

Konzept zur Identifikation relevanter Produkteigenschaften zur Unterstützung einer positiven User Experience

Tina Schröppel, Jörg Miehl und Sandro Wartzack

1 Motivation und Kontext

Technische Raffinesse, ein hohes Maß an Funktionalität und eine sehr gute Gebrauchstauglichkeit werden vom Nutzer zunehmend als gegeben vorausgesetzt. Stattdessen rückt das positive Erleben von Technologie, also eine positive User Experience (UX) stärker in den Fokus. Dabei geht es nicht mehr um das Produkt im eigentlichen Sinne, sondern um die Erlebnisse und Gefühle, die der Nutzer bei der Produktnutzung erfährt (Hassenzahl & Tractinsky 2006). Besondere Bedeutung hat dabei die Interaktion zwischen Nutzer und Produkt und wie diese durch den Menschen wahrgenommen und verarbeitet wird (Saucken 2017). Mit dem Ziel eine angenehme Nutzer-Produkt-Interaktion (NPI) zu schaffen, treten vor allem die verschiedenen Produkteigenschaften und -merkmale in den Fokus. Je nachdem, wie diese ausgeprägt sind, kann das Erlebnis negativ gestört oder positiv beeinflusst werden (Beispiel siehe Abbildung 1).

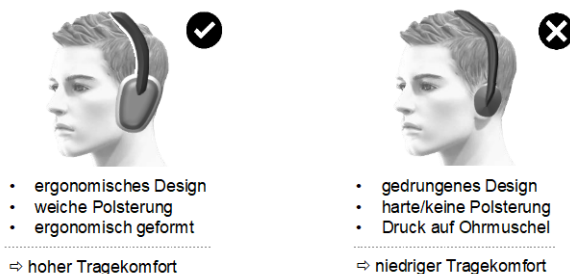


Abbildung 1: Darstellung einer positiven (links) und negativen (rechts) Nutzer-Produkt-Interaktion am Beispiel eines Kopfhörers

Kopfhörer können sich aufgrund der gewählten Form sowie des verwendeten Materials bspw. weich und bequem anfühlen. Eine weniger ergonomische Gestalt oder der Einsatz rauer Materialien wirken sich hingegen negativ aus, sprich das Tragen der Kopfhörer fühlt sich unangenehm und kratzend an. Entscheidend für ein gutes Nutzungserlebnis wäre in diesem Beispiel insbesondere die Eigenschaft Tragekomfort.

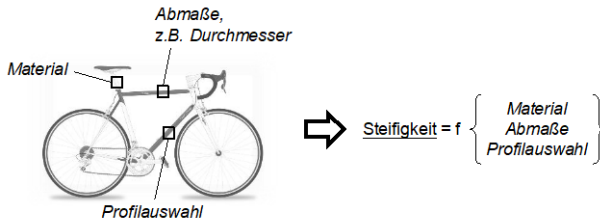
Aufgrund der Fülle an Produkteigenschaften ist es nicht immer einfach, diese auf die für die NPI Wesentlichen zu reduzieren. Der vorliegende Beitrag nimmt sich dieser Problematik an und stellt ein Konzept zur Identifikation der für die NPI relevanten Eigenschaften vor. So wird der Produktentwickler für mögliche Störquellen der NPI sensibilisiert und kann diesen entgegenwirken – was letztlich die Grundlage für eine positive UX schafft.

2 Stand der Technik

2.1 Produktbeschreibung im Entwicklungsprozess

Um die im Produktentwicklungsprozess entstehenden Informationen beherrschbar und zugänglich zu machen, können diese in Form von Produktmodellen zusammengefasst werden (Ehrlenspiel & Meerkamm 2017). Sie dienen u.a. der „Erfassung und Analyse wesentlicher Eigenschaften eines Produkts, die für eine Bewertung hinsichtlich der Produktqualität und Anforderungserfüllung relevant sind“ (Ponn & Lindemann 2011). Eine exakte Darstellungsform der Eigenschaften ist dabei nicht vorgegeben. In der Literatur finden sich hierzu verschiedene Ansätze.

