



Andreas Prinz

Interaction Design Patterns
für NFC-basierte Electronic
Data Capture Anwendungen

Andreas Prinz

Interaction Design Patterns für NFC-basierte Electronic
Data Capture Anwendungen

Die vorliegende Arbeit wurde vom Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Kassel als Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Dr. rer. pol.) angenommen.

Erster Gutachter: Prof. Dr. Jan Marco Leimeister

Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Ali Sunyaev

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juni 2014

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar

Zugl.: Kassel, Univ., Diss. 2014

ISBN: 978-3-9816875-0-7

© 2014, Prinz Publishing, Andreas Prinz, Albert-Lortzing-Straße 18, 64807 Dieburg

www.prinz-publishing.de

Umschlaggestaltung: Andreas Prinz, PrinzDesign, Dieburg

Druck und Verarbeitung: WirmachenDruck GmbH, Backnang

Printed in Germany

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages und des Autors unzulässig. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung. Geleitwort

Geleitwort

Das wissenschaftliche Interesse hinsichtlich des Einsatzes von Informationstechnologie im Gesundheitswesen ist seit vielen Jahren hoch. Insbesondere die zunehmende Verbreitung und hohe Akzeptanz von mobilen Endgeräten eröffnen neue und innovative Gestaltungsmöglichkeiten des Einsatzes von IT im gesundheitsvorsorglichen und medizinischen Bereich. In Wissenschaft und Praxis besteht mittlerweile ein breiter Konsens, dass zielgesteuerte Konzeptionen und Entwicklungen nicht nur Projektkosten senken, sondern vor allem die Qualität von mobilen Endgeräten und der Anwendungen auf solchen steigern können. Trotz der Vielzahl an Veröffentlichungen zu diesen Fragestellungen mangelt es aber nach wie vor an Unterstützungsmechanismen für den Design- und Entwicklungsprozess von mobilen Systemen, insbesondere bei der Fokussierung auf die Nutzerzentriertheit (also spezifische Nutzergruppen, wie beispielsweise Patienten oder Ärzte).

Die von Herrn Prinz verfasste Arbeit beschäftigt sich mit der Gestaltung von Interaction Design Patterns für Near Field Communication (NFC)-basierte elektronische Datenerfassungssysteme. Als Anwendungsdomäne der Interaction Design Patterns wählt Herr Prinz das Gesundheitswesen aus. Dabei konzentriert sich seine Arbeit auf die Datengewinnung von Patienten mit der seltenen Krankheit Amyotrophe Lateralsklerose (ALS), die an Störungen der Feinmotorik leiden. Herr Prinz entwickelt zwei Prototypen zur Selbstbewertung des Gesundheitszustandes und des Ernährungsverhaltens durch Patienten und fasst seine Ergebnisse in Form von Interaction Design Patterns zusammen, die als generalisierte Lösungsmuster eine Übertragung des Erfahrungswissens auf andere, verwandte Anwendungsbereiche ermöglichen.

Das Themenfeld der Arbeit ist in Praxis und Wissenschaft von hoher Relevanz. Herr Prinz betritt mit seiner Arbeit Anwendungsdomänen, in der große Teile der behandelten Thematik Neuland sind. Damit liefert er wichtige Erkenntnisse und Anregungen sowohl für die praktische Anwendung, als auch für die wissenschaftliche Diskussion. Der erarbeitete Ansatz und die darin enthaltenen Konzepte können Entwicklern und der weitergehenden Forschung als Grundlage dienen, um die aufgezeigten Potenziale weiter zu optimieren. Der Arbeit von Andreas Prinz wünsche ich daher die ihr gebührende Aufmerksamkeit und Verbreitung.

Prof. Dr. Jan Marco Leimeister

Danksagung

Die vorliegende Dissertation ist während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik (Prof. Dr. Jan Marco Leimeister) an der Universität Kassel entstanden. Besonders hat mich der Einsatz von Mobile Computing im Gesundheitswesen interessiert zu dem ich einen Beitrag zum besseren Informationsaustausch zwischen Patienten und Klinikärzten leisten wollte.

Ein großer Dank gebührt meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Jan Marco Leimeister. Durch sein Vertrauen in das von mir gewählte Forschungsthema, seine Anregungen, seine fachliche Begleitung und Unterstützung hat er wesentlich zur Fokussierung meiner Arbeit beigetragen.

Bei meinen Kolleginnen und Kollegen möchte ich mich besonders für die Zeit der gemeinsamen Forschung am Lehrstuhl bedanken. Insbesondere bei Katja Lehmann und Sarah Oeste, sowie bei Dr. Philipp Menschner, Dr. Matthias Söllner, Dr. René Wegner, Marco Hartmann und Phillip Bitzer, mit denen ich spannende, bereichernde Diskussionen geführt und von denen ich wertvolle Anregungen und Tipps erhalten habe.

Den Patienten, die an meinem Forschungsprojekt teilgenommen haben und dadurch die Realisierung in dieser Form ermöglicht haben, möchte ich meinen Respekt bezeugen und mich bei jedem von ihnen herzlich bedanken, auch wenn ich ihre Namen nicht nenne, um ihre Privatsphäre zu schützen. Ohne ihre Mithilfe und ihr Feedback auf die Anwendungen wäre die Entwicklung der Apps nicht in der erreichten Qualität möglich gewesen.

Ein herzliches Dankeschön geht an die Projektpartner des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik an der Technischen Universität München, insbesondere Dr. Felix Köbler, sowie an das Team von Prof. Dr. Thomas Meyer, Ambulanz für ALS und andere Motoneuronenerkrankungen, an der Charité Berlin.

Danken möchte ich nicht zuletzt meinen Eltern, Dr. Ilse und Eberhard Prinz, sowie meinem Bruder Matthias, die mich nicht nur durch ihr Interesse, ihre Fragen und ihre konstruktive Kritik, sondern auch durch ihren Glauben an meine Arbeit fortwährend unterstützt und motiviert haben.

Ihnen widme ich diese Arbeit.

Zusammenfassung

Problemstellung und Ziel der Arbeit:

Wachsende Aufwendungen für die Versorgung von Patienten im ambulanten Sektor des Gesundheitswesens erzeugen Handlungsdruck und Forderung nach effizienten und kostengerechten Versorgungsmöglichkeiten für Patienten, speziell bei selten auftretenden Krankheiten. Durch den Einsatz von intelligenten IT-gestützten Systemen für Versorgungslösungen von Patienten mit einer seltenen Krankheit, beispielsweise Amyotropher Lateralsklerose (ALS), könnte einerseits die Qualität der Therapie gesteigert werden, sowie andererseits Kosten gesenkt werden. Einen Ansatz zur Kostenreduktion und Verbesserung von Versorgungsmöglichkeiten stellen Electronic Data Capture Systeme (EDC) dar. Im Gesundheitswesen gewinnen diese immer mehr an Bedeutung, denn sie erlauben eine schnelle, unkomplizierte und kostengünstige Erfassung und Übertragung der Daten in Echtzeit direkt aus der häuslichen Umgebung des Patienten zu Therapieeinrichtungen.

Mobile Endgeräte haben sich in den letzten Jahren rasant verbreitet und neue Märkte erschlossen. Das schnelle Wachstum birgt jedoch Herausforderungen bei der Entwicklung neuer Anwendungen, die es zu lösen gilt. Bestehende Best Practices zur Entwicklung von Anwendungen, beispielsweise für die barrierefreie Gestaltung von Webseiten, können nicht ohne weiteres auf mobile Endgeräte übertragen werden. In der Regel werden Webseiten von einem PC aus betrachtet, der im Vergleich mit einem mobilen Endgerät über ein größeres Display verfügt. Die Eingabeformen am PC mit Maus und Tastatur können von denen bei mobilen Geräten abweichen. Ein kleinerer Bildschirm verändert den Weg, wie Informationen gut dargestellt und zugänglich gemacht werden.

