



Matthias Becker, Jochen Prümper

# Usability bei mobiler Arbeit – eine methodische Herausforderung<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden Ausgangslage und damit verbundene methodische Herausforderungen für die Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit (Usability) mobiler Geräte im Anwendungskontext mobiler Arbeit beleuchtet. Es werden entsprechende Anforderungen an Methoden und Vorgehensmodelle herausgearbeitet, um Hinweise für die weitere Forschung zu gewinnen. Abschließend wird ein Rahmenmodell skizziert, welches als Ausgangsbasis für die Entwicklung und Anpassung eines betriebspraktischen Vorgehensmodells zur Sicherstellung von Usability bei mobiler Arbeit dienen soll.

## 1 Ausgangssituation

Bis vor einigen Jahren waren mobile IT-Geräte leistungs- und funktionstechnisch ortsgebundenen Systemen weit unterlegen, weswegen der

betriebliche Einsatz nur in sehr beschränkten Arbeitsbereichen, etwa zur Kommunikation sinnvoll möglich war. So äußerte sich etwa der Apple-Mitbegründer Steve Jobs noch 1985 in einem Interview auf die Frage „What about some of the smaller portables?“ folgendermaßen zu damaligen Notebooks: „They are OK if you're a reporter and trying to take notes on the run. But for the average person, they're really not that useful, and there's not all that software for them, either“. Im selben Interview prognostizierte er: „The developments will be in making the products more portable, networking them“.<sup>2</sup> Seitdem hat die Entwicklung im IT-Bereich diese Prognose erfüllt und neue Technologien, neue betriebliche Anwendungsszenarien und neue Normen und Standards hervorgebracht.

### 1.1 Neue Technologien

Neben der allgemeinen Leistungssteigerung von IT-Systemen – etwa bezüglich Prozessorgeschwindigkeit und Speicherplatz – fanden zwei wesentliche Trends statt, die heute soweit fortgeschritten sind, dass mobile IT-Geräte in ihrem Leistungsumfang ortsgebundenen Systemen nicht mehr wesentlich nachstehen. Diese Trends sind *Miniaturisierung* und *Integration* von immer mehr Funktionen.<sup>3</sup> Die

<sup>1</sup> Diese Arbeit entstand im Rahmen des Projektes „UseTree“ ([www.usetree.de](http://www.usetree.de)), einem gemeinsamen Projekt der Technischen Universität Berlin (TUB), der Universität der Künste Berlin (UdK), der *baö* – Büro für Arbeits- und Organisationspsychologie GmbH und der Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie Berlin GmbH. „UseTree“ wird als Teil der Förderinitiative „Einfach intuitiv – Usability für den Mittelstand“, im Rahmen des Förderschwerpunkts „Mittelstand-Digital – IKT-Anwendungen in der Wirtschaft“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert (Förderkennzeichen 01MU12023; Projektlaufzeit: 01.11.2012 - 31.10.2015).

<sup>2</sup> Vgl. Sheff (1985).

<sup>3</sup> Vgl. Sust, Lorenz & Völker (2010).

gleichzeitige Verfügbarkeit von kabellosem, breitbandigem Internet in Kombination mit neuen berührungsempfindlichen Eingabemethoden beförderte die Entwicklung leistungsfähiger mobiler Geräteklassen wie Smartphones und Tablet-PCs. Die aktuellen Verkaufszahlen mobiler Endgeräte sprechen klar für eine Verschiebung hin zu ultramobilen Endgeräten. Laut einer Studie des Marktforschungsinstituts Canalys wurden allein im ersten Quartal 2013 weltweit insgesamt knapp 309 Millionen mobile IT-Geräte (Notebooks, Tablets und Smartphones) verkauft.<sup>4</sup> Dies entspricht insgesamt einer Jahressteigerung um mehr als 37%. Einzeln betrachtet wurden in dieser Zeitspanne mehr als 216 Millionen Smartphones, fast 51 Millionen Notebooks und knapp 42 Millionen Tablet-PCs verkauft. Noch interessanter als die beeindruckenden Größen dieser Zahlen sind jedoch die zeitlichen Trends im Vergleich zum vorangegangenen Quartal. Während im ersten Quartal 2013 der Notebook-Absatz um mehr als 13% zurückging, stiegen der Absatz von Smartphones um knapp 48% und der von Tablets um mehr als 106% an. Dieser Trend fortgesetzt bedeutet, dass noch in diesem Jahr erstmals mehr Tablet-PCs als Notebooks verkauft werden.