Eine semantische Beschreibung von Produkten kann bspw. über Ontologien erreicht werden. Sie werden über eine Beschreibungslogik formalisiert (Baader et al. 2017) und kommen u.a. als Grundlage für intentionales Vergessen in der Produktentwicklung zum Einsatz (Kügler et al. 2018). Im Rahmen der matrixbasierten Produktbeschreibung lassen sich hingegen tabellarisch Zusammenhänge zwischen Produktmerkmalen und -eigenschaften dokumentieren und beschreiben (Luft & Wartzack 2013). Insbesondere im Bereich des Variantenmanagements und der Einflussanalysen bietet diese Art der Produktbeschreibung aufgrund identifizierter Relationen Vorteile. Beim CPM/PDD-Ansatz nach Weber (2005) wird explizit zwischen Merkmalen und Eigenschaften unterschieden (siehe Abbildung 2).



Legende: Merkmale / Eigenschaften

Abbildung 2: Merkmale und Eigenschaften am Beispiel Fahrrad

Produkteigenschaften lassen sich dabei nur indirekt über die vom Entwickler direkt gestaltbaren Merkmale beeinflussen (Weber 2005). Die Eigenschaft Steifigkeit würde sich bspw. aus Merkmalen wie Material, Abmaßen oder der Profilauswahl ergeben. Diesem Ansatz folgend, können Eigenschaften auf unterschiedliche Produkte bezogen werden, wohingegen Merkmale produktspezifisch sind. Da das in diesem Beitrag vorgestellte Konzept zur Eigenschaftsidentifikation ebenfalls zunächst allgemein Produkteigenschaften identifiziert und anschließend produktspezifische Merkmale durch den Entwickler gestaltet werden, basiert das Begriffsverständnis von Merkmalen und Eigenschaften in diesem Beitrag auf den Definitionen von Weber (2005).

2.2 UX und Nutzer-Produkt-Interaktion

Technologien bzw. Produkte werden nicht einfach nur verwendet, sie werden erlebt – emotional, intellektuell und mit allen Sinnen (McCarthy & Wright 2004). Im gängigen Sprachgebrauch wird das als UX, also als Nutzungserlebnis verstanden. Eine einheitliche Definition hierfür gibt es nicht (Hassenzahl 2008). Stattdessen reicht das Verständnis von UX von einer einzelnen Interaktion eines Nutzers mit einem Produkt bis hin zu mehreren Nutzern, die in verschiedenen Bereichen (z. B. Service) mit dem Unternehmen interagieren (Law et al. 2009). Aus Sicht der Produktentwicklung kann die UX insbesondere durch die bestmögliche Ausgestaltung der unmittelbaren Interaktion zwischen Nutzer und Produkt positiv beeinflusst werden. Die NPI ist dabei ein rückgekoppeltes System zwischen Nutzer und Produkt (siehe Abbildung 3). Der Nutzer nimmt das Produkt physiologisch sowie psychologisch wahr (Glende 2010), woraus ein bestimmtes Verhalten gegenüber dem Produkt,

aber auch gegenüber dem Nutzer resultiert (Seeger 2005). Während der Nutzer in diesem Kontext physiologische sowie psychologische Charakteristika aufweist (Freudenthal 1999), besteht das Produkt aus einer Sammlung von Merkmalen und Eigenschaften (Weber 2005).

Um die UX im Entwicklungsprozess zu berücksichtigen, gibt es unterschiedliche Ansätze und Methoden. Desmet (2002) fokussiert sich bspw. auf das Hervorrufen positiver Emotionen durch die Produktgestalt. Solch ein *Positive Design* soll letztlich das subjektive Wohlbefinden des Nutzers fördern (Desmet und Pohlmeier 2013). In eine ähnliche Richtung geht auch Norman (2005) mit seinem Ansatz zum *Emotional Design*. Das von Hartson & Pyla (2012) entwickelte Phasenmodell greift klassische Gestaltungsprozesse auf und beginnt mit einer Analyse der Nutzerbedürfnisse (bspw. durch Interviews) auf Basis derer verschiedene Designkonzepte entwickelt werden. Anschließend werden sie als Prototypen umgesetzt und mittels unterschiedlicher Evaluationsmethoden überprüft und verbessert. Dies kann beispielsweise mittels dem *AttrakDiff*-Fragebogen (Hassenzahl et al. 2003) oder dem Instrument *ACADE* (Zöller & Wartzack 2017) erfolgen. Auch die *ISO 9241* gibt einen Prozess zur Berücksichtigung der UX vor und beschreibt in diesem Zusammenhang allgemein die Grundsätze menschenzentrierter Gestaltung (DIN EN ISO 9241-210).