Um den Design- und Entwicklungsprozess zu vereinfachen und zu beschleunigen können Design Patterns verwendet werden. Patterns bzw. Entwurfsmuster sind allgemeine, wiederverwendbare Lösungen für ein häufig auftretendes Problem in einem bestimmten Kontext (Alexander/Ishikawa/Silverstein 1977; Mahemoff/Johnston 1998b; Borchers 2000). Ein Pattern stellt kein fertiges Interface oder einen Programmcode dar, der direkt in eine finale Anwendung umgewandelt werden kann, sondern zeigt Designern und Entwicklern Wege zur Lösungsfindung von Problemen.

Derzeit mangelt es an geeigneten Design Patterns für das Design und die Entwicklung von mobilen Electronic Data Capture (EDC) Anwendungen zur Erfassung des Gesundheitszustandes. Insbesondere fehlen Design Patterns für das Interaction Design. Ziel des Dissertationsvorhabens ist es, Patterns für das Interaction Design von mobilen Anwendungen für die elektronische Datenerfassung des Gesundheitszustandes zu entwickeln. Hierfür wurden in der Domäne des Gesundheitswesens zwei Anwendungsfälle identifiziert. Zum einen die Selbstbewertung des Gesundheitszustandes eines Patienten anhand eines standardisierten Fragebogens. Zum anderen die patientenseitige Dokumentation des Ernährungszustandes. Die beiden Anwendungen wurden in zwölfwöchigen Feldtests evaluiert. Die Ergebnisse der Feldtests wurden interpretiert und aus den gewonnen Erkenntnissen 16 neue Interaction Design Patterns abgeleitet.

Forschungsdesign und -methodik: Zur Beantwortung der Forschungsfragen werden mehrere Forschungsmethoden miteinander kombiniert. Zu Beginn wird eine systematische Analyse über bestehende elektronische Datenerfassungssysteme durchgeführt. Die Erkenntnisse werden für die weitere Entwicklung der Prototypen aufgegriffen. Im Anschluss daran werden verschiedene Interaktionskonzepte in einem Laborexperiment miteinander verglichen. Bei der Entwicklung der Prototypen werden unter anderem Methoden der qualitativen Forschung verwendet. Hierzu wurden sowohl Befragungen als auch Beobachtungen der Interaktionsformen von Patienten und Ärzten durchgeführt. Im Anschluss daran wurden die Prototypen in Feldtests mit einer Dauer von zwölf Wochen eingesetzt und von den Patienten evaluiert. Diese Ergebnisse und Erkenntnisse wurden genutzt, um Interaction Design Patterns abzuleiten. Die 16 Interaction Design Patterns wurden mithilfe von Expertenbefragungen evaluiert.

Ergebnisse: Die Ergebnisse der Dissertation lassen sich in drei Bereiche untergliedern. Das erste Ergebnis der vorliegenden Dissertation sind die Erkenntnisse der Analyse, welche Herausforderungen bei der Entwicklung von mobilen Anwendungen für die elektronische Datenerfassung bestehen und inwieweit bestehende Interaktionskonzepte und Anwendungen diese Herausforderungen erfüllen. Der zweite Beitrag der Arbeit liegt in den entwickelten Prototypen zur patientenseitigen Erfassung des Gesundheitszustandes, die in zwölfwöchigen Feldtests einer Machbarkeitsstudie unterzogen wurden. Das dritte Ergebnis der Dissertationsarbeit sind die aus den Erkenntnissen der Entwicklung und Evaluierung der EDC Anwendungen abgeleiteten Interaction Design Patterns. Die Design Patterns wurden von Experten evaluiert. Die Erkenntnisse aus der Evaluierung dienen wiederum zur Optimierung der Design Patterns.

Theoretischer Beitrag: Der zentrale theoretische Beitrag der Dissertation kann der „Theory of Design and Action“ zugeordnet werden. Nach der Analyse aus Forschungsfrage eins, welche Herausforderungen bei der Entwicklung von mobilen Anwendungen für die elektronische Datenerfassung bestehen, befasst sich die Dissertation mit der Entwicklung geeigneter Systeme und leitet aus den Erkenntnissen Design Patterns ab, die für die Entwicklung mobiler Datenerfassungssysteme geeignet sind. Die anschließende Evaluation der Design Patterns zeigt, dass die entwickelten Design Patterns für die Gestaltung neuer EDC Anwendungen geeignet sind.

Der in der Dissertation vorliegende theoretische Beitrag, der auf der gestaltungsorientierten Forschung basiert, liefert einen Beitrag zur Behebung eines aktuell bestehenden Mangels in der Forschung bezüglich der Entwicklung von mobilen Selbstbewertungssystemen.

Praktischer Beitrag: Der zentrale praktische Beitrag der Dissertation sind neue Interaction Design Patterns für die Entwicklung von mobilen elektronischen Selbstbewertungssystemen für Patienten. Die Forschungsdisziplin der Wirtschaftsinformatik, als eine angewandte Wissenschaft, hat unter anderem das Ziel, Praktiker bei der Entwicklung von Informationssystemen in ihrer Arbeit zu unterstützen. Die Entwicklung und Bereitstellung der Design Patterns adressiert somit das Ziel der Unterstützung der Praktiker, also Designer und Entwickler von Informationssystemen.

Ausblick: Das Ziel der Dissertation bestand in der Entwicklung von Interaction Design Patterns für mobile EDC Systeme. Die Dissertation schließt mit einer Zusammenfassung und mit Implikationen für die zukünftige Forschung im Bereich von EDC Anwendungen.

Stichworte: Design Patterns, Electronic Data Capture, User Centered Design, Near Field Communication, Prototyping, Interaction Design.

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	V
Danksagung	VII
Zusammenfassung	IX
Tabellenverzeichnis	XVIII
Design Pattern Verzeichnis	XIX
Abkürzungsverzeichnis	XX
Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Ziel der Arbeit	2
1.3 Forschungsansatz	3
1.3.1 Forschungsdesign der Dissertation.....	3
1.3.2 Forschungsleitende Fragestellung.....	5
1.3.3 Aufbau der Arbeit.....	6
1.4 Einbettung in das Forschungsprojekt Mobile HybriCare	8
2 Grundlagen des Anwendungsfeldes	12
2.1 Domäne	12
2.2 Electronic Data Capture	15
2.3 Electronic Data Capture bei Patienten mit eingeschränkter Feinmotorik 20	
2.4 Human Computer Interaction	21
2.4.1 User Interface Design.....	21
2.4.2 Interaction Design.....	22
2.4.3 Usability.....	23
2.4.4 User Experience.....	23
2.4.5 User Centered Design.....	25
2.4.6 Design Richtlinien.....	27
2.4.6.1 Design Principles.....	28
2.4.6.2 Design Guidelines.....	29
2.4.6.3 Design Recommendations.....	31

2.5	Design Patterns	31
2.5.1	Software Design Patterns	34
2.5.2	Interaction Design Patterns	35
2.5.3	Evaluierung von Design Patterns	39
2.6	Near Field Communication	40
2.6.1	NFC Architektur	41
2.6.2	NFC-Tag	43
2.6.3	Verfügbare Endgeräte	46
2.6.4	Entwicklung von NFC Anwendungen	47
2.7	Zusammenfassung	48
3	Vorgehen Design und Entwicklung	49
3.1	Anforderungsanalyse	50
3.2	Service Design	51
3.3	Systementwicklung	53
3.4	Evaluierung der finalen Anwendung	55
4	Vergleich verschiedener Interaktionskonzepte	56
4.1	Usability und User Experience	56
4.2	Design Principles of NuTrack	58
4.3	Interaktionsprozess	61
4.4	Forschungsmethode	61
4.5	Experiment	62
4.6	Datenanalyse und Diskussion	63
4.7	Zusammenfassung	67
5	Anwendungsszenario Quality of Life Fragebogen	68
5.1	Vorgehen	69
5.2	Anforderungserhebung	69
5.2.1	Identifikation der Akteure	70
5.2.2	Zielsetzung an ein Selbstbewertungssystem	72
5.3	Konzept	73

