

Welcher UX-Fragebogen passt zu meinem Produkt?

Jörg Thomaschewski¹, Andreas Hinderks², Martin Schrepp³

Hochschule Emden/Leer, Constantiaplatz 4, 26723 Emden¹

Universidad de Sevilla, ETS Ingeniería Informática, 41012 Sevilla²

SAP AG, Dietmar-Hopp-Allee 16, 69190, Walldorf³

joerg.thomaschewski@hs-emden-leer.de, andreas.hinderks@iwt2.org,
martin.schrepp@sap.com

Zusammenfassung

UX-Fragebögen werden oft eingesetzt, um die User Experience eines Produktes zu ermitteln. Etabliert haben sich im deutschsprachigen Raum einige Fragebögen, die einen unterschiedlichen Bekanntheitsgrad haben und in der Praxis oftmals aufgrund der Bekanntheit verwendet werden.

In diesem Beitrag werden die Dimensionen der etablierten Fragebögen (AttrakDiff2, meCUE, SUS, SUMI, UEQ und VisAWI) verglichen und es wird gezeigt, dass die Fragebogenauswahl anhand der Produkteigenschaften und deren UX-Faktoren gezielt stattfinden kann.

1 Einleitung

Für die Messung der User Experience (UX) eines Produkts werden aufgrund vieler Vorteile oftmals UX-Fragebögen eingesetzt (Schrepp et al., 2016; Schrepp 2018). Jeder etablierte Fragebogen wurde gewissenhaft konstruiert und validiert, und es gibt erste Studien, die einen Vergleich mit anderen Fragebögen vorgenommen haben (Minge & Riedel, 2013). Vergleichende Studien gehen immer von den Fragebögen aus und vergleichen diese anhand weniger, ausgewählter interaktiver Produkte. So bilden sich bei den UX-Experten Meinungen darüber aus, welcher Fragebogen der Beste oder der Bekannteste ist und dies führt oftmals zum Einsatz eines bevorzugten Fragebogens. Ob der Fragebogen für das interaktive Produkt der geeignetste ist, kann bei diesem Vorgehen leicht übersehen werden.

In diesem Artikel gehen wir von den interaktiven Produkten und den zu messenden Eigenschaften aus (UX-Faktoren) und haben anhand einer Studie die zugehörigen Fragebögen (mit den UX-Dimensionen) ermittelt, welche die Produkteigenschaften bestmöglich abdecken.

2 Produktgruppen und UX-Faktoren

Winter et al. (2015) haben eine Übersicht über die UX-Dimensionen gegeben, die in unterschiedlichen Fragebögen verwendet werden und eine erste Faktorengewichtung für die Produktgruppen „Browser“, „Kommunikation“ und „Textverarbeitung“ vorgenommen. Die Autoren kommen zum Ergebnis, dass keiner der Fragebögen in der Lage ist, alle für die Gesamteinschätzung der Produkte wichtigen UX-Aspekte abzudecken.

Darauf aufbauend haben Winter et al. (2017) mit 58 Studierenden des Masterstudiengangs Medieninformatik eine Studie durchgeführt, in der diese für 15 unterschiedliche Produktgruppen die Wichtigkeit von 16 unterschiedlichen UX-Faktoren in Bezug auf die Produktgruppe einschätzen konnten. Im Rahmen von Gestaltungsentscheidungen wurde diese Gewichtung als sehr hilfreich angesehen. Auch konnte mittels Multidimensionaler Skalierung (MDS) eine sinnvolle Trennung in pragmatische Qualitäten (PQ) und hedonische Qualitäten (HQ) bestätigt werden. Darüber hinaus gibt es weitere Faktoren, die weder der PQ noch der HQ zugeordnet werden können.

Da diese Zuordnungen im weiteren Verlauf dieser Untersuchung eine wichtige Rolle spielen, werden die Ergebnisse von Winter et al. (2017) hier dargestellt (siehe Abb. 1).