## 1.2 Neue betriebliche Anwendungsszenarien

Für den betrieblichen Kontext ergeben sich aus diesen neuen technischen Gegebenheiten vielfältige Möglichkeiten, Arbeit mobil zu gestalten, die bisher nur ortsgebunden möglich war. Darüber hinaus bieten mobile IT-Geräte durch die Integration vielfältiger Techniken wie Positionsbestimmung, Kamera, Bewegungssensoren, Nahfeldkommunikation, Nahfunk, etc. sogar vielfältige neue betriebliche Anwendungsszenarien, die erhebliche Verbesserungen für mobile Geschäftsprozesse versprechen.<sup>5</sup> Es ist davon auszugehen, dass dabei in naher Zukunft auch Bereiche erfasst werden, die heute kaum vorstellbar sind, etwa Tablet-PCs als Ersatz für Handbücher, Checklisten, etc. in Flugzeugen, im Gesundheitsbereich als elektronische Patientenakte oder Diagnoseinstrumente oder etwa der Einsatz im Pflegebereich zur Pflegedokumentation.<sup>6</sup> Auch wenn diese und andere Anwendungsszenarien heute in manchen Ohren noch nach technischen Spielereien klingen mögen, sind sie doch schon längst im Arbeitsalltag angekommen. Wenn derartige mobile IT-Geräte regelmäßig an ortsveränderlichen Arbeitsplätzen eingesetzt werden, sollte im Sinne der Bildschirmarbeitsverordnung von Arbeit mit mobilen Bildschirmgeräten – oder auch von mobiler Bildschirmarbeit

gesprochen werden.<sup>7</sup> Dabei ergeben sich vielfältige Herausforderungen in der betrieblichen Praxis.<sup>8</sup>

## 2 Bildschirmarbeit bei mobiler Arbeit

In Anlehnung an die Bildschirmarbeitsverordnung definieren wir ein mobiles IT-Gerät als ein Bildschirmgerät, welches regelmäßig auch für den ortsveränderlichen Gebrauch eingesetzt wird und dabei Online-Datenübertragung nutzt.<sup>9</sup>

### 2.1 Usability bei mobiler Arbeit

Für mobile Nutzungskontexte mobiler Geräte ergeben sich völlig neue Herausforderungen für die Sicherstellung der Usability, wie etwa kleine Displaygrößen, Außeneinsatz unter wechselnden physikalischen Bedingungen, Verfügbarkeit von Datendiensten, divergierende Systemstandards, Datensicherheit, Middleware-Anforderungen, u. v. m. Auch eingeschränkte Eingabemethoden stellen neue Herausforderungen an die Usability. So besitzen z. B. Laptops nur Tastaturen bei denen meist der Ziffernblock fehlt; auch andere Tasten sind platzsparender angeordnet. Zudem ist es durch die feste Verbindung mit dem Bildschirm erschwert, eine natürliche Körperhaltung bei der Bedienung einzunehmen. Zudem gibt es Geräte wie Smartphones oder Tablet-PCs, die ausschließlich über berührungsempfindliche Bildschirme per Stift oder Finger bedient werden. Dies gestattet zwar möglicherweise einen natürlicheren Umgang mit Computern und erlaubt auch die Bedienung mit einer Hand im Stehen, allerdings ist die Bildschirmgröße beschränkt und die bedienenden Finger verdecken Bildschirminhalte.<sup>10</sup> Auch die durchschnittliche Eingabegeschwindigkeit ist bei Touchscreens wesentlich geringer als beim geübten Schreiben mit der Tastatur. Darüber hinaus können in der mobilen Arbeit ergonomische Probleme aufgrund von höheren Warte- und Antwortzeiten beim Online-Zugriff entstehen.