5.3.1	Szenario	75
5.4	Designelemente	77
5.5	ALS-FRS Prototyp	78
5.5.1	Smart Poster und mobile Applikation	78
5.5.2	Anwendung für den Arzt	82
5.6	Technische Beschreibung und Logik.....	84
5.6.1	Client	85
5.6.2	Backend und Sicherheit	86
5.7	Einsatz des Prototypens	86
5.8	Evaluierung.....	88
5.8.1	Auswertung der Evaluation	89
5.8.2	Deskriptive Auswertung	89
5.8.3	Evaluation anhand der Designziele	90
5.9	Ableitung von Design Guidelines	93
5.10	Zusammenfassung.....	95
6	Anwendungsszenario Ernährungsmanagement	96
6.1	Vorgehen	96
6.2	Anforderungserhebung.....	97
6.2.1	Identifikation der Akteure	102
6.2.2	Zielsetzung eines Ernährungsmanagement-Systems	104
6.3	Konzept	106
6.3.1	Szenario	107
6.4	Designelemente	109
6.5	NuTrack Prototyp	112
6.5.1	Smart Poster und mobile Applikation	112
6.5.2	Anwendung für den Arzt	116
6.6	Technische Beschreibung und Logik.....	118
6.7	Einsatz des Prototypens	119
6.8	Evaluation	121

6.8.1	Auswertung der Evaluation.....	122
6.8.2	Deskriptive Auswertung	122
6.8.3	Evaluation anhand der Designziele.....	123
6.9	Ableitung von Design Guidelines	125
6.10	Zusammenfassung	126
7	Pattern Entwicklung	127
7.1	Abgeleitete Interaction Design Patterns	127
7.2	Evaluation der entwickelten Interaction Design Patterns	148
7.2.1	Methode	148
7.2.2	Ergebnisse.....	148
7.2.3	Zusammenfassung.....	167
8	Fazit und Ausblick.....	168
8.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	169
8.2	Beitrag zur wissenschaftlichen Diskussion	170
8.3	Implikationen für die Praxis.....	171
8.4	Grenzen der Arbeit und weiterer Forschungsbedarf.....	173
	Literaturverzeichnis.....	175
	Anhang	188
Anhang A	Anwendungsszenario Quality of Life	189
Anhang B	Anwendungsszenario Ernährungsmanagement	198
Anhang C	Evaluierung Design Patterns.....	206

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Rahmenwerk zur gestaltungsorientierten Forschung	4
Abbildung 2: Methodisches Vorgehen	6
Abbildung 3: Aufbau der Arbeit.....	8
Abbildung 4: Human Centered Design (HCD) Prozess nach ISO 13407	26
Abbildung 5: Klassifikation von Design Richtlinien	28
Abbildung 6: NFC Forum Technology Architecture	41
Abbildung 7: NFC Forum Well-known Types.....	42
Abbildung 8: NFC Forum External Types	42
Abbildung 9: NFC-Tag Aufbau.....	45
Abbildung 10: Auslesbare NFC-Tag Informationen.....	45
Abbildung 11: Nokia 6212, Nokia TM	46
Abbildung 12: Vorgehensmodell Entwicklung IT-gestützter Dienstleistungen.....	50
Abbildung 13: Papierbasiertes Ernährungsprotokoll.....	59
Abbildung 14: NuTrack iPone & PC Prototyp.....	60
Abbildung 15: NFC Mobiltelefon & Smartposter der NuTrack Anwendung.....	60
Abbildung 16: Mittelwerte der Attrakdiff2 Dimension.....	64
Abbildung 17: Service Blueprint IST-Zustand Selbstbewertung des Gesundheitszustandes.....	70
Abbildung 18: ALS-FRS Mockup.....	74
Abbildung 19: Service Blueprint Soll-Zustand Selbstbewertung des Gesundheitszustandes.....	75
Abbildung 20: ALS-FRS Smartposter.....	79
Abbildung 21: Beurteilungsprozess mithilfe des NFC-basierten EDC-Systems	79
Abbildung 22: Interaktionsfeld auf dem Smartposter	80
Abbildung 23: ALS-FRS Screens I	80
Abbildung 24: ALS-FRS Screens II.....	81
Abbildung 25: ALS-FRS Screens II.....	81
Abbildung 26: Übersicht der einzelnen Bewertungszeitpunkte	83
Abbildung 27: insERT Architektur	85

Abbildung 28: Service Blueprint des Ist-Prozesses Ernährungsmanagement	99
Abbildung 29: Typisches Interaktionsnetzwerk eines ALS-Patienten.....	100
Abbildung 30: Ernährungsmanagement Prototyp.....	105
Abbildung 31: Service Blueprint NuTrack Anwendung.....	112
Abbildung 32: NuTrack Smartposter.....	113
Abbildung 33: NuTrack Bewertungsprozess	114
Abbildung 34: NuTrack Hauptmenü.....	114
Abbildung 35: NuTrack Bewertungsscreens I.....	115
Abbildung 36: NuTrack Bewertungsscreens II.....	115
Abbildung 37: NuTrack Ernährungsverlauf.....	116
Abbildung 38: Ampelsystem Patientenübersicht	117
Abbildung 39: Arztansicht tägliche Kalorienaufnahme.....	118
Abbildung 40: Architekturkonzept des Ernährungsmanagers	118

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Darstellung verschiedener Design Patterns	37
Tabelle 2: Deskriptive Statistik der Interaktionskonzepte.....	65
Tabelle 3: Evaluierungsergebnisse ALS-FRS	93
Tabelle 4: Design Guidelines ALS-FRS Quality of Life Fragebogen.....	94
Tabelle 5: Designziele	111
Tabelle 6: Evaluationsergebnisse NuTrack	124
Tabelle 7: Design Guidelines NuTrack	125
Tabelle 8: Evaluierung der 16 Design Patterns	150
Tabelle 9: Evaluierung Design Pattern „Dateneingabe“	151
Tabelle 10: Evaluierung Design Pattern „Haptisches Feedback“	152
Tabelle 11: Evaluierung Design Pattern „Akustisches Feedback“	153
Tabelle 12: Evaluierung Design Pattern „Visuelles Feedback“	154
Tabelle 13: Evaluierung Design Pattern „Markierung für interaktive Bereiche“	155
Tabelle 14: Evaluierung Design Pattern „Größe der interaktiven Bereiche“	156
Tabelle 15: Evaluierung Design Pattern „Abstand der interaktiven Bereiche“	157
Tabelle 16: Evaluierung Design Pattern „Navigationshilfe bei mehreren NFC-Tags“	158
Tabelle 17: Evaluierung Design Pattern „Alternative Bedienung bei defekten NFC-Tags“	159
Tabelle 18: Evaluierung Design Pattern „NFC-Tag vor metallischem Hintergrund“	160
Tabelle 19: Evaluierung Design Pattern „Aktueller Interaktionsfortschritt“	161
Tabelle 20: Evaluierung Design Pattern „Direktstart der Anwendung“	162
Tabelle 21: Evaluierung Design Pattern „Statusanzeigen“	163
Tabelle 22: Evaluierung Design Pattern „Übermittlung der Daten“	164
Tabelle 23: Evaluierung Design Pattern „Kurzbedienungsanleitung“	165
Tabelle 24: Evaluierung Design Pattern „Bedienungsanleitung“	166
Tabelle 25: Ergebnisse der Akzeptanzfragen bzgl. Design Patterns	167

Design Pattern Verzeichnis

Design Pattern 1: Dateneingabe	130
Design Pattern 2: Haptisches Feedback	131
Design Pattern 3: Akustisches Feedback	132
Design Pattern 4: Visuelles Feedback	133
Design Pattern 5: Markierung für interaktive Bereiche	134
Design Pattern 6: Größe der interaktiven Bereiche.....	135
Design Pattern 7: Mindestabstand der interaktiven Bereiche	136
Design Pattern 8: Navigationshilfe bei mehreren NFC-Tags	138
Design Pattern 9: Alternative Bedienung bei defekten NFC-Tags	139
Design Pattern 10: NFC-Tag vor metallischem Hintergrund	140
Design Pattern 11: Aktueller Interaktionsfortschritt	141
Design Pattern 12: Direktstart der Anwendung	142
Design Pattern 13: Statusanzeigen	144
Design Pattern 14: Übermittlung der Daten.....	145
Design Pattern 15: Kurzbedienungsanleitung.....	146
Design Pattern 16: Bedienungsanleitung	147

