert. Als Innersubjektfaktor wurde die Art der Interaktion (Navigationssteuerung vs. Direktsteuerung) mit je zwei verschiedenen Bedienkonzepten umgesetzt, als Zwischensubjektfaktor die Verfügbarkeit eines globalen Operators (vorhanden vs. nicht-vorhanden). Vier der insgesamt acht im Experiment verwendeten Bedienkonzepte sind in Abbildung 1 dargestellt. Die Abbildungen 1(a) und 1(b)

zeigen Systemvarianten mit Navigationssteuerung. Um in diesen Systemen eine Funktion (repräsentiert durch ein Icon) anzuwählen, muss anhand der Pfeiltasten navigiert und mit Hilfe einer Auswahl Taste (weißes Rechteck) die angewählte Funktion aufgerufen werden. Die Versionen 1(c) und 1(d) zeigen eine Direktsteuerung, welche entweder über ein Tochtscreen 1(d) oder durch direkte Tastenzuordnung 1(c) umgesetzt ist. Jedes der vier Systeme gab es in zwei Ausführungen: mit vs. ohne globalen Operator. Die dargestellten Varianten mit Direktsteuerung zeigen die Umsetzung des globalen Operators (siehe rechts unten im Bedienfeld), mit welchem von jeder Ebene in der Menüstruktur die Startseite angewählt werden kann. Die dargestellten Systemvarianten 1(a) und 1(b) enthalten keinen globalen Operator, sondern sind mit einer Infotaste ausgestattet. Dessen Benutzung führte im Experiment immer zur selben Infoanzeige (z.B. aktueller Batterieladezustand) und war für die Bewältigung der gestellten Aufgaben ohne Nutzen.



Abbildung.1: Screenshots der im Experiment verwendeten Bedienkonzepte.

An der Untersuchung nahmen 25 Probanden teil (Alter:  $M = 28.4$ ,  $SD = 5.3$ , 5 w/ 20 m), die jeweils drei prototypische Prüfaufgaben an jedem der vier Bedienkonzepte durchführten. Die Reihenfolge der Systemvarianten sowie die Zuordnung zur Bedingung „globaler Operator“ erfolgten per Los. Nach der Bearbeitung jeder Variante wurden folgende subjektive Maße per Fragebogen erhoben: wahrgenommene Nützlichkeit und Benutzbarkeit (Davis, 1989), erlebte Beanspruchung (NASA-TLX) sowie emotionales Produkterleben (Mano, 1996). Als objektive Leistungsdaten wurden die Bearbeitungszeit und die Anzahl der Klicks bis zum Ziel bestimmt.

Im Rahmen der experimentellen Manipulation wurde erwartet, dass die Verfügbarkeit eines globalen Operators zu positiveren Bewertungen, einer geringeren erlebten Beanspruchung sowie kürzeren Bearbeitungszeiten führt (Hypothesenkomplex 1) und dass die direkte Interaktion der Navigationssteuerung in eben diesen Richtungen überlegen ist (Hypothesenkomplex 2).

## Resultate

Für die Analyse wurden Varianzanalysen gerechnet mit dem Innersubjektfaktor „Steuerung“ (Navigation vs. direkt) und dem Zwischensubjektfaktor „globaler Operator“ (vorhanden vs. nicht vorhanden). Aus Platzgründen können an dieser Stelle nur die Haupteffekte und nur die Ergebnisse bezüglich der abhängigen subjektiven Daten berichtet und diskutiert werden.

Die Ergebnisse bezüglich der ersten Hypothese stellt Abbildung 2(a) dar. Es wird deutlich, dass – entgegen der Annahme – die Bedienkonzepte mit dem globalen Operator sowohl in der Benutzbarkeit als in der Nützlichkeit schlechter bewertet werden. Signifikant höhere Bewertungen erhalten die Varianten mit dem globalen Operator in den Bereichen Ruhe, körperliche und allgemeine Anstrengung. In Bezug zur zweiten Hypothese wird deutlich, dass – gemäß der Erwartung – die direkte Steuerung (TOUCH + CONTROL) hinsichtlich der Nützlichkeit, Benutzbarkeit und Akzeptanz höher bewertet wird als die Navigationssteuerung (ALL + MULTI; siehe Abbildung 2(b)). Die hier berichteten Signifikanztestergebnisse beschreiben für

die Akzeptanz mittlere Effekte ( $\eta^2_{\text{part}} = .07$ ) und für die übrigen Skalen große Effekte ( $\eta^2_{\text{part}} > .11$ ). Ebenso beschreiben sich Probanden nach Interaktion als signifikant niedriger beansprucht, geringer gelangweilt und weniger unglücklich ( $\eta^2_{\text{part}} = .07$ ). Bis auf diese mittlere Effektgröße stehen die in der Abbildung dargestellten Ergebnisse für große ( $\eta^2_{\text{part REST}} > .19$ ) Effekte.

