

Technologianwendungen für PUX entwickeln – das PUX-Potenzial-Framework

Developing technology applications for positive user experiences – the PUX Potential Framework

Valeria Bopp-Bertenbreiter¹, Lena Rittger², Doreen Engelhardt², Denise Pottin¹, Andreas Beskid¹, Matthias Peissner³

¹Universität Stuttgart, Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Stuttgart
Valeria.bopp-bertenbreiter@iat.uni-stuttgart.de, name@iao.fraunhofer.de

²Audi AG, 85057 Ingolstadt
name@audi.de

³Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, 70569 Stuttgart
matthias.peissner@iao.fraunhofer.de

Abstract (deutsch): Im Wettbewerb um die Kund*innen werden positive Nutzungserlebnisse (PUX) im Fahrzeug immer relevanter. Hierfür sollten PUX möglichst früh im Produktentwicklungsprozess berücksichtigt werden. Etablierte Methoden aus dem Experience Design setzen am Nutzer oder bei Produktprototypen an, um PUX zu ermöglichen. So werden Technologien als Innovationstreiber nicht systematisch berücksichtigt, ihr Potenzial für PUX nicht ausgeschöpft oder bewertet. Daher haben wir die Methode „PUX-Potenzial-Framework“ entwickelt, um möglichst konkrete Ideen für PUX mit einer Technologie bei ihrer Anwendung bei einer Nutzeraktivität zu generieren. Die Methode nutzt eine Erlebniskontext- und Aufgabenanalyse (Haspel et al. 2020), den Bedürfnisansatz (Hassenzahl et al. 2010) und leitet PUX-Ideen für die Technologiefunktionen ab.

Die Methode wurde in 8 Praktikums- und 7 Gruppen in der Industrie angewandt und evaluiert. Alle Gruppen konnten mit der Methode 6-15 PUX-Ideen generieren. Die Methode wurde auf einem standardisierten UX-Fragebogen positiv bewertet. Stärken, Schwächen und Verbesserungsvorschläge der Anwender*innen werden berichtet und im Ausblick für die nächste Iteration der Methode diskutiert.

Keywords (deutsch):

PUX, Technologianwendung für positive UX, Technologiepotenzial, Ideation

Abstract (english): In the competition for customers, the relevance of positive user experiences (PUX) in the vehicle increases. PUX should therefore be considered as early as possible in the product development process. Established methods from Experience Design start with the user or product prototypes to enable PUX. Thus, technologies as innovation drivers are not systematically considered, their potential for PUX is not exploited nor evaluated. Therefore, we developed the "PUX Potential Framework" method to generate the most concrete ideas possible for PUX with a technology when it is applied for a specific user activity. The method uses an experience context and task analysis (Haspel et al. 2020), the needs approach (Hassenzahl et al. 2010), and derives PUX ideas for technology functions.

The method was applied and evaluated with 8 university internship and 7 industry groups. All groups were able to generate 6-15 PUX ideas using the method. The method was positively evaluated on a standardized UX questionnaire. Strengths, weaknesses, and suggestions for improvement of the users are reported and discussed for the next iteration of the method in the outlook.

Keywords (english):

Positive User Experience, Technology application for positive UX, Technology potential, Ideation

1 Einleitung

Die Relevanz positiver Nutzungserlebnisse (=PUX) im Fahrzeug als Wettbewerbsfaktor nimmt zu, sie werden im technologiegetriebenen Produktentwicklungsprozess (PEP) von Fahrzeugen bislang nicht systematisch ermöglicht (Rittger und Schrader 2021). Bisherige Ansätze zur Gestaltung für PUX im Fahrzeug setzen häufig am Nutzer an (Frison und Riener 2021), die systematische Analyse von Technologien und ihrem Potenzial, bei Anwendung im Fahrzeug PUX zu ermöglichen, findet daher nicht statt. Eine vollständig nutzerzentrierte Entwicklung gestaltet sich in der Automobilbranche als schwierig, da die Ingenieur*innen einen technologiezentrierten PEP gewohnt sind und bei Zeitdruck in diesen zurückfallen (Frison und Riener 2021). Zudem wird dann das Innovationspotenzial neuartiger Technologien, auch für PUX, nicht systematisch genutzt.

Es sind Methoden notwendig, die sowohl Technologien als auch Nutzer*innen berücksichtigen, um PUX zu ermöglichen. Einen Ansatz zur systematischen Identifizierung von Potenzialen für PUX bietet die Erlebnispotenzialanalyse. Sie untersucht, inwiefern ein vorhandenes Produkt Potenzial für PUX besitzt, und identifiziert es systematisch. Hierfür wird zunächst eine Nutzungskontextanalyse durchgeführt. Dann wird ein Fragebogen zu Erlebniskategorien eingesetzt, um für die Schritte einer Aufgabe mögliche PUX aufzudecken. Erlebniskategorien sind Blaupausen von PUX in einem bestimmten Kontext. (Hassel et al. 2020). Die Erlebnispotenzialanalyse ist eine vielversprechende Methode, um systematisch Potenziale für PUX zu identifizieren, funktioniert allerdings nur für bestehende Produkte und Kontexte, für die Erlebniskategorien durch aufwändige Erlebnisinterviews gebildet wurden, nicht für Technologien.

Der Beitrag beschreibt daher die Entwicklung einer Methode in Anlehnung an die Erlebnispotenzialanalyse, die frühzeitig im PEP das Potenzial einer Technologie für PUX bei Anwendung bei einer bestimmten Nutzeraktivität systematisch identifiziert. Neben der Vorstellung des Methodenbausteins enthält der Beitrag dessen Evaluation durch die Anwender*innen.

2 Stand der Forschung

Dieses Kapitel stellt Ansätze vor, um Potenziale für PUX zu identifizieren und Ideen für PUX bei einer bestimmten Nutzeraktivität zu entwickeln. Ansätze zur Entwicklung von Ideen für PUX, die durch die Anwendung einer konkreten Technologie bei einer konkreten Nutzeraktivität ermöglicht werden, konnten wir in der Literatur nicht identifizieren.

Verschiedene Ansätze des Experience Design nutzen den Bedürfnisansatz, um den Nutzer*innen PUX zu ermöglichen. Dieser geht davon aus, dass die Erfüllung menschlicher Grundbedürfnisse in einem positiven Gefühlseindruck resultiert. Wird dieser dem Produkt oder System zugeschrieben, so entsteht ein PUX (Hassenzahl et al. 2010). Ansätze hierzu identifizieren z.B. Muster von PUX in bestimmten Kontexten, abstrahieren diese und versuchen sie, auf neue Kontexte zu übertragen (Hassenzahl et al. 2013). Andere Studien versuchen gezielt, ein Bedürfnis in bestimmten Kontexten wie z.B. dem Fahrzeug erfüllen und nutzen die Bedürfnisse als Gestaltungsgrundlage und Ziel (Eckoldt et al. 2013). Für unsere Methode übernehmen wir die Bedürfnisse als Inspirationsbasis und Ziel einer Methode.