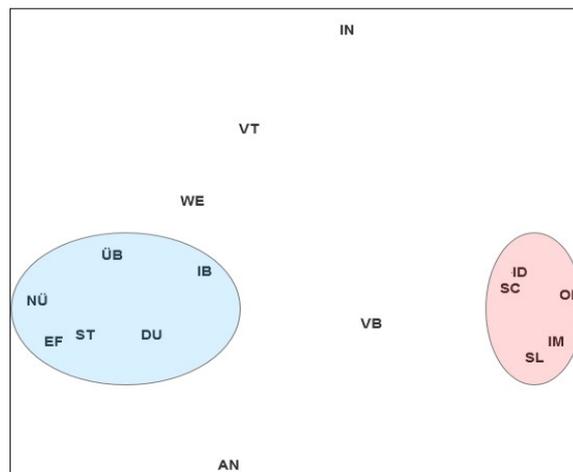


Abbildung 1: MDS der Wichtigkeitsurteile über alle Produktkategorien. Siehe (Winter et al. (2017)). Die Abkürzungen stehen für die folgenden UX-Faktoren: Inhaltsqualität (IN), Anpassbarkeit (AN), Durchschaubarkeit (DU), Effizienz (EF), Immersion (IM), Intuitive Bedienung (IB), Nützlichkeit (NÜ), Originalität (OR), Schönheit (SC), Identität (ID), Steuerbarkeit (ST), Stimulation (SL), Übersichtlichkeit (ÜB), Verbundenheit (VB), Vertrauen (VT), Wertigkeit (WE).

Somit ergab sich durch die Multidimensionale Skalierung (MDS) folgende Aufteilung der UX-Faktoren:

- **PQ:** Durchschaubarkeit, Effizienz, Intuitive Bedienung, Nützlichkeit, Steuerbarkeit, Übersichtlichkeit (siehe Abb. 1, blauer Bereich)

- **HQ:** Immersion, Originalität, Schönheit, Identität, Stimulation (s. Abb. 1, roter Bereich)
- **Ohne Zuordnung:** Inhaltsqualität, Anpassbarkeit, Verbundenheit, Vertrauen, Wertigkeit (s. Abb.1 außerhalb der roten und blauen Bereiche)

Die Befragung von Winter et al. (2017) aus dem Jahr 2016 wurde in 2017 mit 57 Probandinnen und Probanden desselben Masterstudiengangs Medieninformatik für 10 unterschiedlichen Produktgruppen erneut durchgeführt. Dabei konnten die Ergebnisse von Winter et al. (2017) eindeutig bestätigt werden. Neben der Verifizierung der Studie steht nun die Auswahl zugehöriger Fragebögen im Vordergrund.

Die Fragestellung lautet damit: Welche Fragebögen eignen sich für die Messung welcher Produktgruppen?

3 Verwendete Fragebögen und UX-Faktoren

Um die Eignung der Fragebögen für spezifische Produktgruppen zu diskutieren, werden die UX-Faktoren und die Fragebogendimensionen analysiert. Hierzu wurden folgende Fragebögen verwendet.

- Der **UEQ** (User Experience Questionnaire) (Laugwitz et al., 2006) besteht aus 26 Items in Form eines semantischen Differentials. Der Fragebogen nutzt zwei Dimensionen für die Messung der Hedonische Qualität, drei Dimensionen für die Pragmatische Qualität sowie die Valenzdimension „Attraktivität“ (siehe auch <http://www.ueq-online.org>).
- Der **AttrakDiff2** (Hassenzahl et al., 2003) besteht aus 28 Items in Form semantischer Differentiale die den 4 Dimensionen „Attraktivität“, „Pragmatische Qualität“, „Hedonische Qualität Stimulation“ und „Hedonische Qualität Identität“ zugeordnet sind. Der Fragebogen fokussiert stark auf hedonische Qualitäten, nur 7 der Items betreffen die klassischen Usability Kriterien (siehe auch <http://attrakdiff.de/>).
- Der **VisAWI** (Visual Aesthetics of Website Inventory) von Mooshagen & Thielsch (2010) gestattet die Messung der visuellen Ästhetik von Web-Seiten und erfasst die vier Aspekte „Einfachheit“, „Vielfalt“, „Farbigkeit“ und „Kunstfertigkeit“ (siehe auch <http://http://www.meinald.de/forschung/visawi/>).
- Der **meCUE** (Minge & Riedel, 2013) basiert auf der Annahme, dass das Gesamturteil eines Nutzers bzgl. UX aus der Wahrnehmung aufgabenbezogener (pragmatischer) Qualitäten, Emotionen und der Wahrnehmung nichtaufgabenbezogener (hedonischer) Qualitäten resultiert. Der Fragebogen umfasst 33 Items und besteht aus den drei Modulen „Produktwahrnehmung“, „Nutzeremotionen“ und „Konsequenzen“, die jeweils wieder in mehrere Sub-Dimensionen unterteilt sind (siehe auch <http://www.mecue.de>).
- Der **SUS** (Brooke, 1996) besteht aus 10 Items, die nur einen Gesamtwert für die Usability eines Produkts liefern, d.h. dieser Fragebogen hat keine Sub-Dimensionen. Die Items ori-

entieren sich eher an klassischen Usability-Kriterien, d.h. berücksichtigen keine hedonischen Faktoren.