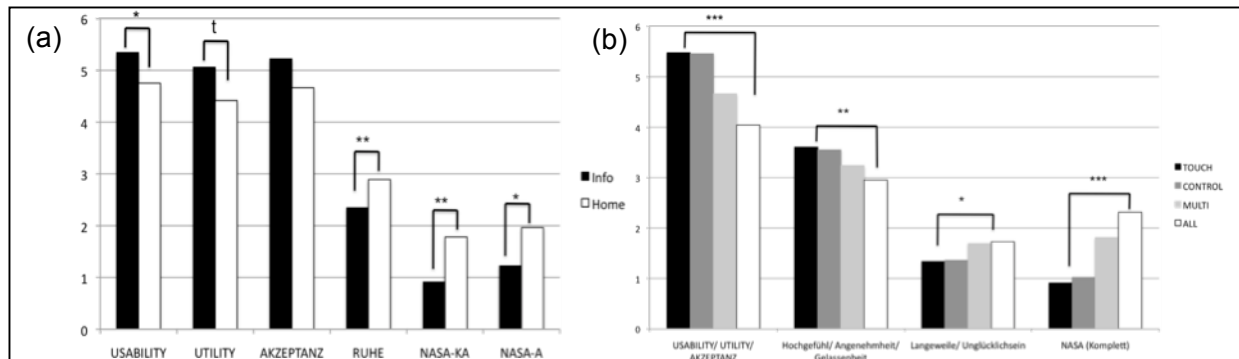


Abb. 2: Ergebnisse der subjektiven Daten nach dem Faktor „globaler Operator“ (vorhanden vs. nicht vorhanden) links (a) und nach dem Faktor „Steuerung“ (Navigation vs. direkt) rechts (b). Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind Subskalen inhaltlicher Ähnlichkeit in Abb. 2(b) aggregiert dargestellt. Die jeweils berichteten Effekte sind dabei für alle entsprechenden Subskalen mindestens so hoch wie angegeben. Es gilt: \*\*\*  $p < .001$ , \*\*  $p < .01$ , \*  $p < .05$ .

## Diskussion

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, den Einfluss unterschiedlicher Bedienelemente auf IIB, EoI und JoU zu überprüfen. Zum einen wurde vermutet, dass die Verfügbarkeit eines globalen Operators zu einem leichteren Erlernen des Bedienwissens sowie zu positiveren Systembewertungen führt. Diese Hypothese konnte nicht bestätigt werden. Alle in den abhängigen Maßen deutlich gewordenen Unterschiede weisen in entgegengesetzte Richtung. Demnach wird ein globaler Operator als weniger nützlich und gebrauchstauglich, dabei subjektiv beanspruchender, eingeschätzt als eine reine Informationstaste. Aufgrund des Interaktionsverhaltens der Probanden kann an dieser Stelle lediglich vermutet werden, dass die Bedeutung des globalen Operators in dem vorliegenden Untersuchungsrahmen nicht hinreichend genug vermittelt werden konnte und die Wertschätzung für den globalen Operator erst im Messwiederholungsvergleich deutlich wird. Die zweite Hypothese nahm an, dass die Bedienregeln für Systeme mit direkter Steuerungsmöglichkeit einfacher zu erlernen sind. Diese Annahme fand Bestätigung in fast allen subjektiven abhängigen Variablen: Derartige Systeme werden als nützlicher, benutzbarer, angenehmer und weniger beanspruchend wahrgenommen. Im Sinne der vorgestellten theoretischen Konzepte kann geschlussfolgert werden, dass direkte Eingabemöglichkeiten den indirekten Navigationssteuerungen zu bevorzugen sind. Die direkt bedienbaren Systeme fördern sowohl IIB, EoI und setzen damit eine Basis für die Ausbildung von JoU. Offen verbleibt in dieser Untersuchung die Erklärung der Befunde zur Anzahl der verfügbaren Bedienelemente und zum Stellenwert des globalen Operators. In Folgeexperimenten kann sich deshalb zwar auf Systeme mit direkter Steuerung beschränkt werden, in diesen sollte allerdings die Rolle des globalen Operators in einem veränderten experimentellen Design erneut geprüft werden.

## Literatur

- Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M. D., Douglass, S., Lebiere, C., & Qin, Y. (2004). An integrated theory of the mind. *Psychological Review* 111(4), 1036-1060.
- Cskszentmihalyi, M. (1982). Toward a psychology of optimal experience. In: Wheeler, L.

- (Ed.), *Review of Personality and Social Psychology* (13-36). USA: Sage Publications.
- Gibson, J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*.
- Neth, H., Carlson, R. A., Gray, W. D., Kirlik, A., Kirsh, D., & Payne, S. J. (2007). Immediate Interactive Behavior: How Embodied and Embedded Cognition Uses and Changes the World to Achieve its Goals. In D. S. McNamara & J. G. Trafton (Eds.), *Proceedings of the 29th Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 33–34).