Ein weiterer Ansatz ist die User Experience Concept Exploration; eine Möglichkeit, um nutzerzentriert und bedürfnisorientiert Ideen für Features eines Produktkonzepts zu entwickeln (Fronemann und Peissner 2014). Hierbei steht jedoch der Feature-Gedanke im Vordergrund und das PUX-Potenzial einer Technologie wird nicht systematisch eingeschätzt, auch ist der Ansatz bisher nicht für Technologien angewendet worden. Für uns übernehmen wir den Gedanken der Nutzerpartizipation zur Ideengenerierung.

Wie zuvor beschrieben, ist die Erlebnispotenzialanalyse ein weiterer, vielversprechender Ansatz, um detailliert Potenziale für PUX zu identifizieren und Ideen für PUX zu entwickeln. Die

Erlebnispotenzialanalyse kann bisher nur für bestehende Produkte und Systeme in ganz bestimmten Nutzungskontexten angewandt werden (Haspel et al. 2020). Wir benötigen jedoch eine Methode, die möglichst für jede Nutzeraktivität und zu einem sehr viel früheren Zeitpunkt im Produktentwicklungsprozess eingesetzt werden kann, da sie Technologien und ihr PUX-Potenzial berücksichtigen soll. Wir nutzen einige ihrer Prinzipien und entwickeln eine eigene Methode. Den Lösungsansatz unserer Methode „PUX-Potenzial-Framework“ beschreiben wir im Folgenden genauer.

3 Lösungsansatz des „PUX-Potenzials-Frameworks“

Grundsätzlich baut das PUX-Potenzial-Framework auf ähnlichen Prinzipien auf wie die Erlebnispotenzialanalyse (Haspel et al. 2020). Auch unsere Methode umfasst eine Erlebniskontext- und Aufgabenanalyse und soll möglichst konkrete Potenziale für PUX identifizieren. Dazu nutzt das PUX-Potenzial-Framework Elemente verschiedener anderer Ansätze, die im Folgenden detaillierter beschrieben werden. Anders als Haspel et al. (2020) nutzen wir als Grundlage kein bereits bestehendes interaktives System oder Software, sondern zielen darauf ab, sehr frühzeitig im Produktentwicklungsprozess, nämlich schon für eine Technologie, Potenziale für PUX zu identifizieren. Um die Technologie für die Anwender*innen begreifbar und so konkret wie möglich zu machen, stellen wir die Technologie und ihre Möglichkeiten in Form von Technologiefunktionen (Ardilio 2013) und mit einem Video vor.

Im Vergleich zu Haspel et al. (2020) nutzen wir nicht Erlebniskategorien zur Identifizierung von PUX-Potenzialen, sondern regen die Anwendenden an, anhand aller möglichen Kombinationen von Teilschritten einer Nutzeraktivität und den Technologiefunktionen Ideen für positive Erlebnisse bei Anwendung der Technologie zu entwickeln.

Zudem nutzen wir die menschlichen Grundbedürfnisse (Auswahl nach Hassenzahl et al. 2010), um die Ideation für PUX-Potenziale anzuregen. Zu Beginn des Workshops findet eine Sensitivierung für die Bedürfnisse statt, mit denen die Anwender*innen später arbeiten. Ziel der Aktivität ist ein Verständnis der Teilnehmenden für die Bedürfnisse. Die Bedürfnisse dienen später als Basis zur Generierung von Ideen für PUX bei Anwendung der Technologie für die jeweilige Nutzeraktivität. In der Starteraktivität sollen die Teilnehmenden einen Bezug der Bedürfnisse zu ihren eigenen Erlebnissen herstellen. Durch den Bezug zu persönlichen Erlebnissen sollen die Anwender*innen laut Literatur für die Bedürfnisse sensibilisiert werden (Krüger et al. 2017).

In Schritt 1 des PUX-Potenzial-Frameworks beschreiben die Anwender*innen den Erlebniskontext der jeweiligen Nutzeraktivität. Dadurch sollen sie sich in die Situation der Nutzeraktivität hineinversetzen und für die emotionalen Ziele der Nutzer*innen sensitiviert werden. Der Erlebniskontext basiert lose auf den Fragen des Erlebnisinterviews (Zeiner et al. 2016). Zudem sollen die Anwender*innen des PUX-Potenzial-Frameworks durch Fragen für das emotionale Erleben der Nutzer*innen bei der Nutzeraktivität und ihre emotionalen Ziele sensitiviert werden. Die Motivation der Nutzer*innen bei der Nutzeraktivität und die emotionalen Konsequenzen eines Scheiterns sollen den Anwender*innen ebenfalls bewusst(er) werden.

Zur Detaillierung der Nutzeraktivität nutzen wir das Prinzip einer klassischen Usability-Methode, der Aufgabenanalyse (siehe z.B. Heinsen 2003). Ziel der Aufgabenanalyse im Kontext unserer Methode ist es, möglichst detailliert zu dokumentieren, welche Teilschritte die Nutzer*innen zum Erreichen ihrer emotionalen Ziele bei der jeweiligen Nutzeraktivität durchlaufen. Unsere Methode sieht vor, dass die Methoden-anwender*innen die Aufgabenanalyse durchführen, damit sie ein möglichst konkretes Verständnis der Nutzeraktivität und ihrer möglicherweise vielfältigen Teilschritte gewinnen. Durch diese Konkretisierung der Nutzeraktivität sollen die Anwender*innen befähigt werden, möglichst konkrete PUX-Ideen für die Anwendung der Technologiefunktionen in den jeweiligen Teilschritten der Nutzeraktivität zu generieren. Die Aufgabenanalyse entspricht Schritt 2 unserer Methode.

Schritt 3 umfasst das erneute Lesen der Technologiefunktionen, um sich diese erneut bewusst zu machen, bevor in Schritt 4 die Anwender*innen systematisch alle möglichen Kombinationen von Teilschritten der Nutzeraktivität und Technologiefunktionen bearbeiten, um Ideen für PUX zu entwickeln.

Schritt 4 basiert auf dem Gedanken der Problem-Lösungs-Matrix (siehe z.B. Hofmann et al. 2020) und einer systematischen Bearbeitung dieser. Die Bedürfnisse dienen ebenfalls als Inspirationsgrundlage für PUX-Ideen (wie z.B. auch bei Eckoldt et al. 2013 oder Körber und Bengler 2013).