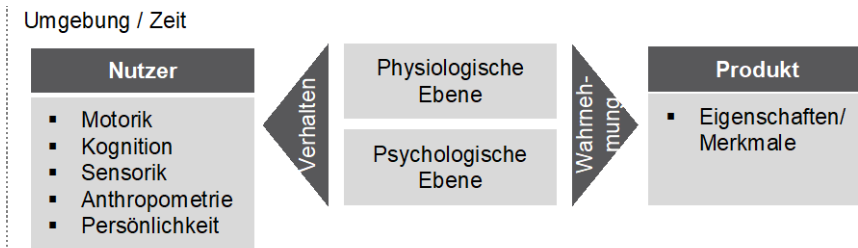


Abbildung 3: Modell der Nutzer-Produkt-Interaktion (Freudenthal 1999; Seeger 2005; Glende 2010)

3 Handlungsbedarf und Forschungsfrage

Die NPI ist integraler Bestandteil der UX, wobei der Entwickler die Interaktion durch die Gestaltung der Produkteigenschaften und -merkmale positiv oder negativ beeinflussen kann. Bestehende Methoden zur Berücksichtigung der UX fokussieren sich derzeit häufig auf weiche, subjektive Faktoren und deren

(allgemeinen) Einfluss auf die Produktgestalt. Eine konkrete Ableitung relevanter Produkteigenschaften zur Ausgestaltung der NPI findet selten Beachtung. Stattdessen ist der Entwickler mit einer ganzen Reihe unterschiedlicher Eigenschaften konfrontiert, die teils nur geringe Bedeutung für die NPI und das damit einhergehende Nutzungserlebnis haben. Die sich ableitende Forschungsfrage lautet deshalb: *Wie können die im Kontext der NPI relevanten Eigenschaften identifiziert und dem Produktentwickler gewinnbringend zugänglich gemacht werden?*

Um dieser Frage zu begegnen, wird in diesem Beitrag ein erstes Konzept zur Identifikation der für die NPI relevanten Eigenschaften vorgestellt. Hierdurch sollen Produktentwickler primär für die Thematik sensibilisiert werden, um so eine Steigerung der UX durch die passende Gestaltung der Interaktionsschnittstelle zu fördern.

4 Konzept zur Identifikation relevanter Produkteigenschaften

Das Konzept zur Identifikation der für die NPI relevanten Produkteigenschaften besteht aus drei wesentlichen Schritten (siehe Abbildung 4) und kommt dann zum Einsatz, wenn eine Interaktion vorliegt. Dementsprechend eignet es sich insbesondere für Konsumgüter oder allgemein Produkte mit Bedienelementen (z. B. Maschinen).

Besteht eine NPI, werden zunächst vordefinierte Standardinteraktionen (z. B. Greifen) ausgewählt und betroffenen Bereichen des Produkts zugeordnet. Hierfür analysiert und dokumentiert der Produktentwickler jene Stellen des Produkts, an denen eine Interaktion stattfindet. Z. B. Drücken von Knöpfen an einem Bedienelement. Hierbei werden komplexe Vorgänge als Abfolge einzelner Standardinteraktionen beschrieben und damit auf wenige wesentlichen Interaktionen heruntergebrochen. Die Standardinteraktionen untergliedern sich dabei maßgeblich in physische und nicht-physische Interaktionen auf Basis der fünf menschlichen Sinne. Sie leiten sich aus der Literatur sowie durchgeführter Interaktionsanalysen ab (siehe Kapitel 4.1).