Abkürzungsverzeichnis

ALS	Amyotrophe Lateralsklerose
ALSFRS	Amyotrophe Lateral Sklerose Functional Rating Score
API	Application Programming Interface
EDC	Electronic Data Capture
FF	Forschungsfrage
GHz	Gigahertz
GSM	Global System for Mobile Communications
GUI	Graphical User Interface
GUID	Global Unique ID
HCI	Human Computer Interaction
ID	Identifikation
iOS	iPhone Operating System
IS	Information Systems
J2ME	Java Platform, Micro Edition
JDK	Java Development Kit
KB	Kilobyte
KBIT	Kilobit
MHz	Megahertz
NFC	Near Field Communication
NuTrack	Nutrition Tracking
PC	Personal Computer
PEG	Perkutane endoskopische Gastrostomie
RFID	Radio Frequency Identification
SMS	Short Message Service
UCD	User Centered Design
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Name
UI	User Interface

Literaturverzeichnis

- Alexander, C. (1975):** The Oregon experiment. Oxford University Press, New York, USA 1975.
- Alexander, C.; Ishikawa, S.; Silverstein, M. (1977):** A pattern language: towns, buildings, construction. Oxford University Press, New York, USA 1977.
- Apple (2013):** Using Design Patterns. In: <https://developer.apple.com/library/ios/referencelibrary/GettingStarted/RoadMapiOS/DesignPatterns.html>, zugegriffen am 20.09.2013.
- B.Braun (2010):** Trink- und Ernährungsprotokoll. B.Braun Melsungen AG. In: http://www.palliativecare.bbraun.de/cps/rde/xbcr/fw-palliativecarede/Blocks_Ernaehrungs-_und_Trinkprotokoll_9998642.pdf, zugegriffen am 10.09.2010.
- Baggetun, R.; Rusman, E.; Poggi, C. (2004):** Design Patterns For Collaborative Learning: From Practice To Theory And Back. Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, AACE, Lugano, Schweiz 2004.
- Beck, K.; Cunningham, W. (1987):** Using Pattern Languages for Object-oriented Programs. Object-Oriented Programming, Systems, Languages, and Applications, Orlando, USA 1987.
- Berkovich, M.; Esch, S.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H. (2009):** Requirements engineering for hybrid products as bundles of hardware, software and service elements—a literature review. Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009, Wien 2009.
- Bhattacharjee, A. (2001):** Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model. In: MIS Quarterly, Vol. 25 (2001) Nr. 3, S. 351-370.
- Bischoff-Ferrari, H.; Vondechend, M.; Bellamy, N.; Theiler, R. (2005):** Validation and patient acceptance of a computer touch screen version of the WOMAC 3.1 Osteoarthritis Index. In: Ann Rheum Dis., Vol. 64 (2005) Nr. 1, S. 80-84.
- Bitkom (2012):** Fast eine Milliarde App-Downloads allein in Deutschland. Bitkom. In: http://www.bitkom.org/de/presse/74532_71298.aspx, zugegriffen am 21.02.2013.
- Blake, H. (2008):** Innovation in practice: mobile phone technology in patient care. In: British Journal of Community Nursing, Vol. 13 (2008) Nr. 4, S. 162-165.
- BMWi, B. f. W. u. T. (2009):** Breitbandstrategie der Bundesregierung. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Berlin 2009.
- Borasio, G. D.; Pongratz, D. E. (1997):** Gedanken zur Aufklärung bei amyotropher Lateralsklerose (ALS). In: Der Nervenarzt, Vol. 68 (1997) Nr. 12, S. 1004-1007.
- Borchers, J. (2001):** A Pattern Approach to Interaction Design. John Wiley & Sons, Inc., Chichester, England; New York, USA 2001.

- Borchers, J. (2000):** Interaction Design Patterns: Twelve Theses. Position Paper, Workshop "Pattern Languages for Interaction Design: Building Momentum", CHI 2000, Den Haag, Niederlande 2000.
- Cleveland, D. W.; Rothstein, J. D. (2001):** From Charcot to Lou Gehrig: deciphering selective motor neuron death in ALS. In: Nature Reviews Neuroscience, Vol. 2 (2001), S. 806-819.
- Cooper, A. (1999):** The inmates are running the asylum. Macmillan Publishing Co., Inc., Indianapolis, USA 1999.
- Coskun, V.; Ozdenizci, B.; Ok, K. (2013):** A Survey on Near Field Communication (NFC) Technology. In: Wireless Personal Communications, Vol. 71 (2013) Nr. 3, S. 2259-2294.
- Dale, O.; Hagen, K. (2007):** Despite technical problems personal digital assistants outperform pen and paper when collecting patient diary data. In: Journal of Clinical Epidemiology, Vol. 60 (2007), S. 8-17.
- Davis, F. D.; Bagozzi, R. P.; Warshaw, P. R. (1989):** User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. In: Manage. Sci., Vol. 35 (1989) Nr. 8, S. 982-1003.
- Desport, J.; Preux, P.; Truong, T.; J. M. Vallat; Sautereau, D.; Couratier, P. (1999):** Nutritional status is a prognostic factor for survival in ALS patients. In: Neurology, Vol. 53 (1999), S. 1059-1063.
- DIN13407 (2000):** Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme = Human-centred design processes for interactive systems = Processus de conception centrés sur l'individu pour les systèmes interactifs : (ISO 13407 : 1999). Beuth, Berlin 2000.
- Draper, S. (1999):** Analysing fun as a candidate software requirement. In: Personal and Ubiquitous Computing, Vol. 3 (1999) Nr. 3, S. 117-122.
- Dubberly, H.; Evenson, S.; Robinson, R. (2008):** The Analysis-Synthesis Bridge Model. In: Interactions, Vol. 15 (2008) Nr. 2, S. 57-61.
- Duh, H. B.-L.; Tan, G. C. B.; Chen, V. H.-h. (2006):** Usability evaluation for mobile device: a comparison of laboratory and field tests. Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services, ACM, Helsinki, Finland 2006.
- ECMA-340 (2004):** Near Field Communication Interface and Protocol (NFCIP-1). 2004.
- El Emam, K.; Jonker, E.; Sampson, M.; Krleža-Jerić, K.; Neisa, A. (2009):** The Use of Electronic Data Capture Tools in Clinical Trials: Web-Survey of 259 Canadian Trials. In: J Med Internet Res, Vol. 11 (2009) Nr. 1.
- Fleisch, E.; Thiesse, F. (2007):** On the Management Implications of Ubiquitous Computing: An IS Perspective. 15th European Conference on Information Systems (ECIS2007), St. Gallen, Deutschland, St. Gallen 2007.