Am Ende/in Schritt 5 sollen die entstandenen PUX-Ideen den Bedürfnissen zugeordnet werden, die im nächsten Methodenschritt als User Need Stories standardisiert werden können (Bopp-Bertenbreiter et al. 2022).

4 Methode „PUX-Potenzial-Framework“

Das PUX-Potenzial-Framework wurde als Methode und Werkzeug entwickelt, um PUX-Ideen möglichst detailliert zu entwickeln. Ziel der Methode ist es, möglichst konkrete und detaillierte Anwendungsideen für PUX mit einer Technologie bei einer ganz bestimmten Nutzeraktivität zu entwickeln.

Damit das PUX-Potenzial-Framework anwendbar ist, müssen jeweils die Technologie und die Nutzeraktivität bekannt sein, in welcher die Technologie angewandt werden soll, um PUX zu ermöglichen. Nutzeraktivitäten, die zu einer Technologie passen, können beispielsweise durch Brainstorming oder Ähnliches identifiziert werden. Wir wenden die Methode für Nutzeraktivitäten an, die Nutzer*innen zukünftig bei der automatisierten Fahrt im Fahrzeuginterieur durchführen könnten. Das PUX-Potenzial-Framework wurde von uns in erster Linie für den Einsatz bei Fahrzeugherstellern für die Vorentwicklung von Technologien bis zur Serienreife entwickelt.

4.1 Anwender*innen

Das PUX-Potenzial-Framework sollte von einem Team angewandt werden, das die Expert*innen für die jeweils analysierte Technologie, UX-Expert*innen mit einem Verständnis für den Bedürfnisansatz, und Power-User für die jeweilige Nutzeraktivität umfasst, die analysiert wird. Power-User definieren wir im Sinne von Bopp-Bertenbreiter et al. (2021) als Nutzer*innen, welche die Nutzeraktivität mindestens wöchentlich durchführen. Zudem sollte eine Moderation auf den Fokus der Anwender*innen und die Einhaltung der Zeitvorgaben achten.

4.2 Ablauf des „PUX-Potenzial-Frameworks“

Der folgende Ablauf beschreibt die Schritte zur Anwendung des PUX-Potenzial-Frameworks im Rahmen eines Online-Workshops. Für die Offline-Verwendung muss das Material entsprechend in Papierform vorbereitet werden.

4.2.1 Einleitung & Starteraktivität zu Grundbedürfnissen

Der Workshop beginnt nach einem Überblick und den Einwilligungserklärungen mit einer Startaktivität zu den menschlichen Grundbedürfnissen. Dafür werden die 8 menschlichen Grundbedürfnisse (Auswahl nach Hassenzahl et al. 2010, basierend auf der Arbeit von Sheldon et al. 2001) mit der Bedürfniskarten (Universität Siegen o.J.) anhand einer Definition, 3 Unteraspekten, passenden Subjektiven, Zitaten und einer Zeichnung vorgestellt. Die Anwender*innen sollen einen Bezug zu den Bedürfnissen herstellen, indem sie folgende Frage beantworten „Bei welcher Aktivität / in welcher Situation habt ihr das Bedürfnis erfüllt bekommen?“. Hierbei bereitet die Moderation im Vorfeld eigene Beispiele vor, damit die Teilnehmenden in jedem Fall konkrete Beispiele zu jedem Bedürfnis erhalten.

4.2.2 Input zur Methode „PUX-Potenzial-Framework“ und zur Technologie

Nach der Startaktivität zu den Bedürfnissen gibt die Moderation einen kurzen Input zum Thema „positives Nutzungserlebnis bzw. PUX“, damit alle Anwender*innen ein gemeinsames Verständnis des Workshopziels haben. Dann erklärt die Moderation die Einordnung (Schritte vor und nach der Methode), Problemstellung, Vorgehen und Ziel des PUX-Potenzial-Frameworks. Nach der Möglichkeit, Rückfragen zu stellen, stellt die Moderation die jeweils zu bearbeitende Technologie anhand eines kurzen Steckbriefs, der Technologiefunktionen (Bopp-Bertenbreiter et al. 2022) und eines kurzen Videos vor. Dann erfolgt eine kurze gemeinsame Aufwärmaktivität zur körperlichen und geistigen Reaktivierung der Anwender*innen. Schließlich lesen alle Teilnehmenden die Anleitung in Stillarbeit durch und haben danach die Möglichkeit, Rückfragen zu stellen. Danach erfolgt die Anwendung des PUX-Potenzial-Frameworks. Die Moderation sollte auf eine ungefähre Einhaltung der Zeitangaben achten, da Timeboxing (=feste Zeitvorgabe für das Erledigen einer Aufgabe) ein Entwicklungsteam auf die Aufgabenstellung fokussieren kann (Ovesen et al. 2011). Die Moderation leitet außerdem jeden Schritt kurz ein.

4.2.3 Anwendung des „PUX-Potenzial-Frameworks“

Schritt 1 – Erlebniskontext beschreiben

Im ersten Schritt des PUX-Potenzial-Frameworks beschreiben die Anwender*innen den Erlebniskontext der jeweiligen Nutzeraktivität. Für diesen Schritt veranschlagten wir ursprünglich 5-10 Minuten, er umfasst folgende Fragen: *Wo im Fahrzeug befinden sich die Beteiligte(n)? Welche Person(en) sind an der Nutzeraktivität beteiligt? Wie ist die Beziehung der Personen zueinander?*

Schritt 1 umfasst ebenfalls folgende Fragen zum emotionalen Erleben der Nutzer*innen im Kontext der Nutzeraktivität: *Wie möchte sich der/die Nutzer*in fühlen? Warum führt er/sie die Nutzeraktivität durch?*

*Welche der 8 Grundbedürfnisse stecken dahinter? Wie fühlt sich der/die Nutzer*in, wenn die Nutzeraktivität erfolgreich war? Wie fühlt sich der/die Nutzer*in, wenn die Nutzeraktivität nicht funktioniert hat?*

Die Anweisung an die Anwender*innen ist für Schritt 1, den Kontext (=Setting, Umgebung) des Erlebnisses entlang der Fragen auf der Vorlage zum PUX-Potenzial-Framework zu diskutieren und zu dokumentieren. Falls mehrere Varianten des Erlebniskontextes möglich sind, z.B. bei der Nutzeraktivität „Musik hören“ mehrere Nutzer*innen gemeinsam oder eine Person allein die Nutzeraktivität durchführen könnte, entscheidet die Anwender*innengruppe sich gemeinsam für eine bestimmte Variante und dokumentiert diese. In der Anleitung werden die Anwender*innen mit Beispielbild darauf hingewiesen, dass die Nutzeraktivität in einem automatisierten Fahrzeug stattfindet, die Nutzer*innen also keine Fahraufgabe mehr erfüllen müssen.