- **Der SUMI** (Kirakowski, 1996) besteht aus 50 Items, die den fünf Dimensionen „Effizienz“, „Affekt“, „Hilfe und Unterstützung“, „Kontrollierbarkeit“, „Erlernbarkeit“ und einer zusätzlichen „Global“-Dimension zugeordnet sind. Auch dieser Fragebogen ist eher am klassischen Usability-Begriff orientiert. Für weitere Details, siehe <http://sumi.uxp.ie/>

Eine Zuordnung der 16 UX-Faktoren (Winter et al., 2017) zu den Dimensionen der Fragebögen wurde bereits von Schrepp et al. (2016) vorgenommen, sodass diese Zuordnung hier verwendet werden kann (siehe Abb. 1).

	Faktoren der PQ					Faktoren der HQ					Sonstige Faktoren					
	Steuerbarkeit	Durchschaubarkeit	Effizienz	Intuitive Bedienung	Nützlichkeit	Übersichtlichkeit	Immersion	Originalität	Schönheit	Identität	Stimulation	Inhaltsqualität	Anpassbarkeit	Verbundenheit	Vertrauen	Wertigkeit
UEQ	V	V	V				V			V						
AttrakDiff2	t	t	t						V	V						
VisAWI		t					V	V								V
meCUE		V			V	V		V	V				V			
SUS		t	t													
SUMI	V	V	V		V											

Tabelle 1: Übersicht über die Fragebögen und die gemessenen Dimensionen. "V" bedeutet, dass ein Fragebogen diese Dimension "vollständig" ermittelt. "t" bedeutet, dass der Fragebogen Teilaspekte aus der Dimension berücksichtigt, vgl. (Schrepp et al., 2016).

Eindeutige Valenzdimensionen wurden nicht berücksichtigt. Dies betrifft die Dimensionen „Attraktivität“ (AttrakDiff2, UEQ), „Emotionen“ (meCUE, SUMI) und „Gesamtbeurteilung“ (SUS, SUMI).

Wie in der Tabelle 1 ersichtlich, werden einige Dimensionen oft gemessen, andere Dimensionen hingegen von keinem Fragebogen erfasst, was aufgrund der bisherigen Fragebogenkonstruktion leicht nachvollziehbar ist. Erste Fragebögen wurden für die Ermittlung der Usability erstellt (z.B. SUS, SUMI), sodass diese insbesondere die Faktoren der Pragmatischen Qualität ermitteln. Der AttrakDiff2 war im Jahr 2003 der erste Fragebogen zur Messung

User Experience mit dem Ansatz, dass die User Experience durch die Pragmatische Qualität und die Hedonische Qualität beschrieben werden. Die Konstruktion der nachfolgenden Fragebögen hatte immer auch einen Bezug zu anderen bestehenden Fragebögen und oftmals zu den Dimensionen des AttractDiff2, wie den Veröffentlichungen entnommen werden kann (Laugwitz et al., 2006; Moshagen & Thielsch, 2010; Minge & Riedel, 2013).

4 Studie

Wie zuvor genannt, wurde die Befragung von Winter et al. (2017) mit 57 Studierenden des Masterstudiengangs Medieninformatik an der Hochschule Emden/Leer erneut mit 10 unterschiedlichen Produktgruppen durchgeführt. Die einzelnen Faktoren waren den Probandinnen und Probanden bekannt, da die Umfrage wie im Vorjahr innerhalb des Kurses „User Experience“ stattgefunden hat.

Für die Probandinnen und Probanden wurde jeder Faktor (also z.B. „Steuerbarkeit“) mit einem Satz möglichst treffend beschrieben. So lautet der kurze beschreibende Text für die Steuerbarkeit: „Das Produkt reagiert immer vorhersehbar und konsistent auf meine Eingaben. Ich habe stets die volle Kontrolle über die Interaktion.“

Betrachtet wurden die 10 Produktkategorien „Textverarbeitung“, „Messenger“, „Social Network“, „Web-Shop“, „Nachrichtenportale“, „Buchungssysteme“, „Lernplattformen“, „Programmier-Umgebungen“, „Online-Banking“ und „Video-Portale“. Wie auch bei Winter et al. (2017) konnten die Probandinnen und Probanden eine Excel-Tabelle mit einer Matrix aus UX-Faktoren und Produktkategorien mit den ganzzahligen Werten -3 (total unwichtig) bis +3 (total wichtig) ausfüllen und damit angeben, wie wichtig ein bestimmter UX-Faktor für eine bestimmte Produktkategorie ist.