- Fließ, S.; Kleinaltenkamp, M. (2004):** Blueprinting the Service Company: Managing Service Processes Efficiently. In: Journal of Business Research, Vol. 57 (2004) Nr. 4, S. 392-404.
- Forbes, R. B.; Colvilla, S.; Swingler, R. J. (2004):** Frequency, timing and outcome of gastrostomy tubes for amyotrophic lateral sclerosis/motor neurone disease: A record linkage study from the Scottish Motor Neurone Disease Register. In: Journal of neurology, Vol. 251 (2004) Nr. 7, S. 813-817.
- Forum, N. (n.V.):** Near Field Communication in the real world – part II: Using the right NFC tag type for the right NFC application. In: http://www.nfc-forum.org/resources/white_papers/Innovision_whitePaper2.pdf, zugegriffen am 11.04.2013.
- Forum, N. (2007):** Near Field Communication in the real world – part III: Moving to System on Chip (SoC) integration. NFCForum. In: http://members.nfc-forum.org/resources/white_papers/Innovision_whitePaper3.pdf, zugegriffen am 10.08.2012.
- Forum, N. (2006):** NFC Forum Technology Architecture. In: <http://nfc-forum.org/our-work/specifications-and-application-documents/specifications/>, zugegriffen am 19.11.2012.
- Froehle, C. M.; Roth, A. V. (2007):** A Resource-Process Framework of New Service Development. In: Production & Operations Management, Vol. 16 (2007) Nr. 2, S. 169-188.
- Galitz, W. O. (2007):** The essential guide to user interface design an introduction to GUI design principles and techniques. 3. Aufl., Wiley Computer Publishing, New York 2007.
- Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.; Vlissides, J. (1994):** Design patterns: elements of reusable object-oriented software. Addison-Wesley 1994.
- Gartner (2013):** Gartner Identifies the Top 10 Strategic Technology Trends for 2013. Gartner.com. In: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2209615>, zugegriffen am 21.02.2013.
- Gastl, R.; Ludolph, A. C. (2007):** Amyotrophe Lateralsklerose. In: Der Nervenarzt, Vol. 78 (2007) Nr. 12, S. 1449-1459.
- Gibbs, A. (1997):** Focus groups. In: Social research update, Vol. 19 (1997) Nr. 8.
- Glushko, R. J. (2009):** Seven Contexts for Service System Design. In: Handbook of Service Science. Hrsg.: Maglio, P. P.; Kieliszewsk, C. A.; Spohrer, J., Springer, New York 2009.
- Grauer, H.; Birnbom, F. (1975):** A Geriatric Functional Rating Scale to determine the need for institutional care. In: Journal of the American Geriatrics Society, Vol. 23 (1975) Nr. 10, S. 472-476.
- GSMA (2012):** Touching lives through mobile health. In: <http://www.gsma.com/connectedliving/wp->

content/uploads/2012/03/gsmawpctouchinglivesthroughmobilehealthreport.pdf,
zugegriffen am 20.03.2013.

- Hansen, W. J. (1971):** User engineering principles for interactive systems. Proceedings of the fall joint computer conference November 16-18, 1971, ACM, Las Vegas, Nevada 1971.
- Hartmann, M.; Görlitz, R.; Prinz, A.; Hirdes, E.; Rashid, A.; Weinhardt, C.; Leimeister, J. M. (2011):** Web 2.0 im Gesundheitswesen – Ein Literature Review zur Aufarbeitung aktueller Forschungsergebnisse zu Health 2.0 Anwendungen. Wirtschaftsinformatik Proceedings 2011, Zürich 2011.
- Hassenzahl, M.; Beu, A.; Burmester, M. (2001):** Engineering Joy. In: Journal IEEE Software, Vol. 18 (2001) Nr. 1, S. 70-76.
- Hassenzahl, M.; Burmester, M.; Koller, F. (2003):** AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. Mensch & Computer 2003: Interaktion in Bewegung, B. G. Teubner, 2003.
- Hassenzahl, M.; Platz, A.; Burmester, M.; Lehner, K. (2000):** Hedonic and ergonomic quality aspects determine a software's appeal. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, ACM, The Hague, The Netherlands 2000.
- Hassenzahl, M.; Tractinsky, N. (2006):** User experience - a research agenda. In: Behaviour & Information Technology, Vol. 25 (2006) Nr. 2, S. 91-97.
- Hassenzahl M.; Platz A.; Burmester M.; K, L. (2000):** Hedonic and Ergonomic Quality Aspects Determine a Software's Appeal. Proceedings of the CHI'2000, ACM, Den Haag, Niederlande 2000.
- Hevner, A. R.; March, S. T.; Park, J.; Ram, S. (2004):** Design Science in Information Systems Research. In: MIS Quarterly, Vol. 28 (2004) Nr. 1, S. 75-105.
- Hewett, T. T.; Baecker, R.; Card, S.; Carey, T.; Gasen, J.; Mantei, M.; Perlman, G.; Strong, G.; Verplank, W. (1997):** Human-Computer Interaction. In: <http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html>, zugegriffen am 29.01. 2012.
- HybriCare, W. M. (2009):** Workshop Mobile HybriCare. Berlin 2009.
- Hyde, A. W. (1998):** The Changing Face of Electronic Data Capture: From Remote Data Entry to Direct Data Capture. In: Drug Information Journal, Vol. 32 (1998), S. 1089-1092.
- Iachello, G.; Truong, K. N.; Abowd, G. D.; Hayes, G. R.; Stevens, M. (2006):** Prototyping and sampling experience to evaluate ubiquitous computing privacy in the real world. Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems, ACM, Montreal, Quebec, Canada 2006.
- IBM (1997):** IBM Web Guidelines - Complete Set. In: http://interface.free.fr/Archives/IBM_Web_Guidelines.pdf, zugegriffen am 25.03.2012.

- IDC (2012):** Android and iOS Combine for 91.1% of the Worldwide Smartphone OS Market in 4Q12 and 87.6% for the Year, According to IDC - prUS23946013. In: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23946013> - .USXtcaW_HNs, zugegriffen am 21.02.2013.
- Iglesias, R.; Parra, J.; Cruces, C.; Segura, N. G. d. (2009):** Experiencing NFC-based touch for home healthcare. Proceedings of the 2nd International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments, ACM, Corfu, Greece 2009.
- ISO (2010):** ISO 9241-210:2010 - Ergonomics of human-system interaction -- Part 210: Human-centred design for interactive systems. In: http://www.iso.org/iso/catalogue/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=52075, zugegriffen am 22.04.2011.
- ISO (2008):** ISO 9241-11:1998 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 11: Guidance on usability. In: http://www.iso.org/iso/search.htm?qt=9241&published=on&active_tab=standards, zugegriffen am 30.05.2011.
- Java (2010):** What is J2ME or Java ME? . In: http://www.java.com/en/download/faq/whatis_j2me.xml, zugegriffen am 20.08.2010.
- Jones, D.; Gregor, S. (2007):** The Anatomy of a Design Theory. In: Journal of the Association for Information Systems, Vol. 8 (2007) Nr. 5, S. 312-335.
- Jordan, P. W. (2000):** Designing Pleasurable Products - An Introduction to the new Human Factors. Taylor & Francis, London 2000.
- Kaufmann, P.; Levy, G.; Thompson, J. L. P.; DelBene, M. L.; Battista, V.; Gordon, P. H.; Rowland, L. P.; Levin, B.; Mitsumoto, H. (2005):** The ALSFRS_r predicts survival time in an ALS clinic population. In: Neurology, Vol. 64 (2005), S. 38-43.
- Kleinberger, T.; Becker, M.; Ras, E.; Holzinger, A.; Müller, P. (2007):** Ambient Intelligence in Assisted Living: Enable Elderly People to Handle Future Interfaces. 4th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction. Ambient Interaction. UAHCI 2007, Beijing, China 2007.
- Knebel, U.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H. (2007):** Potentials of Tracking and Tracing Technologies - The Perspective of IT Decision Makers in Germany. 15th European Conference on Information Systems, St. Gallen, Switzerland 2007.
- Köbler, F.; Hoekrich, M.; Koene, P.; Menschner, P.; Prinz, A.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H. (2011):** Benutzerfreundlichkeit von mobilen Applikationen zur Nutzung von virtuellen Netzgemeinschaften für die Generation 50+. In: Mit AAL-Dienstleistungen altern: Nutzerbedarfsanalysen im Kontext des Ambient Assisted Living. Hrsg.: Bieber, D., Iso-Verlag, Saarbrücken 2011.
- Koene, P.; Köbler, F.; Burgner, P.; Resatsch, F.; Sandner, U.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H. (2010a):** RFID-based Media Usage Panels in Supportive Environments. ECIS 2010 - 18th European Conference on Information Systems, Praetoria, South Africa 2010a.