### 2.2 Nutzungskontexte bei mobiler Arbeit

Wenn in der betrieblichen Praxis mobile IT-Geräte für bestimmte Tätigkeiten ausgewählt und eingeführt werden sollen, stellt die exakte Beschreibung der geplanten Einsatzszenarios der mobilen Geräte – in der Usability-Fachsprache Nutzungskontexte genannt – die wesentliche Herausforderung für die Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit dar. Gebrauchstauglichkeit wird im Sinne der

4 Vgl. Canalys (2013).

5 Vgl. Gruhn & Köhler (2007).

6 Vgl. heise online (2013) sowie Wiehr (2010).

7 Vgl. BildscharbV (1996).

8 Einen Überblick liefert hierzu Becker & Prümper (in Druck).

9 Vgl. BildscharbV (1996).

10 Vgl. Albinsson & Zhai (2003).

DIN EN ISO 9241 Teil 11 als Passung der einzelnen Elemente des Nutzungskontexts „Aufgabe“, „Benutzer“ und „Technik“, eingebettet in die umgebende „Umwelt“ verstanden.<sup>11</sup>

Zur Klassifizierung diverser Nutzungskontexte wurden umfangreiche Taxonomien aufgestellt und in der Usability-Entwicklung eingesetzt.<sup>12</sup>

Parallel hierzu wurde die technische Entwicklung hin zu immer mobileren Endgeräten von der Usability-Forschung mit einer entsprechenden Fokussierung auf mobile Anwendungsszenarien begleitet. Usability-Methoden und -Gestaltungsempfehlungen wurden speziell auf ihre Gültigkeit in diesem Anwendungsfeld überprüft und ggf. angepasst.<sup>13</sup> Auch in Hinblick auf die Entwicklung von Webseiten wurden unter dem Schlagwort „Responsives Webdesign“ Techniken und Vorgehensweisen entwickelt, die Darstellung den Eigenschaften des anzeigenden Geräts entsprechend anzupassen.

Rückblickend auf nun beinahe zehn Jahre dieser Arbeiten erweist es sich bei der praktischen Umsetzung von Usability im mobilen Anwendungsfall immer noch als Schwierigkeit, einen bestimmten Nutzungskontext klar zu definieren. Nach Tamminen, Oulasvirta, Toiskallio und Kankainen sind mobile Anwendungskontexte deshalb so schwer zu umreißen, da sie wesentliche soziale Komponenten besitzen und in einer sich dynamisch wechselnden Umwelt eingebettet sind.<sup>14</sup> Es ist daher problematisch aus der Ferne zu entscheiden, welche Eigenschaften eines Kontextes relevant oder nicht relevant sind. Da es in mobilen Anwendungskontexten eine vielfältige Variation von situationsbedingten Handlungen gibt, lassen diese sich nicht in rigide Allgemeindefinitionen oder statische Taxonomien fassen.<sup>15</sup>

Kjeldskov und Paay (2012) haben eine längsschnittliche Betrachtung des Einsatzes von Methoden zur Erforschung der mobilen Mensch-Computer-Interaktion durchgeführt.<sup>16</sup> Obwohl sie über die letzten Jahre eine Zunahme der Forschung in natürlichen Nutzungskontexten feststellen konnten, kritisieren sie den nach wie vor vorherrschenden Mangel an Fallstudien und anwendungsbezogener Forschung. Sie kommen zu dem Schluss, dass das volle Ausmaß und die Komplexität der wirklichen Welt, in der

mobile Systeme benutzt werden, in der Forschung immer noch nicht erfasst wird. Forschungsarbeiten zu mobiler Usability würden zu oft nur Momentaufnahmen des Gebrauchs eines mobilen Gerätes betrachten.

Coursaris und Kim kommen in ihrer meta-analytischen Betrachtung bezüglich der empirischen Forschung zu mobiler Usability zu dem sehr ähnlichen Fazit, dass selbige stark profitieren könnte, wenn ein weiterer Schwerpunkt auf die Komplexität der mobilen Anwendungskontexte gelegt würde.<sup>17</sup> Aktuelle Vorgehensmodelle zur Evaluation mobiler Usability sind in ihren Augen nichts mehr als „fuzzy art without a structured framework“.<sup>18</sup> Sie schlagen daher ein Rahmenmodell vor, welches dazu beitragen soll, alle wesentlichen Elemente zur Beschreibung des Nutzungskontexts – „Aufgabe“, „Benutzer“, „Technik“ und „Umwelt“ vollständig zu betrachten.