Da dieser Artikel den prinzipiellen Zusammenhang zwischen den UX-Faktoren, den Produktkategorien und der Auswahl geeigneter Fragebogen behandelt, wird die statistische Analyse nicht dargestellt. Die kompletten Datensätze können selbstverständlich von den Autoren direkt erhalten werden. Es wurden zur Reduzierung der Komplexität alle Mittelwerte ganzzahlig gerundet und nur die positiven Werte eingetragen (siehe Tabelle 2), damit ein einfacher visueller Vergleich zu den Dimensionen der Fragebögen erhalten werden kann.

Es fällt auf, dass kein UX-Fragebogen alle in der Studie als „wichtig“ ermittelten Faktoren abdeckt (s. Tabelle 2). Für eine konkrete Evaluation möglichst vieler UX Eigenschaften eines Produkts muss man daher unter Umständen mehrere Fragebögen einsetzen.

Ebenfalls auffällig ist, dass die „sonstigen Faktoren“ von den Probandinnen und Probanden sehr hoch eingestuft wurden. In deren Einschätzung sind die „sonstigen Faktoren“ sogar bedeutender als die „hedonischen Faktoren“. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass die „hedonischen Faktoren“ mittels MDS-Analyse ermittelt wurden (s. Abb. 1) und damit nicht im Sinne der ursprünglichen Definition zu verstehen sind. Hassenzahl et al. (2000) definieren diese wie folgt: „*Hedonic quality (HQ) comprises quality dimensions with no obvious relation to the task the user wants to accomplish with the system, such as originality, innovative-*

ness, beauty etc. Although not task-related, the user may regard HQ as an important quality aspect for its own sake.” Sehr vereinfacht ausgedrückt bedeutet diese Definition, dass alles welches nicht PQ ist, zur HQ gerechnet werden kann. Gemäß dieser Definition werden „Sonstige Faktoren“ damit vermieden und automatisch der HQ zugerechnet. Die MDS-Analyse von Winter et al. (2017) zeigt jedoch eindeutig ein differenzierteres Bild und es kann aber davon ausgegangen werden, dass sich die „nicht-PQ“-Aspekte sehr deutlich unterteilen lassen in „HQ-Faktoren“ und „sonstige Faktoren“.

	Faktoren der PQ					Faktoren der HQ					Sonstige Faktoren					
	Steuerbarkeit	Durchschaubarkeit	Effizienz	Intuitive Bedienung	Nützlichkeit	Übersichtlichkeit	Immersion	Originalität	Schönheit	Identität	Stimulation	Inhaltsqualität	Anpassbarkeit	Verbundenheit	Vertrauen	Wertigkeit
Textverarbeitung	3	2	2	2	3	2						1		2	1	
Messenger	2	2	2	2	1	2		1	2		1		1	3	1	
Social Network	2	2	1	2		2		1	1	2	1	2	1	1	2	1
Web-Shops	2	2	2	2	1	2		1		1	2			3	2	
Nachrichten-Portale	1	1	1	1	1	2					3				1	
Buchungssysteme	2	2	2	2	2	2					3			3	2	
Lernplattformen	2	2	1	2	2	2				1	2	1		1	1	
Programmier-Umgebung	3	2	3	1	3	2					1	3	1	1	2	
Online-Banking	3	2	2	2	2	2					3			3	2	
Video-Portale	1	1	1	2		1	2	1	1		2	1		1	1	
UEQ	V	V	V					V			V					
AttrakDiff2	t	t	T							V	V					
VisAWI		t						V	V						V	
meCUE		V			V		V		V	V			V			
SUS		t	T													
SUMI	V	V	V		V											

Tabelle 2: Ergebnisse der Tabelle 1, ergänzt um die gerundeten Wichtigkeiten aus der Befragung von N=57 Probandinnen und Probanden.