Nach der Zuordnung der Standardinteraktionen zu den relevanten Produktbereichen, kann die Ableitung relevanter Eigenschaften geschehen (siehe Kapitel 4.2). Dies erfolgt mithilfe einer Wissensbasis, in der den einzelnen Standardinteraktionen allgemeingültige und produktunabhängige Eigenschaften

zugeordnet sind. Die Abfrage findet mittels einer einfachen WENN/DANN-Logik statt, in der die zur jeweiligen Standardinteraktion gehörenden Eigenschaften abgeleitet werden. Die für die Wissensbasis nötigen Informationen kommen u.a. aus der Literatur, Normen, Richtlinien, Konstruktionskatalogen sowie allgemein aus Ansätzen der Ergonomie und Gestaltlehre. Nach Ermittlung der relevanten Eigenschaften für die einzelnen Produktbereiche folgt im letzten Schritt eine Zuordnung und passende Ausgestaltung spezifischer Produktmerkmale. Beide Tätigkeiten sind derzeit noch vom Produktentwickler manuell vorzunehmen. Um diesen besser zu unterstützen und die Effizienz zu steigern wird derzeit an einer programmtechnischen Umsetzung des Konzepts gearbeitet.

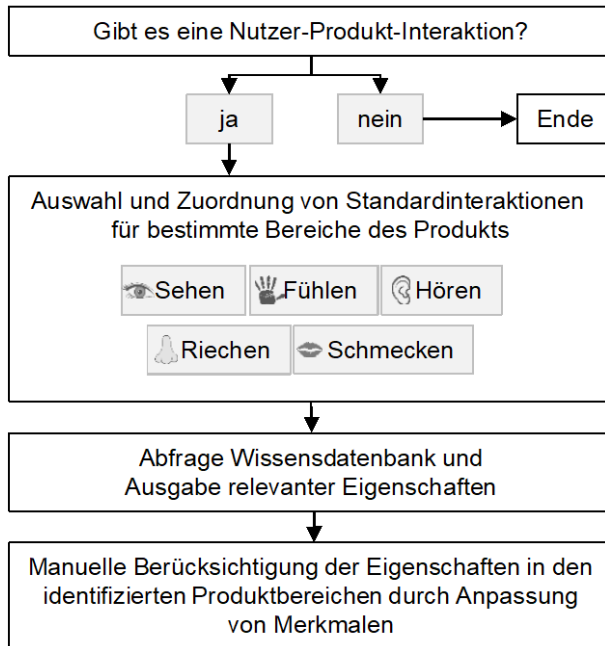


Abbildung 4: Konzept zur Identifikation relevanter Produkteigenschaften im Kontext der NPI

4.1 Ableitung von Standardinteraktionen

Grundsätzlich gibt es physische und nicht-physische Standardinteraktionen. Sie basieren auf den fünf menschlichen Sinnen und besitzen damit einen visuellen, taktilen, geschmacklichen, hörenden und/oder riechenden Charakter. Dabei wird das Sehen, Hören, Schmecken und Riechen unverändert als Interaktion aufgenommen. Taktile Vorgänge sind im Kontext der Produktnutzung hingegen weiter zu unterteilen. So sind bspw. das Greifen und Drücken taktile Vorgänge, die sich in den zu berücksichtigenden Eigenschaften stark unterscheiden. Liegt beim Greifen der Fokus auf einer guten Griffbarkeit, sind beim Drücken das Gewicht oder auftretende Widerstände entscheidend.

In der Literatur finden sich aus verschiedenen Disziplinen Bestrebungen, Standardelemente menschlicher Bewegung bzw. Interaktion zu beschreiben. Beispielsweise Gilbreths und Gilbreths (1913, 1917) Ableitung von 16 Grundbewegungselementen des Menschen bei Arbeitsabläufen (z. B. Fügen, Demontieren) oder dessen Weiterentwicklung durch Quick et al. (1962) mit dem Work-Factor-Modell, welches die Anzahl an Standardbewegungen auf 11 Elemente reduziert. Im Kontext der Produktentwicklung findet sich insbesondere das Konzept der Affordanzen. Der vom amerikanischen Psychologen James J. Gibson 1979 eingeführte Begriff beschreibt den Angebotscharakter eines Objekts – sprich die Interaktionsmöglichkeiten, die sich aus der Eigenschaft des Objekts und den Fähigkeiten des Lebewesens (Mensch oder Tier) ableiten (Gibson 1979). Aufgrund der Erfahrung, die ein Mensch über seine Lebenszeit gesammelt hat, weiß dieser bspw., dass sich zylindrisch verlaufende Türgriffe greifen und drücken lassen (siehe Abbildung 5).