Anwendung des „PUX-Potenzial-Frameworks“: Schritt 2 – Aufgabenanalyse notieren

Im zweiten Schritt des Frameworks detaillieren die Anwender*innen die zu analysierende Nutzeraktivität anhand der Frage „Welche Teilschritte müssen die Nutzer*innen für diese Nutzeraktivität durchlaufen?“ so weit wie möglich. Dabei sollen die Teilschritte der Nutzeraktivität möglichst konkret aus Sicht der Nutzer*innen und möglichst unabhängig von einer technischen Lösung beschrieben werden. Für diesen Schritt veranschlagten wir ursprünglich 10-15 Minuten. Detailliertere Angaben zur Durchführung einer Aufgabenanalyse finden sich bei Heinsen (2003).

Die Ergebnisse der Aufgabenanalyse dokumentieren die Anwender*innen im entsprechenden Feld des PUX-Potenzial-Frameworks.

Anwendung des „PUX-Potenzial-Frameworks“: Schritt 3 – Technologiefunktionen durchlesen

Die Anwender*innen lesen die Technologiefunktionen durch, um sich diese bewusst zu machen. Für diesen Schritt plant man ursprünglich 3 Minuten ein.

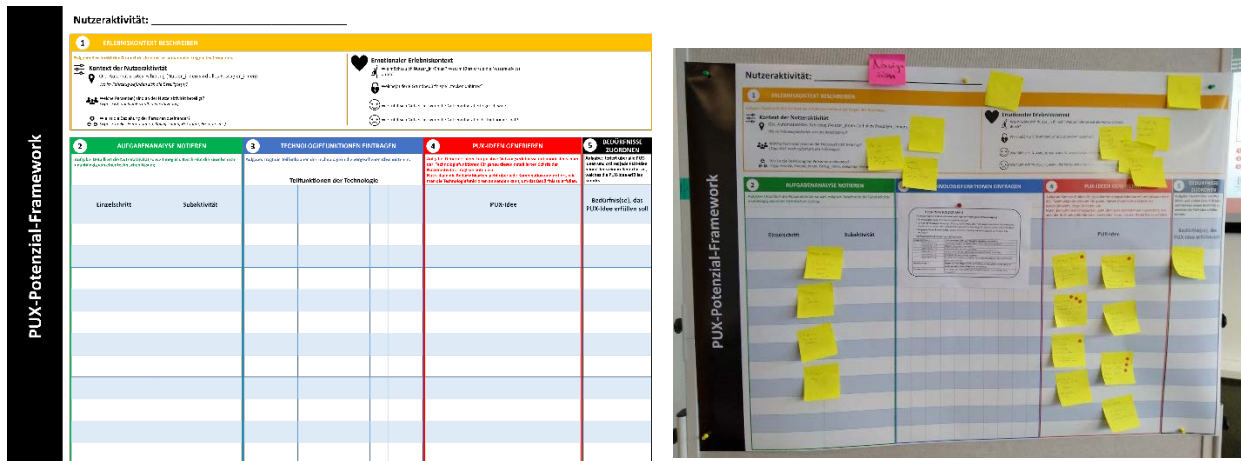


Abbildung 1: Links: PUX-Potenzial-Framework, blanko. Rechts: Bearbeitetes PUX-Potenzial-Framework aus Anwendung bei Praktikum, für Nutzeraktivität „Navigation (=Route verfolgen)“ und Technologie „Holographie“.

Anwendung des „PUX-Potenzial-Frameworks“: Schritt 4 – PUX-Ideen generieren

Die Anwender*innen nutzen die Matrix-Anordnung von Teilschritten der Nutzeraktivität (=Reihe) und Technologiefunktionen (=Spalten) und bearbeiten diese systematisch auf Basis folgender Leitfrage: „Wie kann die Technologiefunktion bei diesem Teilschritt angewandt werden, um die Nutzer*innen bei ihrer Aktivität möglichst gut zu unterstützen und ein positives Nutzungserlebnis zu ermöglichen?“. Auch die grobgranularen PUX-Ideen aus dem Methodenschritt zuvor stehen den Anwender*innen als Inspiration zur Verfügung (z.B. Bopp-Bertenbreiter et al. 2022).

Ziel der Ideen ist ein positives Nutzungserlebnis für den Nutzer oder die Nutzerin. Die Teilnehmer*innen dürfen auch andere Technologie als Unterstützung einsetzen, der Fokus liegt aber auf der jeweils analysierten Technologie. Nach Generierung einer PUX-Idee markieren die Anwender*innen dann jeweils die Spalte mit den Technologiefunktionen, welche die PUX-Idee nutzt, um den Nutzer*innen ein positives Nutzungserlebnis zu ermöglichen.

Sobald alle Kombinationen bearbeitet wurden, nehmen die Anwender*innen die Bedürfniskarten zur Hand und prüfen alle Kombinationen von Technologiefunktionen und Teilschritten der Nutzeraktivität anhand der Frage: „Wie kann diese Technologiefunktion in diesem Teilschritt der Nutzeraktivität genutzt werden, um dieses Bedürfnis möglichst gut zu erfüllen und dadurch ein positives Nutzungserlebnis zu ermöglichen?“

Anwendung des „PUX-Potenzial-Frameworks“: Schritt 5 – Bedürfnisse zuordnen

Im letzten Schritt des PUX-Potenzial-Frameworks ordnen die Anwender*innen jeder PUX-Idee ein Bedürfnis zu, indem sie überlegen, welche(s) der acht Grundbedürfnisse die PUX-Idee erfüllt und warum. Die Anwender*innen dokumentieren jedes zugeordnete Bedürfnis mit Begründung.

4.3 Forschungsfragen für die Evaluation

Das PUX-Potenzial-Framework wird mit Anwender*innen angewandt und evaluiert, um die Methode im Sinne einer nutzerzentrierten Entwicklung zu optimieren. Dabei untersuchen wir folgende Fragen:

1. Wie viele Ideen für PUX mit einer Technologie können die Anwender*innen mit der Methode entwickeln? Funktioniert die Ideengenerierung für zwei unterschiedliche Technologien?
2. Wie bewerten die Anwendenden die User Experience der Methode auf einem standardisierten UX-Fragebogen (Laugwitz et al. 2008)?
3. Welche Stärken und Schwächen weist die Methode aus Sicht ihrer Anwender*innen auf (offene Fragen)?

5 Ergebnisse

Berichtet werden jeweils der Mittelwert (MW) mit seiner Standardabweichung in Klammern. Bei den qualitativen Daten (=Stärken und Schwächen) waren jeweils Mehrfachnennungen möglich.