- Koene, P.; Köbler, F.; Menschner, P.; Altmann, M.; Prinz, A.; Leimeister, J. M.; Kremer, H. (2010b):** Participatory Requirements Analysis: Entwicklung innovativer NFC- und IT-basierter Care-Dienstleistungen für 50+. 3. Deutscher AAL-Kongress 2010, Januaray 26-27, VDE Verlag GmbH, Berlin 2010b.
- Kommission, E. (2007):** Seltene Krankheiten - Eine Herausforderung für Europa. Generaldirektion Gesundheit und Verbraucherschutz, Luxemburg 2007.
- Kotler, D. P.; Burastero, S.; Wang, J.; Pierson, R. N. (1996):** Prediction of body cell mass, fat-free mass, and total body water with bioelectrical impedance analysis: effects of race, sex, and disease. In: The American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 64 (1996) Nr. 3, S. 489-497.
- Kotonya, G.; Sommerville, I. (1997):** Requirements engineering. John Wiley & Sons, Chichester, England 1997.
- Kunert, T. (2009):** User-Centered Interaction Design Patterns for Interactive Digital Television Applications. Springer London 2009.
- Kunert, T.; Krömker, H. (2007):** A pattern-based framework for the exploration of design alternatives. 12th international conference on Human-computer interaction: interaction design and usability, Beijing, China 2007.
- Kush, R. D. (2003):** eClinical trials: planning and implementation. Thomson/Centerwatch, Boston, USA 2003.
- Leimeister, J. M. (2012):** Dienstleistungengineering und -management. Springer Berlin Heidelberg 2012.
- Loebbecke, C.; Palmer, J. W. (2006):** RFID in the Fashion Industry: Kaufhof Department Stores AG and Gerry Weber International AG Fashion Manufacturer. In: MIS Quart. Exec., Vol. 5 (2006) Nr. 2, S. 15-25.
- Löser, C.; Lübbers, H.; Mahlke, R.; Lankisch, P. G. (2007):** Der ungewollte Gewichtsverlust des alten Menschen. In: Dtsch Arztebl, Vol. 104 (2007) Nr. 49, S. 3411-3420.
- Ludolph, A. (2006):** 135th ENMC International Workshop: Nutrition in Amyotrophic Lateral Sclerosis 18–20 of March 2005, Naarden, The Netherlands. In: Neuromuscular Disorders, Vol. 16 (2006) Nr. 8, S. 530-538.
- Magnusson, P. (2003):** Benefits of involving users in service innovation. In: European Journal of Innovation Management, Vol. 6 (2003), S. 228-238.
- Mahemoff, M. J.; Johnston, L. J. (1998a):** Pattern languages for usability: an investigation of alternative approaches. 3rd Asia Pacific Computer Human Interaction, 1998 1998a.
- Mahemoff, M. J.; Johnston, L. J. (1998b):** Principles for a Usability-Oriented Pattern Language. Australasian Conference on Computer Human Interaction OZCHI '98, IEEE Computer Society, Kangawa, Japan 1998b.

- Maier, A.; Holm, T.; Linke, P.; Münch, C.; Leimeister, J. M.; Prinz, A.; Steinfurth, L.; Meyer, T. (2011):** NFC-gestützte Selbstbewertung von Symptomen bei der ALS 84. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Neurologie, Wiesbaden 2011.
- March, S. T.; Smith, G. F. (1995):** Design and natural science research on information technology. In: *Decision Support Systems*, Vol. 15 (1995) Nr. 4, S. 251-266.
- Marriage, C.; Vanderdonckt, J.; Pribeanu, C. (2005):** State of the Art of Web Usability Guidelines. In: *The Handbook of Human Factors in Web Design*. Hrsg.: Proctor, R. W.; Vu, K.-P. L., Lawrence Erlbaum, Mahwah, USA 2005, S. 688-700.
- Mayhew, D. J. (1999):** *The Usability Engineering Lifecycle: A Practitioner's Guide to User Interface Design*. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, USA 1999.
- McDonald, S. (2005):** Studying actions in context: a qualitative shadowing method for organizational research. In: *Qualitative research*, Vol. 5 (2005) Nr. 4, S. 455.
- McFadden, E. T.; LoPresti, F.; Bailey, L. R.; Clarke, E.; Wilkins, P. C. (1995):** Approaches to data management. In: *Controlled Clinical Trials*, Vol. 16 (1995) Nr. 2, Supplement, S. 30-65.
- Menschner, P.; Hartmann, M.; Leimeister, J. M. (2010):** The nature of knowledge-intensive person-oriented services – challenges for leveraging service engineering potentials. The Second International Symposium on Service Science ISSS 2010, Leipzig, Germany 2010.
- Menschner, P.; Prinz, A.; Koene, P.; Köbler, F.; Altmann, M.; Krcmar, H.; Leimeister, J. (2011):** Reaching into patients' homes – participatory designed AAL services. In: *Electronic Markets*, Vol. 21 (2011) Nr. 1, S. 63-76.
- Menschner, P.; Prinz, A.; Leimeister, J. M. (2014):** Service Engineering Plus – Systematische Gestaltung personenbezogener Dienstleistungen. In: *Personenbezogene Dienstleistungen im Kontext komplexer Wertschöpfungssysteme – Anwendungsfeld „seltene Krankheiten“*. Hrsg.: Geiger, M.; Bieber, D., Gabler Verlag, Wiesbaden 2014, S. 203-211.
- Menschner, P.; Prinz, A.; Leimeister, J. M. (2012):** Service Engineering für IT-basierte Dienstleistungen 50+. In: *Technologiegestützte Dienstleistungsinnovation in der Gesundheitswirtschaft*. Hrsg.: Shire, K.; Leimeister, J. M., Springer/Gabler, Wiesbaden 2012, S. 111-136.
- Menschner, P.; Prinz, A.; Leimeister, J. M. (2011):** Empirically Grounded Design of a Nutrition Tracking System for Patients with Eating Disorders. In: *Near field communications handbook*. Hrsg.: Ahson, S.; Ilyas, M., Auerbach; Taylor & Francis, Boca Raton, Fla.; London 2011, S. 305-324.
- Meyer, T. (2009):** Wer besucht unsere Sprechstunde? In: <http://www.als-charite.de/VM/ALSambulanz/Sprechstunde/WerbesuchtsunsererSprechstunde/tabid/257/Default.aspx>, zugegriffen am 03.03.2009.
- Meyer, T.; Maier, A.; Linke, P.; Holm, T.; Dullinger, J.; Borisow, N.; Leimeister, J. M.; Prinz, A.; Altmann, M.; Barke, R.; Walter, B.; Krause, K.; Straßenburg, D.**

- (2010): Ethikantrag: Explorative Pilotstudie zur Machbarkeit eines Ernährungsprotokolls über ein NFC (Near Field Communication) -gestütztes Smart Poster bei Patienten mit Amyotropher Lateralsklerose (ALS). Charité Berlin 2010.
- Meyer, T.; Maier, A.; Linke, P.; Holm, T.; Dullinger, J.; Borisow, N.; Leimeister, J. M.; Prinz, A.; Altmann, M.; Barke, R.; Walter, B.; Krause, K.; Straßenburg, D. (2009):** Ethikantrag: Explorative Pilotstudie zur Machbarkeit von Selbstbewertung von Krankheitsprogression über ein NFC-gestütztes Smart Poster bei Patienten mit Amyotropher Lateralsklerose (ALS). Charité Berlin 2009.
- Moon, J.-W.; Kim, Y.-G. (2001):** Extending the TAM for a World-Wide-Web context. In: Information & Management, Vol. 38 (2001) Nr. 4, S. 217-230.
- Morak, J.; Hayn, D.; Kastner, P.; Drobits, M.; Schreier, G. (2009):** Near Field Communication Technology as the Key for Data Acquisition in Clinical Research. First International Workshop on Near Field Communication, Hagenberg, Austria 2009.
- Morak, J.; Kollmann, A.; Hayn, D.; Kastner, P.; Humer, G.; Schreier, G. (2007):** Improving telemonitoring of heart failure patients with NFC technology. Proceedings of the fifth IASTED International Conference: biomedical engineering, Innsbruck, Austria 2007.
- Naranjo, J.-C.; Fernandez, C.; Sala, P.; Hellenschmidt, M.; Mercalli, F. (2009):** A Modelling Framework for Ambient Assisted Living Validation. International on Conference Universal Access in Human-Computer Interaction. Part II: Intelligent and Ubiquitous Interaction Environments, Springer-Verlag, San Diego, USA 2009.
- Ngai, E. W. T.; Poon, J. K. L.; Suk, F. F. C.; Ng, C. C. (2009):** Design of an RFID-based Healthcare Management System using an Information System Design Theory. In: Information Systems Frontiers, Vol. 11 (2009) Nr. 4, S. 405-417.
- Nielsen, J. (1999):** Usability as barrier to entry. In: <http://www.useit.com/alertbox/991128.html>, zugegriffen am 09/092010.
- Nielsen, J. (1994):** Estimating the number of subjects needed for a thinking aloud test. In: Int. J. Hum.-Comput. Stud., Vol. 41 (1994) Nr. 3, S. 385-397.
- Nielsen, J. (1993):** Usability engineering. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, Calif. 1993.
- Nokia (2009):** Mobile Design Pattern: Master Detail. In: http://developer.nokia.com/Community/Wiki/Mobile_Design_Pattern:_Master_Detail, zugegriffen am 29.8.20132013.
- Norman, D. A.; Draper, S. W. (1986):** User Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, USA 1986.
- Nyholm, D.; Kowalski, J.; Aquilonius, S.-M. (2004):** Wireless real-time electronic data capture for self-assessment of motor function and quality of life in Parkinson's disease. In: Movement Disorders, Vol. 19 (2004) Nr. 4, S. 446-451.