Wenn aber Usability mobiler Geräte im mobilen Arbeitseinsatz erreicht werden soll, reicht es nicht aus, lediglich Effektivität, Effizienz und Benutzerzufriedenheit sicherzustellen, zusätzlich muss sie auch den Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes genügen und damit betriebspraktikabel von innerbetrieblichen Funktionsträgern wie IT-Verantwortlichen, Fachkräften für Arbeitssicherheit oder Interessenvertretern kontrollierbar und umsetzbar gehalten sein. Vorgehensmodelle für mobile Arbeit sollten diese Anforderungen bestmöglich erfüllen. In den bereits bestehenden, auch speziell auf mobile Anwendungen ausgerichtete Vorgehensmodellen findet diese ganzheitliche Betrachtung noch unzureichend Berücksichtigung.<sup>19</sup>

### 3 Usability bei mobiler Arbeit – Wie sicherstellen?

In den vorangegangenen Abschnitten wurde versucht, die Ausgangssituation und die bestehenden Herausforderungen für die Forschung, Usability bei mobiler Arbeit sicherstellen, zusammenfassend darzustellen. Der Rahmen dieses mobilen Anwendungsszenarios zeichnet sich durch drei wesentliche Charakteristiken aus:

1. Mobile Arbeit bedeutet, dass besonders dynamische Nutzungskontexte mobiler Endgeräte hinreichend erfasst werden müssen.
2. Es besteht ein hoher Anspruch an die betriebliche Praktikabilität von Vorgehensmodellen und Methoden.

<sup>11</sup> Vgl. DIN (1999).

<sup>12</sup> Vgl. hierzu beispielsweise Alonso-Ríos, Vázquez-García, Mosqueira-Rey & Moret-Bonillo (2010).

<sup>13</sup> Vgl. Nielsen (2011).

<sup>14</sup> Vgl. Tamminen, Oulasvirta, Toiskallio & Kankainen (2004).

<sup>15</sup> Vgl. ebenda.

<sup>16</sup> Vgl. Kjeldskov und Paay (2012).

<sup>17</sup> Vgl. Coursaris und Kim (2011).

<sup>18</sup> Coursaris & Kim (2011, S. 130).

<sup>19</sup> Derartige Vorgehensmodelle finden sich beispielsweise bei Heckner et al. (2011).

3. Es besteht ein besonders hoher Anspruch an die Usability selbst, da sie zusätzlich kontinuierlich die Belange des Arbeitsschutzes sicherstellen muss.

Um die damit aufgeworfenen Fragen zu beantworten, müssen ausgehend von diesen Voraussetzungen bestehende Vorgehensmodelle und Methoden angepasst und erprobt werden, um Usability bei mobiler Arbeit betriebspraktisch erfüllen zu können. Es gilt zudem empirisch zu untersuchen, wie die bekannten Usability-Methoden in mobilen Nutzungskontexten zu hilfreichen Ergebnissen führen. Das folgende, zunächst in fünf Schritten grob umrissene Rahmenmodell, welches in Anlehnung an den benutzerzentrierten Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme gemäß DIN EN ISO 9241 Teil 210 gestaltet ist, soll darin präzisiert werden (s. Abbildung 1).<sup>20</sup>

1. Wesentliche Nutzungskontexte mobiler Systeme bei mobiler Arbeit aus Benutzersicht *auswählen*

Erster Schritt dieses skizzierten Vorgehensmodells stellt die Auswahl der wesentlichen Nutzungskontexte des mobilen Systems dar. Ausgangspunkt bildet dazu die jeweils zu bewältigende Arbeitsaufgabe mit den zu erzielenden Arbeitsergebnissen. Diesbezüglich besitzen die Beschäftigten als Benutzer der mobilen Geräte die größte Expertise. Daher ist die Benutzersicht entscheidend, um nicht unbeabsichtigt wesentliche Nutzungskontexte zu übersehen.