5.1 Anwendung bei Praktikum – Gruppe 1

Das PUX-Potenzial-Framework wandten wir im Rahmen eines Praktikums vor Ort an der Universität Stuttgart an. Hierdurch prüften wir die grundsätzliche Anwendbarkeit der Methode und sammelten Rückmeldungen zu Stärken und Schwächen der Methode.

Für die erste Gruppe werden die Ergebnisse von $N = 13$ Studierenden berichtet, welche die Methode in Kleingruppen a 4-5 Personen für die Nutzeraktivitäten „Videoanruf“, „Mediation“ und „Navigation“ (im Sinne von Routenverfolgung wie z.B. im Flugzeug) anwandten. Eine weitere Gruppe hatte die Aufgabe aufgrund einer starken Sprachbarriere nicht verstanden, daher werden ihre Antworten nicht berichtet. Für die Nutzeraktivität „Videoanruf“ konnten 10 PUX-Ideen zur Anwendung der Technologiefunktionen entwickelt werden, für die „Meditation“ 6 PUX-Ideen und für die „Navigation“ 11 PUX-Ideen.

Die Anwender*innen bewerteten das PUX-Potenzial-Framework auf den UEQ-Skalen insgesamt eher bis sehr positiv: $MW_{Attraktivität} = 1,95 (0,71)$; $MW_{Durchschaubarkeit} = 1,67 (0,88)$, $MW_{Effizienz} = 1,12 (0,67)$, $MW_{Steuerbarkeit} = 1,32 (0,73)$, $MW_{Stimulation} = 1,98 (0,72)$, $MW_{Originalität} = 1,31 (1,14)$.

Stärken der Methode: Nutzung und Förderung von Gruppenarbeit/Meinungsaustausch (x7); Anregung der Kreativität (x3); Praxisbezug (x2); sowie die gute Strukturierung (x2). Einzelnennungen waren: Sichtbarkeit der Bedürfnisse; schnelle Fortschritte; Entwicklung vieler Ideen; Eigenständigkeit der Bearbeitung; neue Perspektive/Blickwinkel; Nutzerorientierung; Ideengenerierung; Einbringen eigener Ideen; sowie Priorisierung der Technologiefunktionen über die Verbindung mit Teilschritten der Nutzeraktivität.

Schwächen: Abgrenzung Schritt 3 und 4 muss klarer sein (x2). Je einmal genannte Schwächen: Dopplungen; Aufteilung Plakat; Ausfüllen des Plakats; Hinarbeiten auf Ziele, deren Lösung bereits vorliegt [unklar, was damit gemeint ist]; Abfolge lässt zu viel offen; weniger kreativ; zu wenig Bearbeitungszeit; Aufteilung Nutzeraktivität in Teilschritte nicht für jede Aktivität durchführbar; Unterteilung in Teilschritte; sowie Subaktivitäten teils nicht verständlich.

Veränderungswünsche: Haupt und Teilfunktionen; mehr Eingrenzung innerhalb der Themen; sowie ein Beispiel vorausgefüllt auf dem Bogen stehen lassen.

5.1 Anwendung bei Praktikum – Gruppe 2

Für die zweite Gruppen fließen die Ergebnisse von $N = 13$ Studierenden für dieselben 3 Nutzeraktivitäten wie im anderen Praktikum in die Analyse ein. Die Ergebnisse von 3 weiteren Proband*innen wurden aufgrund sprachlicher Unverständlichkeit entfernt. Für die Nutzeraktivität „Videoanruf“ konnten die Anwender*innen 6 PUX-Ideen bei Anwendung der Technologiefunktionen entwickeln, für die Nutzeraktivität „Meditation“ 7 PUX-Ideen und 8 PUX-Ideen für die „Navigation“.

Die Teilnehmenden bewerteten das PUX-Potenzial-Framework auf den UEQ-Skalen wie folgt: $MW_{Attraktivität} = 1,23 (0,59)$; $MW_{Durchschaubarkeit} = 1,15 (0,98)$, $MW_{Effizienz} = 0,92 (0,62)$, $MW_{Steuerbarkeit} = 0,94 (0,70)$, $MW_{Stimulation} = 1,69 (0,53)$, $MW_{Originalität} = 1,00 (0,84)$.

Stärken: Methodisches, strukturiertes Vorgehen (x2); Kreative Gruppenarbeit (x2) und mit je einer Nennung Meinungsaustausch; Bedürfnissicht; unterstützt Nachdenken über PUX; schnell und wertvoll; Prozess gefällt; Berücksichtigen der Anwendersicht; Schritte zur Ideengewinnung sowie Verknüpfung mit emotionalem Erlebniskontext.

Schwächen: Unsicherheit bezgl. Anwendung Methode (x2) sowie Fokus auf eine Technologie schränkt Kreativität ein (x2). Einzelnennungen Schwächen: Teils unklare Aufgabenstellung; nicht für

alle Nutzeraktivitäten einsetzbar; bei Unkenntnis Technologie ist es schwer, auf konkrete Lösungen zu kommen; Zeit zum Vorbereiten; sowie ohne Kundenfeedback unklar, ob Idee sinnvoll. *Veränderungswünsche*: Mehr Bearbeitungszeit (x2), Einzelnennung: Mehr Einleitung/Beispiele; Klarere Anleitung; sowie andere Technologie.

5.2 Anwendung in Industrie – Technologie „Holographie“

Die Ergebnisse werden jeweils pro Technologie berichtet, um die Anonymität der Teilnehmenden sicherzustellen. Für die Nutzeraktivität „Meditation“ mit $N = 5$ Teilnehmenden konnten die Anwender*innen mit dem PUX-Potenzial-Framework 9 PUX-Ideen detaillieren. Für die Nutzeraktivität „Videoanruf“ mit $N = 3$ Teilnehmenden 15 PUX-Ideen und für die Nutzeraktivität „Musik hören“ mit $N = 3$ Teilnehmenden 10 PUX-Ideen. Die Teilnehmenden bewerteten das PUX-Potenzial-Framework auf den UEQ-Skalen wie folgt: $MW_{Attraktivität} = 1,20 (0,71)$; $MW_{Durchschaubarkeit} = 0,85 (0,99)$, $MW_{Effizienz} = 0,85 (0,69)$, $MW_{Steuerbarkeit} = 0,88 (0,78)$, $MW_{Stimulation} = 1,25 (0,57)$, $MW_{Originalität} = 1,23 (0,89)$.

Stärken: Strukturiert → unterstützt Strukturierung eigener Gedanken (x4) und Teamarbeit interdisziplinär (x2). Einzelnennungen: Klares Verständnis vom Vorgehen; Möglichkeit zur Standardisierung; Moderation; kleine Gruppengröße; Einführung Methode; sowie Erklärung Technologie.