- Oliveira, P. M.; von Hippel, E. A. (2009):** Users as Service Innovators: The Case of Banking Services. In: MIT Sloan Research Paper No. 4748-09, (2009).
- Palmblad, M.; Tiplady, B. (2004):** Electronic diaries and questionnaires: designing user interfaces that are easy for all patients to use. In: Qual Life Res., Vol. 13 (2004), S. 1199-1207.
- Pattern, U. (2012):** User Interface Design Patterns Library. In: <http://ui-patterns.com/patterns/>, zugegriffen am 10.11.2012.
- Preece, J.; Rogers, Y.; Sharp, H. (2002):** Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley and Sons, New York, USA 2002.
- Pries-Heje, J.; Baskerville, R. (2008):** The Design Theory Nexus. In: MIS Quarterly, Vol. 32 (2008) Nr. 4, S. 731-755.
- Prinz, A. (2011):** User-Centered Interaction Design Patterns für mobile Applikationen. 1st Workshop on IT, Service, Innovation, and Collaboration (WISIC), Hofgeismar, Deutschland 2011.
- Prinz, A.; Leimeister, J. M. (2012):** Mobile NFC-basierte Electronic Data Capture Systeme im Gesundheitswesen. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik (August 2012), Vol. 286 (2012) Nr. 49, S. 10.
- Prinz, A.; Menschner, P.; Altmann, M.; Leimeister, J. M. (2011a):** inSERT - an NFC-based Self-Reporting Questionnaire for Patients with Fine Motor Diseases. 3rd International Workshop on Near Field Communication - NFC2011 Hagenberg, Österreich 2011a.
- Prinz, A.; Menschner, P.; Altmann, M.; Leimeister, J. M.; Koene, P.; Köbler, F.; Krcmar, H.; Linke, P.; Maier, A.; Holm, T.; Meyer, T. (2010):** Mobiles Ernährungsmanagement am Beispiel ALS-bedingter Mangelernährung. 3. Deutscher AAL-Kongress 2010, Januaray 26-27, VDE Verlag GmbH, Berlin 2010.
- Prinz, A.; Menschner, P.; Koene, P.; Köbler, F.; Krcmar, H.; Meyer, T.; Leimeister, J. M. (2014):** Verknüpfung von Dienstleistungselementen mit Hilfe von Near Field Communication. In: Personenbezogene Dienstleistungen im Kontext komplexer Wertschöpfungssysteme – Anwendungsfeld „seltene Krankheiten“. Hrsg.: Geiger, M.; Bieber, D., Gabler Verlag, Wiesbaden 2014, S. 150-164.
- Prinz, A.; Menschner, P.; Leimeister, J. M. (2012a):** Electronic Data Capture in HealthCare NFC as Easy Way for Self reported Health Status Information. In: Health Policy and Technology, Vol. 1 (2012a) Nr. 3.
- Prinz, A.; Menschner, P.; Leimeister, J. M. (2012b):** Has NFC the Potential to Revolutionize Self-reported Electronic Data Capture? – An Empirical Comparison of Different Interaction Concepts CHI EA '12: Proceedings of the 2012 ACM annual conference extended abstracts on Human Factors in Computing Systems Extended Abstract, ACM, Austin, USA 2012b.

- Prinz, A.; Menschner, P.; Leimeister, J. M. (2012c):** NFC-based Electronic Data Capture Systems – The Case of a Quality of Life Questionnaire. 20th European Conference on Information Systems (ECIS), Barcelona, Spain 2012c.
- Prinz, A.; Menschner, P.; Leimeister, J. M. (2011):** Applying Near Field Communication (NFC) to self-reported electronic data capture – A chance for patients with impaired fine motor skills? WIMA 5th Global NFC Applications Products & Services Congress, Monaco 2011.
- Prinz, A.; Menschner, P.; Leimeister, J. M. (2010):** Integration verschiedener Sichten in der Dienstleistungsentwicklung. Mensch & Computer - Interaktive Kulturen, Duisburg 2010.
- Prinz, A.; Menschner, P.; Leimeister, J. M. (2009):** NFC-basiertes Ernährungsmanagement für ältere, pflegebedürftige Menschen. Informatik 2009 - Im Focus das Leben. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik, GI - Gesellschaft für Informatik, GI Lecture Notes in Informatics, Lübeck 2009.
- Prinz, A.; Menschner, P.; Maier, A.; Holm, T.; Leimeister, J. M. (2011b):** Assist2ALS – ein Konzept für eine NFC-basierte, mobile Lösung zur Unterstützung der medizinischen Dokumentation sowie der Logistik von Ernährungsprodukten und Verbrauchsmaterialien für ALS Patienten. 56. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS), Mainz 2011b.
- Resatsch, F. (2010):** Ubiquitous computing developing and evaluating near field communication applications. Gabler, Wiesbaden 2010.
- Resatsch, F.; Sandner, U.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H. (2008):** Do Point of Sale RFID-Based Information Services Make a Difference? Analyzing Consumer Perceptions for Designing Smart Product Information Services in Retail Business. In: Electronic Markets, Vol. 18 (2008) Nr. 3, S. 216-231.
- Richter, J. G.; Nixdorf, M.; Koch, T.; Schneider, M.; Becker, A.; Monser, R. (2006):** Mobile Computing instead of paper based documentation in German Rheumatology. International Conference on Mobile Business IEEE Computer Society, Kopenhagen, Dänemark 2006.
- Rossi, E. (2002):** Uses and gratifications/dependency theory. In: <http://zimmer.csufresno.edu/~johnca/spch100/7-4-uses.htm>, zugegriffen am 07.01.2012.
- Rosson, M. B.; Carroll, J. M. (2002):** Usability engineering : scenario-based development of human-computer interaction. Academic Press, San Francisco 2002.
- Sá, M. d.; Carriço, L.; Duarte, L.; Reis, T. (2008):** A framework for mobile evaluation. CHI '08 extended abstracts on Human factors in computing systems, ACM, Florence, Italy 2008.
- Saffer, D. (2008):** Designing Gestural Interfaces: Touchscreens and Interactive Devices. O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, USA 2008.