Usability kann immer nur in konkreten Nutzungskontexten analysiert und verbessert werden. Nutzungskontexte bei mobiler Arbeit bedeuten, dass

<sup>20</sup> Vgl. DIN (2010).



Abbildung 1: Rahmenmodell zur Umsetzung von Usability bei mobiler Arbeit

bestimmte *Arbeitsaufgaben* von *Benutzern* mit definierten Eigenschaften mit Hilfe von spezifischen mobilen Systemen in dynamischen *Umwelten* bearbeitet werden. Die vorliegende und ausführlich beschriebene Vielschichtigkeit aller Elemente des mobilen Anwendungsszenarios macht eine Auswahl der als wesentlich erlebten Nutzungskontexte in Bezug auf betriebliche Praktikabilität unvermeidbar. Jedoch darf diese Eingrenzung auf bestimmte Kontexte aus reiner Praktikabilität nicht zur Tugend erhoben werden. Entscheidend für die Auswahl wesentlicher Nutzungskontexte und auch den gesamten Prozess ist, dass eine getroffene Auswahl an relevanten Nutzungskontexten ständig hinterfragt und ggf. erweitert werden muss. Implementiert wird dieser Aspekt in Schritt 5.

2. Wesentliche Nutzungskontexte mobiler Systeme bei mobiler Arbeit *beschreiben*

Nachdem die Auswahl der wesentlichen Nutzungskontexte mobiler Systeme bei mobiler Arbeit stattgefunden hat, ist die ausführliche Beschreibung dieser Kontexte erforderlich. Dazu kann sich der bereits bestehenden vielfältigen Modelle und Taxonomien zur Beschreibung der Nutzungskontexte bedient werden.<sup>21</sup>

3. Ergonomische Anforderungen für die ausgewählten Nutzungskontexte definieren und entsprechende *Usability-Methoden auswählen und anwenden*

Im dritten Schritt können dann auf Grundlage der Beschreibungen der wesentlichen Nutzungskontexte der mobilen Systeme die jeweiligen ergonomischen Anforderungen bezüglich Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit mit dem erweiterten Fokus auf den Arbeitsschutz definiert werden. Diesen Anforderungen entsprechend können dann aus dem reichen Fundus passende Usability-Evaluationsmethoden ausgewählt und angewendet werden.

4. Ergebnisse *auswerten* und in *Maßnahmen umsetzen*

Die mit Hilfe der Usability-Methoden gewonnenen Ergebnisse können im vierten Schritt ausgewertet und unter Benutzerbeteiligung in konkrete Maßnahmen umgesetzt werden. Dabei besteht die Möglichkeit, gezielt Maßnahmen für bestimmte oder alle Elemente der ermittelten Nutzungskontexte zu entwickeln. Die in den Usability-Methoden gewonnenen Erkenntnisse decken auf, ob etwa Bedarf besteht, die Arbeitsaufgaben entsprechend der

<sup>21</sup> Etwa das ABC-Modell nach Zapf, Brodbeck & Prümper (1989) oder das Modell von Coursaris & Kim (2011).



mobilen Arbeitssituation anzupassen, ob auf Seiten der Benutzer neuer oder spezieller Qualifizierungsbedarf besteht und ob Änderungen am mobilen technischen System erforderlich sind. So kann sichergestellt werden, dass für die ermittelten Nutzungskontexte ergonomischen Anforderungen erfüllt werden.

#### 5. Kontinuierliche *Überprüfung der Auswahl* und *Neubewertung* der identifizierten Nutzungskontexte

Die Auswahl der für die mobile Arbeit als wesentlich identifizierten Nutzungskontexte muss kontinuierlich überprüft und aktualisiert werden. Um dies sicherzustellen, ist die Integration entsprechender Rückmeldungsmechanismen in ein Vorgehensmodell erforderlich. Diese Mechanismen sollen aufdecken, wenn ein System in einem bisher übersehenen oder neu hinzugekommenen, mobilen Nutzungskontext eingesetzt wird. Auch hierbei wird die hohe Bedeutung der Benutzerbeteiligung ersichtlich. Wie derartige Rückmeldungsmechanismen konkret aussehen sollten, um wirkungsvoll zu funktionieren, gilt es zu ermitteln. Von technisch unterstützten Systemen analog den in Online-Anwendungs-Marktplätzen diverser Smartphone-Anbieter implementierten Benutzer-Feedback-Systemen bis hin zu innerbetrieblichen Lösungen sind hier vielfältige Möglichkeiten vorstellbar. Wenn auf diese Weise Veränderungen bestehender oder auch das Hinzukommen neuer Nutzungskontexte aufgedeckt wurde, beginnt der schrittweise Modell-durchlauf von neuem.