Schwächen: Wahl Nutzeraktivitäten teils unklar → Dasselbe Team sollte Nutzeraktivitäten finden und PUX-Potenzial-Framework bearbeiten (x2). Einzelnennungen:

Bei PUX-Ideen-Suche unklar, was zu tun war; teils unklare Aufgabenstellung; Teilfunktion zu granular; Gruppe evtl. zu klein; zu weit entfernt von Anwendung; sowie Whiteboard funktioniert nicht gut.

Veränderungswünsche: Nutzeraktivität genau vorgeben und vorstellen (x2) sowie Technische Einschränkungen, Sitzposition und Level automatisiertes Fahren vorgeben (x2). Einzelnennungen umfassen: Mehr Bearbeitungszeit; Zeit für Einzelbearbeitung; Bedürfnisse der Nutzer einbringen; Technologieanwendung konkret für PUX beschreiben, ohne Bedürfnisse und Teilfunktionen Technologie ; reine Expertenworkshops; Paper Prototyping → Ideen tatsächlich aufzeichnen oder basteln sowie Alternative zu Whiteboard.

5.3 Anwendung in Industrie – zweite Anzeigetechnologie

Für die Nutzeraktivität „Musik hören“ konnten die Anwender*innen mit dem PUX-Potenzial-Framework 15 PUX-Ideen detaillieren, für „Über Nachrichten informieren“ 14 PUX-Ideen, für „Videoanruf“ 9 PUX-Ideen und für „Gaming“ 10 PUX-Ideen. Pro Gruppe nahmen je 3 Personen teil.

$N = 8$ der insgesamt 12 Teilnehmenden bewerteten die Methode auf den UEQ-Skalen wie folgt: $MW_{Attraktivität} = 1,65 (0,59)$; $MW_{Durchschaubarkeit} = 0,97 (0,54)$, $MW_{Effizienz} = 0,13 (0,86)$, $MW_{Steuerbarkeit} = 0,78 (0,54)$, $MW_{Stimulation} = 1,38 (0,73)$, $MW_{Originalität} = 1,28 (0,85)$.

Stärken: Alle bringen in Gruppenarbeit Ideen ein (x5). Einzelnennungen: Fokus auf spezifischen Punkt; Explorieren verschiedener Blickwinkel; Schrittweiser Aufbau → Kreativität wächst mit; Gute Aufteilung; verständlich und übersichtlich; Zuordnung der Ideen zu Technologiefunktionen; Fokus auf Customer Journey; sowie Abstraktion von technischen Lösungen und ohne Festlegung auf technischen Rahmen.

Schwächen: Keine Aufteilung in Identifizierung der Nutzeraktivitäten und PUX-Potenzial-Framework → Wissen, woher Nutzeraktivitäten kommen; anderes Whiteboard nutzen; mehr Bearbeiter → mehr Eindrücke; Sinn emotionaler Ziele war nicht 100% klar; mehr Moderation, falls man Fokus verliert; Spalte PUX-Ideen besser definieren; sowie Abstraktionsgrad teilweise zu groß.

Veränderungswünsche: Methode kann in verschiedenen Bereichen effizient sein sowie stärkere Moderation.

6 Diskussion

6.1 Diskussion der Ergebnisse

Anhand unserer Ergebnisse können die Forschungsfragen zur Anwendung und Evaluation des PUX-Potenzial-Frameworks beantwortet werden:

Die erste Frage zur Anzahl der PUX-Ideen, die mit der Methode entwickelt werden können, scheint von den Anwender*innen, der Nutzeraktivität und Technologie abzuhängen. Sie bewegt sich im Bereich von 6-15 PUX-Ideen pro Gruppe. Die Methode ist für mehrere Technologien anwendbar. Hierbei könnten in Zukunft – sofern vorhanden – funktionale Prototypen der Technologie mit in die Workshops gebracht werden, um die Kreativität anzuregen und die Technologie zu konkretisieren.

Die zweite Forschungsfrage zur User Experience der Methode auf dem UEQ (Laugwitz et al. 2008) zeigt Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen von Anwender*innen. Werte zwischen -0,8 und 0,8 sind als neutrale Bewertung, Werte über 0,8 als positive Bewertung zu interpretieren (Schrepp 31.12.2019). Daher liegen für die Gruppe Praktikum 1 alle UEQ-Werte in einem positiven Bereich, wobei Attraktivität und Stimulation besonders gut sind. Für die Gruppe Praktikum 2 liegen die Werte auch in einem positiven Bereich, aber nicht ganz so positiv wie bei Gruppe 1. Das ist interessant, da die Gruppen jeweils dieselben Kombinationen aus Technologie und Nutzeraktivitäten bearbeitet haben. Zur Anwendung der Methode in der Industrie für die Technologie „Holographie“ sind die Werte auf dem UEQ ebenfalls alle im leicht bis ziemlich positiven Bereich, für die zweite Anzeigetechnologie ebenfalls. Der einzige Ausreißer ist die Skala zur Effizienz, die für die zweite Anzeigetechnologie nahe 0 liegt. Die Methode hat somit aus Sicht der Anwender*innen eine mindestens neutrale bis positive User Experience, was wir für eine frühe Methoden-Version als zufriedenstellend ansehen.

Der UEQ wurde entwickelt, um die UX von Software und interaktiven Systemen zu evaluieren (Laugwitz et al. 2008). Mangels Alternativen ziehen wir ihn zur Bewertung dieser Methode heran, da die UEQ-Dimensionen wichtige Aspekte der Anwendungs-UX einer Methode abbilden. Auch eine Methode für UX-Expert*innen und Nutzer*innen sollte z.B. verständlich, effizient, stimulierend und insgesamt gut anwendbar sein, um von den Anwender*innen gerne genutzt zu werden. Durch die Verwendung eines standardisierten Fragenbogens kann das PUX-Potenzial-Framework zudem mit anderen Methoden verglichen und dadurch iterativ optimiert werden.

6.2 Ausblick: Optimierungspotenziale für zukünftige Iterationen

Ein Kritikpunkt unserer Anwender*innen war die zeitliche Aufteilung der Methode. Diese sollte nicht zu starr gehandhabt, sondern auf die zeitlichen Bedürfnisse der jeweiligen Anwendergruppe angepasst werden. Hierfür und zur Leitung der Gruppe durch die Methode sollte eine in der Methode erfahrene Moderation anwesend sein. Außerdem sollten Schritt 3 und 4 in einen einzigen Schritt zur Generierung von PUX-Ideen und Zuordnung der Ideen zu den jeweils beteiligten Technologiefunktionen umgewandelt werden, da die Unterteilung in zwei Schritte bei den Teilnehmer*innen zu Verwirrung geführt hat. Die Gruppen sollten immer mindestens 4 Anwender*innen umfassen, damit ein guter Austausch und eine Diskussion zu den PUX-Ideen möglich sind. Hiervon sollte je mindestens eine Person Expertise zur Technologie, zu UX-Methoden / Bedürfnissen sowie als Power-User zur Nutzeraktivität aufweisen.