5 Fragebogenauswahl am Beispiel „Buchungssysteme“

Soll beispielweise ein Buchungssystem evaluiert werden (s. Tabelle 2, sechste Zeile), so müssten gemäß der Befragung alle Faktoren der pragmatischen Qualität und die Faktoren „Inhaltsqualität“, „Vertrauen“ und „Wertigkeit“ ermittelt werden. Sicherlich werden aber

neben diesen Faktoren auch die Faktoren der hedonischen Qualität einen Einfluss haben, auch wenn diese hier von den Probandinnen und Probanden nicht als wichtig eingestuft wurden.

Für die beispielhaft genannte Evaluation eines Buchungssystems könnten die beiden Fragebögen UEQ und VisAWI zusammen eingesetzt werden, was aber eine unangemessen umfangreiche Befragung zur Folge hat, da der UEQ 26 Items und der VisAWI 18 Items abfragt. Um die Gesamtbefragung zu reduzieren, dürfen keine einzelnen Items, wohl aber ganze Dimensionen gelöscht werden. Alternativ könnten Kurzversionen zum Einsatz kommen, die es für den UEQ und den VisAWI gibt. Diese sind bekannt unter den Bezeichnungen UEQ-S (Schrepp et al., 2017) und VisAWI-S (Moshagen & Thielsch 2013). Der meCUE ist modular aufgebaut und besitzt fünf Module, sodass sich der meCUE entsprechend einfach anpassen lässt.

Somit ergeben sich unterschiedliche Handlungsmöglichkeiten.

- **Einsatz nur eines Fragebogens.** Daraus folgt, dass nur wenige UX-Faktoren eines Produktes ermittelt werden (siehe Tabelle 2).
- **Einsatz zweier Fragebögen gleichzeitig.** Beim gleichzeitigen Einsatz zweier Fragebögen entsteht eine für viele Probandinnen und Probanden als zu umfangreich wahrgenommene Befragung und in der Folge eine sehr geringe Rücklaufquote.
- **Einsatz zweier Fragebögen randomisiert.** Bei einer umfangreichen Anzahl von Probandinnen und Probanden könnten zwei Gruppen gebildet werden, die jeweils einen Fragebogen ausfüllen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die beiden Gruppen möglichst homogen sein sollten, damit in der Auswertung sich ergänzende Ergebnisse erhalten werden. Dies kann über eine randomisierte Verteilung der Fragebögen erfolgen.
- **Einsatz einer Langversion in Verbindung mit einer Kurzversion.** Die Kombination aus einer Langversion und einer Kurzversion (UEQ-S oder VisAWI-S) kann oftmals sinnvoll sein. Alternativ zum Einsatz einer Kurzversion können einzelne Module aus dem meCUE verwendet werden, sodass dieser eine spezifische Kurzversion bildet.

Welche der genannten Möglichkeiten verwendet wird, und welche Fragebögen konkret eingesetzt werden, hängt sicherlich auch von der Priorisierung der UX-Faktoren der Produktverantwortlichen ab (Winter et al., 2017). Über eine detaillierte Betrachtung kommt man dabei sicherlich nicht herum.

6 Schlussfolgerungen

Ein deutliches Ergebnis unserer Studie ist, dass keiner der angebotenen Fragebögen ideal auf die ermittelten UX-Faktoren der Produktgruppen passt. Eine Erstellung eines individuellen Fragebogens mit der zugehörigen Faktorenanalyse hingegen ist nur zu empfehlen, wenn umfangreiches Wissen hierüber im Unternehmen vorhanden ist. Leichtfertig selbst erstellte Fragebögen sind in der Regel ungeeignet, sodass auf einer der genannten Handlungsmög-

lichkeiten verwiesen wird, die in diesem Artikel dargestellt wurden. Insbesondere die durchdachte Auswahl einer Langversion in Verbindung einer Kurzversion kann ein zielführendes Mittel der Befragung darstellen.