- Saß, A.-C.; Wurm, S.; Ziese, T. (2009):** Alter = Krankheit? Gesundheitszustand und Gesundheitsentwicklung. In: *Gesundheit und Krankheit im Alter - Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes*. Hrsg.: Böhm, K.; Tesch-Römer, C.; Ziese, T., Robert-Koch-Institut, Berlin 2009.
- Schauder, P. (2006):** *Ernährungsmedizin Prävention und Therapie*. Elsevier, Urban und Fischer, München; Jena 2006.
- Schrepp, M.; Held, T.; Laugwitz, B. (2006):** The influence of hedonic quality on the attractiveness of user interfaces of business management software. In: *Interacting with Computers*, Vol. 18 (2006) Nr. 5, S. 1055-1069.
- Schümmer, T.; Lukosch, S. (2007):** *Patterns for computer-mediated interaction*. John Wiley, Chichester USA 2007.
- Schwarz, N. (2007):** Retrospective and concurrent self-reports: The rationale for real-time data capture. In: *The science of real-time data capture: Self-reports in health research*. Hrsg.: Stone, A. A.; Shiffman, S.; Atienza, A. A.; Nebeling, L., Oxford University Press, New York, USA 2007, S. 11–26.
- Shneiderman, B. (1998):** *Designing the user interface strategies for effective human-computer-interaction*. Addison Wesley, Reading, USA 1998.
- Shostack, L. G. (1982):** How to Design a Service. In: *European Journal of Marketing*, Vol. 16 (1982) Nr. 1, S. 49-63.
- Siek, K. A.; Connelly, K. H.; Rogers, Y.; Rohwer, P.; Lambert, D.; Welch, J. L. (2006):** When Do We Eat? An Evaluation of Food Items Input into an Electronic Food Monitoring Application. *Pervasive Health Conference and Workshops*, Innsbruck, Österreich 2006.
- Simon, H. A. (1996):** *The Sciences of the Artificial*. MIT Press, Cambridge, USA 1996.
- Sivaloganathan, S.; Shahin, T. M. M. (1999):** Design reuse: An overview. In: *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, Vol. 213 (1999) Nr. 7, S. 641-654.
- Smith, A. D.; Offodile, F. (2002):** Information management of automatic data capture: an overview of technical developments. In: *Information Management & Computer Security*, Vol. 10 (2002) Nr. 3, S. 109 - 118.
- Smith, J. M. (2012):** *Elemental design patterns*. Addison-Wesley, New York, USA 2012.
- Spool, J. M. (2006):** The Elements of a Design Pattern. In: http://www.uie.com/articles/elements_of_a_design_pattern/, zugegriffen am 12.05.2013.
- Strömngren, A. S.; Groenvold, M.; Sorensen, A.; Andersen, L. (2001):** Symptom recognition in advanced cancer. A comparison of nursing records against patient self-rating. In: *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, Vol. 45 (2001) Nr. 9, S. 1080-1085.

- Te'eni, D.; Sani-Kuperberg, Z. (2005):** Levels of abstraction in designs of human–computer interaction: The case of e-mail. In: *Computers in Human Behavior*, Vol. 21 (2005) Nr. 5, S. 817-830.
- Tidwell, J. (2011):** *Designing interfaces*. O'Reilly, Sebastopol, USA 2011.
- Tidwell, J. (1999):** *A Pattern Language for Human-Computer Interface Design*. In: http://www.mit.edu/~jtidwell/common_ground.html, zugegriffen am 20.05.2011.
- Tidwell, J. (1998):** *Interaction patterns. Pattern Languages of Programs '98*, Monticello, Illinois, USA 1998.
- Tzeng, S.-F.; Chen, W.-H.; Pai, F.-Y. (2008):** Evaluating the business value of RFID: Evidence from five case studies. In: *International Journal of Production Economics*, Vol. 112 (2008) Nr. 2, S. 601-613.
- Umar, A. (2005):** IT Infrastructure to Enable Next Generation Enterprises. In: *Information Systems Frontiers*, Vol. 7 (2005) Nr. 3, S. 217-256.
- Uxure (2012):** How to write an interaction design pattern. In: <http://www.uxure.com/2012/09/how-to-write-interaction-design-pattern.html>, zugegriffen am 20.11.2012.
- Vaishnavi, V.; Kuechler, W. (2004):** Design Science Research in Information Systems. In: <http://www.desrist.org/design-research-in-information-systems/>, zugegriffen am 22.11.2012.
- van de Kar, E.; den Hengst, M. (2009):** Involving users early on in the design process: closing the gap between mobile information services and their users. In: *Electronic Markets*, Vol. 19 (2009) Nr. 1, S. 31-42.
- Van Duyne, D. K.; Landay, J.; Hong, J. I. (2002):** The design of sites: patterns, principles, and processes for crafting a customer-centered Web experience. Addison-Wesley Longman Publishing Co. Inc 2002.
- Van Welie, M. (2008):** Pattern library. In: <http://welie.com/patterns/index.php>, zugegriffen am 18.09.2012.
- Vanderdonckt, J. (1999):** Development Milestones towards a Tool for Working with Guidelines. In: *Interacting with Computers*, Vol. 12 (1999) Nr. 2, S. 81-118.
- Velikova, G.; Wright, E. P.; Smith, A. B.; Cull, A.; Gould, A.; Forman, D.; Perren, T.; Stead, M.; Brown, J.; Selby, P. J. (1999):** Automated Collection of Quality-of-Life Data: A Comparison of Paper and Computer Touch-Screen Questionnaires. In: *Journal of Clinical Oncology*, Vol. 17 (1999) Nr. 3, S. 998-1007.
- Venkatesh, V. (1999):** Creation of favorable user perceptions: exploring the role of intrinsic motivation. In: *MIS Q.*, Vol. 23 (1999) Nr. 2, S. 239-260.
- Want, R. (2006):** An Introduction to RFID Technology In: *Pervasive Computing*, Vol. 6 (2006), S. 25-33.

- Wei, J. C. (2009):** Theories and principles of designing lean service process. 6th International Conference on Service Systems and Service Management, ICSSSM '09, Xiamen, China 2009.
- Welie, M.; van de veer, G. (2003):** Pattern Languages in Interaction Design: Structure and Organization. Human-Computer Interaction -- INTERACT'03, Zürich 2003.
- Welie, M. v. (2001):** Task-based user interface design. Dissertation, Vrije Universiteit 2001.
- Welie, M. v.; Der, G. C. V.; Eliëns, A. (1994):** Patterns as Tools for User Interface Design. International Workshop on Tools for Working with Guidelines, Biarritz, Frankreich 1994.
- Welsh, M.; McDermott, M. P.; Holloway, R. G.; Plumb, S.; Pfeiffer, R.; Hubble, J. (2003):** Development and testing of the Parkinson's disease quality of life scale. In: Movement Disorders, Vol. 18 (2003) Nr. 6, S. 637-645.
- Wolfe, F.; Pincus, T. (1995):** Data collection in the clinic. In: Rheumatic Disease Clinics of North America, Vol. 21 (1995) Nr. 2, S. 321-358.
- World, N. (2013):** NFC phones: The definitive list. In: <http://www.nfcworld.com/nfc-phones-list/> - available, zugegriffen am 10.04.2013.
- Wurhofer, D.; Obrist, M.; Beck, E.; Tscheligi, M. (2010):** A Quality Criteria Framework for Pattern Validation. In: International Journal On Advances in Software, Vol. 3 (2010) Nr. 1 and 2, S. 252-264.
- Yahoo (2012):** Yahoo Design Pattern Library. In: <http://developer.yahoo.com/ypatterns/everything.html>, zugegriffen am 10.12.2012.
- Yin, R. K. (1989):** Research Design Issues in Using the Case Study Method to Study Management Information Systems. In: The Information Systems Research Challenge: Qualitative Research Methods. Hrsg.: Cash, J. I.; Lawrence, P. R., Harvard Press, Boston, Mass. 1989, S. 1-6.
- Zang, C.; Fan, Y.; Liu, R. (2008):** Architecture, implementation and application of complex event processing in enterprise information systems based on RFID. In: Information Systems Frontiers, Vol. 10 (2008) Nr. 5, S. 543-553.
- Zeithaml, V. A.; Bitner, M.; Gremler, D. D. (2006):** Services marketing: integrating customer focus across the firm. McGraw-Hill/Irwin, Boston 2006.

Anhang