Eine von uns beobachtete Herausforderung und somit Schwäche der Methode war, dass die Anwender*innen zwar prinzipiell alle Nutzeraktivitäten kannten und selbst durchgeführt hatten, aber keine Expert*innen für die jeweilige Nutzeraktivität waren. Dadurch dauerte die Aufgabenanalyse teilweise länger als vorgesehen, da die Anwender*innen die Nutzeraktivität und typische Abläufe erst aus eigener Erfahrung rekonstruieren mussten. Damit das PUX-Potenzial-Framework sein volles Potenzial entfalten kann, sollten für zukünftige Anwendungen Power-User für die jeweiligen

Nutzeraktivitäten eingebunden werden. Falls keine Power-User verfügbar sind, sollten im Vorfeld Nutzerforschungsmethoden zu den jeweiligen Nutzeraktivitäten wie beispielsweise Contextual Inquiries (Holtzblatt 2001), Tagebuchstudien und UX-Probes (Pollmann et al. 2018), Erlebnisinterviews (Zeiner et al. 2016) oder virtuelle, kontextuelle Interviews und Fokusgruppen (Bopp-Bertenbreiter et al. 2021) durchgeführt werden. Hierdurch können die Teilnehmenden mit Daten zur jeweiligen Nutzeraktivität unterstützt werden, so dass sie den Erlebniskontext sowie die Analyse typischer Abläufe und Teilschritte der jeweiligen Nutzeraktivität konkreter beschreiben können. Zudem erhalten die Anwender*innen so eine konkretere Vorstellung der Aktivität, für die sie PUX-Ideen detailliert entwickeln sollen. Basierend auf dieser Nutzerforschung könnte weiterhin eine Vorpriorisierung der Bedürfnisse vorgenommen werden, auf deren Erfüllung die PUX-Ideen abzielen. Wenn diese Daten in die Methode aufgenommen werden, benötigen die Anwender*innen eine entsprechende Einarbeitungszeit vor oder während des Workshops.

Ein weiterer Optimierungsvorschlag betrifft die Form von Schritt 2 – Aufgabenanalyse: Laut einigen Anwender*innen machte es die Vorlage zur Aufgabenanalyse in Tabellenform unklar, ob nur der typische Ablauf einer Nutzeraktivität oder auch Abweichungen davon detailliert beschrieben werden sollten. Wenn es z.B. bei einer Nutzeraktivität wie dem „Videoanruf mit gleichzeitigem Arbeiten“ eine Vielzahl an Möglichkeiten für das gleichzeitige Arbeiten gibt (z.B. Lesen, Präsentationen bearbeiten etc.), so wäre eine Darstellung in Baumform vermutlich geeigneter.

Falls die Entwickler*innen für die jeweilige Nutzeraktivität die Erfüllung eines bestimmten Bedürfnisses forcieren wollen, könnten die PUX-Ideen bei Schritt 4 auch jeweils unter folgender Leitfrage generiert werden: „Wie kann die Anwendung der Technologie bei diesem Teilschritt der Nutzeraktivität das [Bedürfnis] erfüllen? Wie kann Technologiefunktion X bei Teilschritt Y so angewandt werden, dass bei den Nutzer*innen später Bedürfnisgefühl Z entsteht?“.

Nach dem PUX-Potenzial-Framework sollten die generierten PUX-Ideen priorisiert werden: Vorstellbare Bewertungskriterien sind u.a. das Begeisterungspotenzial, das wirtschaftliche Potenzial sowie die Beherrschbarkeit für das jeweilige Unternehmen. Die Priorisierung kann anhand von Expertenbewertungen, Heuristiken oder breitangelegte Nutzerbefragungen vorgenommen werden.

7 Zusammenfassung

Dieser Beitrag stellt die Methode „*PUX-Potenzial-Framework*“ vor. Sie zielt darauf ab, für die Anwendung einer Technologie bei einer bestimmten Nutzeraktivität detaillierte und möglichst konkrete Ideen für positive Nutzungserlebnisse (PUX-Ideen) zu entwickeln. Die Methode nutzt dazu Prinzipien aus der Erlebnispotenzialanalyse wie die Nutzungskontext- und Aufgabenanalyse (Haspel et al. 2020), außerdem den Bedürfnisansatz (Hassenzahl et al. 2010) und die Kombination von Technologiefunktionen und Teilschritten der Nutzeraktivität.

Die Methode wurde bisher in 8 Kleingruppen im universitären Praktikum und 7 Kleingruppen in der Industrie, bei einem Fahrzeughersteller, angewandt und evaluiert. Dabei konnten alle Gruppen PUX-Ideen mit der Methode generieren. Die Anwendungs-User Experience der Methode wurde dabei insgesamt positiv bewertet. Wir haben Optimierungspotenziale für die Methode aus den erfragten Stärken und Schwächen der Methode abgeleitet. Für die nächste Version des PUX-Potenzial-Frameworks sollen die oben beschriebenen Optimierungspotenziale in Workshops mit UX-Expert*innen und Nutzerrepräsentant*innen umgesetzt werden.

Danksagung

Wir danken unseren Führungskräften Michael Herter (Audi AG) und Harald Widlroither (Fraunhofer IAO) für die Chance, diese Methode zu veröffentlichen. Danke an alle Anwender*innen für die wertvolle Rückmeldung. Vielen Dank an die beiden Reviewer*innen für die konstruktive Kritik.