Literatur

- Brooke, J. (1996). SUS-A quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, 189, 4-7.
- Hassenzahl, M.; Burmester, M.; & Koller, F. (2003). AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In Szwillus, G. & Ziegler, J. (Hrsg.): *Mensch & Computer 2003*. Vieweg+ Teubner Verlag, S. 187-196.
- Hassenzahl, M.; Platz, A.; Burmester, M.; Lehner, K. (2000): Hedonic and Ergonomic Quality Aspects Determine a Software's Appeal. In: Gerd Szwillus, T. Turner und M. E. Atwood (Hrsg.): *CHI 2000 extended abstracts. Conference on Human Factors in Computing Systems : CHI 2000, the future is here*. New York, NY: ACM. S. 201 – 208.
- Kirakowski, J. (1996). The software usability measurement inventory: background and usage. *Usability evaluation in industry*, 169-178.
- Laugwitz, B.; Schrepp, M. & Held, T. (2006). Konstruktion eines Fragebogens zur Messung der User Experience von Softwareprodukten. A.M. Heinecke & H. Paul (Hrsg.): *Mensch & Computer 2006 - Mensch und Computer im Strukturwandel*. Oldenbourg Verlag, S. 125 – 134
- Minge, M. & Riedel, L. (2013). meCUE – Ein modularer Fragebogen zur Erfassung des Nutzungserlebens. In: S. Boll, S. Maaß & R. Malaka (Hrsg.): *Mensch und Computer 2013: Interaktive Vielfalt*, München, Oldenbourg Verlag, S. 89-98
- Moshagen, M. & Thielsch, M. T. (2010). Facets of visual aesthetics. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68 (10), 689-709.
- Moshagen, M. & Thielsch, M. T. (2013). A short version of the visual aesthetics of websites inventory. *Behaviour & Information Technology*, 32 (12), 1305-1311.
- Schrepp, M.; Hinderks, A. & Thomaschewski, J. (2016): User Experience mit Fragebögen evaluieren - Tipps und Tricks für Datenerhebung, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse. In: Hess, S & Fischer, H. (Hrsg.): *Mensch und Computer 2016 - Usability Professionals*. Aachen: Gesellschaft für Informatik e.V. S. 1–7.
- Schrepp, M.; Hinderks, A. & Thomaschewski, J. (2017): Design and Evaluation of a Short Version of the User Experience Questionnaire (UEQ-S). In: *IJIMAI* 4 (6), 103–108.
- Schrepp, M. (2018). *User Experience mit Fragebögen messen*. ISBN: 9781986843768. Printed by CreateSpace (Amazon).
- Winter, D.; Schrepp, M. & Thomaschewski, J. (2015): Faktoren der User Experience. Systematische Übersicht über produktrelevante UX-Qualitätsaspekte. In: Endmann, A.; Fischer, H. & Krökel, M. (Hrsg.): *Mensch und Computer 2015 - Usability Professionals*: Oldenbourg De Gruyter Verlag. S. 33–41.

Winter, D., Hinderks, A., Schrepp, M. & Thomaschewski, J., (2017). Welche UX Faktoren sind für mein Produkt wichtig? In: Hess, S. & Fischer, H. (Hrsg.), Mensch und Computer 2017 - Usability Professionals. Regensburg: Gesellschaft für Informatik e.V. S. 191 – 200.

Autoren



Thomaschewski, Jörg

Dr. Jörg Thomaschewski ist Professor an der Hochschule Emden/Leer und Leiter der „Research Group for Agile Software Development and User Experience“ mit den Lehr- und Forschungsschwerpunkten Usability und User Experience, Human Computer Interaction, Requirement Engineering, Agile Software Development, Kanban, Scrum, Internet-Programming und E-Learning. Er ist Autor verschiedener Online-Module der Virtuellen Hochschule (VFH) und verfügt über umfangreiche Erfahrungen in IT-Analysen und Beratungen.



Hinderks, Andreas

Andreas Hinderks ist Diplom-Informatiker und Master of Science in Medieninformatik der University of Applied Science Emden/Leer. Von 2001 bis 2016 arbeitete er in verschiedenen Führungsrollen als Business Analyst und Programmierer. Sein Schwerpunkt lag auf der Entwicklung anwenderfreundlicher Unternehmenssoftware. Derzeit ist er freiberuflich als Scrum Master, Business Analyst und Senior UX Architekt tätig. Außerdem ist er Doktorand an der Universität Sevilla. Seit 2011 ist er an Forschungsaktivitäten beteiligt, die sich mit UX-Fragebögen, Prozessoptimierung, Informationsarchitektur und User Experience beschäftigen.



Schrepp, Martin

Dr. Martin Schrepp studierte Mathematik und Psychologie an der Universität Heidelberg. 1990 Abschluss als Diplom-Mathematiker. 1990 – 1993 Promotion in Psychologie. Seit 1994 bei der SAP AG tätig. Bisherige Tätigkeitsfelder waren hier die Konzeption technischer Dokumentation, Software-Entwicklung, User Interface Design und Barrierefreiheit. Hauptinteressen sind die Anwendung kognitionswissenschaftlicher Erkenntnisse auf das Design interaktiver Anwendungen, Barrierefreiheit und die Entwicklung von Methoden zur Evaluation und Datenanalyse.