## 4 Diskussion

Im vorliegenden Beitrag wurde der aktuelle Stand zum Einsatz von Usability-Methoden im betrieblichen Kontext mobiler Arbeit beleuchtet und entsprechende Anforderungen an diese Methoden herausgearbeitet, um Hinweise zu Hindernissen und Anpassungsbedarfen für die weitere Forschung zu gewinnen.

Im Vordergrund standen dabei die Fragen, was die gewaltigen Umbrüche für die Usability bei mobiler Arbeit mit entsprechenden mobilen Endgeräten bedeuten und wie überprüft und sichergestellt werden kann, dass die eingesetzten Usability-Methoden und Vorgehensmodelle zur IT-Einführung und ergonomischen Anpassung auch dieser veränderten Situation im betrieblichen Kontext mobiler Arbeit gerecht werden.

Bei der Vermarktung von Software durch die Hersteller ist die scheinbare Grenzenlosigkeit mobiler Endgeräte eine große Chance für die Erschließung

neuer Märkte. Software, die etwa für Smartphones entwickelt wurde, kann ohne großen Aufwand auch auf Tablet-PCs mit dem gleichen Betriebssystem betrieben werden und umgekehrt. Für browserbasierte Webanwendungen ergeben sich sogar fast gar keine Barrieren technischer Art.

Insgesamt betrachtet bedeutet die enorme Vielfältigkeit der verfügbaren Technik in Kombination mit der Vielfältigkeit und Unbestimmtheit der mobilen Arbeitssituationen für die Usability mobiler Geräte eine unübersichtliche Diversifizierung. Usability muss hier für sehr viel mehr und möglicherweise zudem wesentlich unterschiedlichere Nutzungskontexte gewährleistet werden, als es bei herkömmlichen Bildschirmgeräten üblich war. Trotz dieser Verkomplizierung bleiben die Anforderungen des Arbeitsschutzes für den Einsatz der Geräte bei mobiler Arbeit grundsätzlich bestehen.

Die Herausforderung an Usability-Methoden im Kontext mobiler Arbeit besteht zukünftig darin, dieser Diversifizierung gerecht zu werden. Hierzu müssen spezifische Usability-Methoden und Vorgehensmodelle entwickelt und bereitgestellt werden, die im mobilen betrieblichen Anwendungsfall praktikabel anwendbar sind. Dabei kann auf die bereits existierenden, vielfältigen Vorgehensmodelle und Methoden zur Sicherstellung von Usability zurückgegriffen werden, die jeweils für spezifische Situationen ausgerichtet sind. Erweiterungen werden jedoch insbesondere an den Stellen notwendig sein, an denen der betriebliche Einführungsprozess und der Einsatz mobiler Endgeräte bei mobiler Arbeit die Belange des Arbeitsschutzes und die zentralen Kriterien der Gebrauchstauglichkeit berühren.

## Literatur

- Albinsson, P.-A. & Zhai, S. (2003). High precision touch screen interaction. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '03 (S. 105–112). New York: ACM.
- Alonso-Ríos, D., Vázquez-García, A., Mosqueira-Rey, E. & Moret-Bonillo, V. (2010). A Context-of-Use Taxonomy for Usability Studies. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 26(10), 941–970.
- Becker, M. & Prümper, J. (in Druck). Herausforderung mobile Arbeit – betriebliche Gestaltungsfelder. In G. Görlitz (Hrsg.), *Innovative Lösungen in den Bereichen Mobile Computing und Eco-Mobilität*. Berlin: Wissenschaftsverlag.