Literatur

- Ardilio 2013
ARDILIO, Antonino: *Eine Vorgehensweise zur strategischen Technologieentwicklungsplanung für Forschungseinrichtungen*. Zugl.: Stuttgart, Univ., Dissertation, 2013. Stuttgart: Fraunhofer-Verlag, 2013 (Schriftenreihe zu Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement 6).
- Bopp-Bertenbreiter et al. 2022
BOPP-BERTENBREITER, Valeria; ENGELHARDT, Doreen; RITTGER, Lena; POTTIN, Denise: *Tech4UX - An Approach to Systematically Assess the Potential of a Technology for Positive User Experience*. [Konferenzposter]. 13th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2022) and the Affiliated Conferences. New York, USA, 24.-28.07.2022.
- Bopp-Bertenbreiter et al. 2021
BOPP-BERTENBREITER, Valeria; RITTGER, Lena; DIEDERICH, Frederik: MatchUT: Matching Need-Based User Requirements and Technology Impacts to Create UX. In: BINZ, Hansgeorg; BERTSCHE, Bernd; SPATH, Dieter; ROTH, Daniel (Hrsg.): *Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung SSP 2021: Stuttgart, 20. Mai 2021, Wissenschaftliche Konferenz*. Stuttgart: Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, 2021.
- Eckoldt et al. 2013
ECKOLDT, Kai; HASSENZAHL, Marc; LASCHKE, Matthias; KNOBEL, Martin: Alternatives: Exploring the Car's Design Space from an Experience-Oriented Perspective. In: *DPPI '13: Proceedings of the 6th International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces*. New York: Association for Computing Machinery, 2013, S. 156-164.
- Fronemann und Peissner 2014
FRONEMANN, Nora; PEISSNER, Matthias: User experience concept exploration. In: ROTO, Virpi (Hrsg.): *Proceedings of the 8th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: fun, fast, foundational: Helsinki, Finland - October 26 - 30, 2014*. New York, NY: ACM, 2014, S. 727-736.
- Haspel et al. 2020
HASPEL, Christina; STOCKINGER, Christopher; LAIB, Magdalena; BURMESTER, Michael: Positive Erlebnisse bei der Interaktion mit Assistenzsystemen gestalten – Die Erlebnispotentialanalyse. In: HANSEN, Christian; NÜRNBERGER, Andreas; PREIM, Bernhard (Hrsg.): *Mensch und Computer 2020 - Workshopband*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., 2020.
- Hassenzahl et al. 2010
HASSENZAHL, Marc; DIEFENBACH, Sarah; GÖRITZ, Anja: *Needs, affect, and interactive products – Facets of user experience*. In: *Interacting with Computers* 22 (2010), Nr. 5, S. 353-362.
- Hassenzahl et al. 2013
HASSENZAHL, Marc; ECKOLDT, Kai; DIEFENBACH, Sarah; LASCHKE, Matthias; LENZ, Eva; KIM, Joonhwan: *Designing Moments of Meaning and Pleasure. Experience Design and Happiness*. In: *International Journal of Design* 7 (2013), Nr. 3.
- Heinsen 2003
HEINSEN, Sven (Hrsg.): *Usability praktisch umsetzen: Handbuch für Software, Web, Mobile Devices und andere interaktive Produkte*. München: Hanser, 2003.
- Hofmann et al. 2020
HOFMANN, Peter; JÖHNK, Jan; PROTSCHKY, Dominik; URBACH, Nils: Developing Purposeful AI Use Cases – A Structured Method and Its Application in Project Management. In: GRONAU, Norbert; HEINE, Moreen; KRASNOVA, Hanna; POUSTTCHI, Key (Hrsg.): *Proceedings der 15. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik 2020*. [Berlin]: [GITO mbH Verlag für Industrielle

- Informationstechnik und Organisation], 2020 (Entwicklungen, Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung / Gronau, N., Heine, M., Krasnova, H., Pousttchi, K. (Hrsg.), Band 1), S. 33–49.
- Holtzblatt 2001
HOLTZBLATT, Karen: Contextual Design: Experience in Real Life. In: H. Oberquelle; R. Oppermann; J. Krause (Hrsg.): *Mensch & Computer 2001: 1. Fachübergreifende Konferenz*, 2001, S. 19–22.
- Körber und Bengler 2013
KÖRBER, Moritz; BENGLER, Klaus: Measurement of momentary user experience in an automotive context. In: TERKEN, Jaques (Hrsg.): *Proceedings of the 5th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, Eindhoven, 2013, [October 28 - 30, 2013]*. New York, NY: ACM, 2013, S. 194–201.
- Krüger et al. 2017
KRÜGER, Anne Elisabeth; KUROWSKI, Sebastian; POLLMANN, Kathrin; FRONEMANN, Nora; PEISSNER, Matthias: Needs profile. In: SORO, Alessandro (Hrsg.): *OzCHI 2017 - Human Nature: Proceedings of the 29th Australian Computer-Human Interaction Conference (OzCHI 2017): Brisbane 28th November -1st December, 2017*. New York, New York: The Association for Computing Machinery, 2017 (ICPS), S. 41–48.
- Laugwitz et al. 2008
LAUGWITZ, Bettina; HELD, Theo; SCHREPP, Martin: Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire, Bd. 5298. In: HOLZINGER, Andreas (Hrsg.): *HCI and usability for education and work: 4th Symposium of the Workgroup Human-Computer Interaction and Usability Engineering of the Austrian Computer Society, USAB 2008, Graz, Austria, November 20 - 21, 2008; proceedings*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008 (Lecture Notes in Computer Science, 5298), S. 63–76.
- Ovesen et al. 2011
OVESEN, Nis; ERIKSEN, Kaare; TOLLESTRUP, Christian: *Speeding up Development Activities in Student Projects with Time Boxing and Scrum*. In: *DS 69: Proceedings of E&PDE 2011, the 13th International Conference on Engineering and Product Design Education, London, UK, 08.-09.09.2011 (2011)*, S. 559–564.
- Pollmann et al. 2018
POLLMANN, Kathrin; FRONEMANN, Nora; KRÜGER, Anne; BAUER, Wilhelm: User-driven Innovation mit UX Probes. In: MATT, Dominik (Hrsg.): *KMU 4.0 - digitale Transformation in kleinen und mittelständischen Unternehmen*. Berlin: GITO Verlag, 2018 (Schriftenreihe der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Arbeits- und Betriebsorganisation), S. 150–167.
- Schrepp 31.12.2019
SCHREPP, Martin: *User Experience Questionnaire Handbook: All you need to know to apply the UEQ successfully in your projects*. 31.12.2019.
- Sheldon et al. 2001
SHELDON, K. M.; ELLIOT, A. J.; KIM, Y.; KASSER, T.: *What is satisfying about satisfying events? Testing 10 candidate psychological needs*. In: *Journal of personality and social psychology* 80 (2001), Nr. 2, S. 325–339.
- Universität Siegen o.J.
UNIVERSITÄT SIEGEN: *Bedürfniskartenset: Experience Design Tools*. o.J.
- Zeiner et al. 2016
ZEINER, Katharina M.; LAIB, Magdalena; SCHIPPERT, Katharina; BURMESTER, Michael: Das Erlebnisinterview –Methode zum Verständnis positiver Erlebnisse. In: HESS, S.; FISCHER, H. (Hrsg.): *Mensch und Computer 2016: Gesellschaft für Informatik e.V. und die German UPA e.V. 2016*, 2016.