- BildscharbV (1996). Bildschirmarbeitsverordnung – Verordnung über Sicherheit und Gesundheitschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten.
- Canalys (2013). Smart mobile device shipments exceed 300 million in Q1 2013. Zugriff am 30. Mai 2013, von <http://canalys.com/newsroom/smart-mobile-device-shipments-exceed-300-million-q1-2013>
- Coursaris, C. K. & Kim, D. J. (2011). A Meta-Analytical Review of Empirical Mobile Usability Studies. *Journal of Usability Studies*, 6(3), 117–171.
- DIN EN ISO 9241-11 (1999). *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit - Leitsätze*. Berlin: Beuth.
- DIN EN ISO 9241-210 (2010). *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme*. Berlin: Beuth.
- Gruhn, V. & Köhler, A. (2007). Anforderungen in Geschäftsprozessen und ihre Auswirkungen auf die Architektur mobiler Systeme. In B. König-Ries, F. Lehner, R. Malaka, & C. Türker (Hrsg.), *MMS 2007 - Mobilität und mobile Informationssysteme* (S. 115–126). Aachen: GI-Edition.
- Heckner, M., Schneidermeier, T., Bazo, A., Wagner, T., Wilhelm, T. & Wolff, C. (2011). Engineering Mobile User Experience: Think. Design. Fail. Iterate. Publish. In M. Eibl (Hrsg.), *Mensch & Computer 2011: überMEDIEN|ÜBERmorgen* (S. 69–78). München: Oldenbourg.
- heise online (2013). Delta stattet seine 11.000 Piloten mit Microsoft-Tablet Surface 2 aus. Zugriff am 1. Oktober 2013, von <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Delta-stattet-seine-11-000-Piloten-mit-Microsoft-Tablet-Surface-2-aus-1970239.html>
- Kjeldskov, J. & Paay, J. (2012). A longitudinal review of Mobile HCI research methods. *Proceedings of the 14th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services, MobileHCI '12* (S. 69–78). New York: ACM.
- Nielsen, J. (2011). Mobile UX Sharpens Usability Guidelines. Zugriff am 31. Mai 2013, von <http://www.nngroup.com/articles/mobile-sharpens-usability-guidelines/>
- Sheff, D. (1985). Interview - Steven Jobs. *Playboy*, 13(2).
- Sust, C., Lorenz, D. & Völker, K. (2010). *Bildschirmarbeitsplätze in der Produktion*. (Forschungsprojekt F 1963). Dortmund, Berlin, Dresden: BAuA.
- Tamminen, S., Oulasvirta, A., Toiskallio, K. & Kankainen, A. (2004). Understanding mobile contexts. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8(2), 135–143.
- Wiehr, H. (2010). 5 IT-Trends für die Gesundheit: Ferndiagnose per iPad. Zugriff am 12. Juni 2013, von <http://www.cio.de/2258057>
- Zapf, D., Brodbeck, F. C. & Prümper, J. (1989). Handlungsorientierte Fehlertaxonomie in der Mensch-Computer Interaktion. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 33, 178–187.

## Autoren



**Matthias Becker** ist Diplom Psychologe und seit 2009 als Berater bei der *bao* – Büro für Arbeits- und Organisationspsychologie GmbH Berlin sowohl im betrieblichen Gesundheitsmanagement, in der IT-Beratung, der anwendungsorientierten Forschung, als auch in der Analyse und Gestaltung von Arbeits- und Organisationsprozessen tätig. Arbeitsschwerpunkte liegen im Bereich Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen sowie Begleitung bei der Einführung neuer Technologien.



**Prof. Dr. Jochen Prümper** ist Diplom Psychologe und seit 1995 Professor für Wirtschafts- und Organisationspsychologie an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Berlin. Seine Forschungs- und Beratungsschwerpunkte liegen in den Bereichen betriebliches Gesundheitsmanagement (insb. betriebspraktische Umsetzung des ArbSchG, betriebliches Eingliederungsmanagement, betriebliche Gesundheitsförderung als Führungsaufgabe), sowie Einführung neuer Technologien unter besonderer Berücksichtigung der Organisation als sozio-technisches System sowie europäischer Standards.