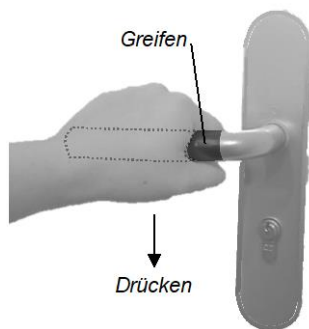


Abbildung 5: Beispielhafte Darstellung der Affordanzen eines Türgriffs

Das Konzept wurde später von Norman (2002) auf die Produktgestalt übertragen, wobei Affordanzen hierbei als mögliche und vom Designer vorgesehene Interaktionen zwischen Nutzer und Produkt verstanden werden, die sich aus der Produktgestalt ergeben. Während Gibson allgemein das *Angebot* (z. B. „Greifbarkeit“) beschreibt, fokussiert sich Norman auf die tatsächliche Interaktion (z. B. „etwas greifen können“). Wie viele Affordanzen es tatsächlich gibt ist bisher nicht untersucht. Tabelle 1 gibt eine kompakte Übersicht möglicher Interaktions-/ Bewegungselementen der drei vorgestellten Ansätze.

Affordanzen nach Kim et al. (2009)	Grundbewegungselemente nach Gilbreth und Gilbreth (1917)	Grundbewegungselemente nach Quick et al. (1962)
etwas greifen können etwas händisch bedienen können etwas ausrichten können etwas einsetzen können etwas fallen lassen können etwas niederdrücken können etwas absenken können etwas berühren können etwas herausziehen können uvm.	Bewegen (mit/ohne Last) Suchen Finden Auswählen Greifen In-Lage-Bringen Vorrichten Ausführen Demontieren Loslassen Überlegen Prüfen Ausruhen (un)vermeidbare Verzögerung Festhalten	Bewegen Hinlangen Transportieren Greifen Vorrichten Fügen Ausführen Demontieren Loslassen Halten Warten

Tabelle 1: Übersicht verschiedener Interaktions-/Bewegungselemente

Die Analyse der drei untersuchten Ansätze und Konzepte zeigt, dass sich bestimmte Interaktionen wie bspw. das Greifen wiederholen. Dies ist ein erstes Indiz für das Vorhandensein von Standardinteraktionen. Problematisch ist jedoch die große Anzahl identifizierbarer Affordanzen sowie der fehlende NPI-Bezug der Grundbewegungselemente. Aus diesem Grund wird für die Ableitung von Standardinteraktionen ergänzend eine Studie zur Untersuchung der NPI durchgeführt. Hierbei werden 10 unterschiedliche Produkte beispielhaft angewendet und die auftretenden Interaktionen analysiert. Die betrachteten Produkte sind ortsgebunden oder -ungebunden und unterscheiden sich in Anzahl und Charakter der Interaktionen (siehe Abbildung 6).

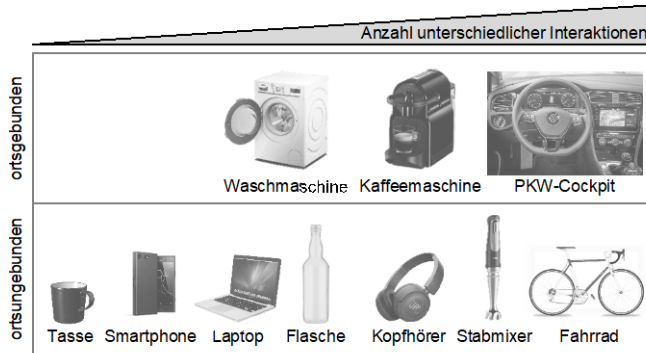


Abbildung 6: Übersicht analysierter Produkte

Im Rahmen der Studie werden die vorgestellten Produkte nun beispielhaft angewendet und die dabei vorkommenden Interaktionen sowie zugehörigen Beispiele dokumentiert und untersucht. Für die Kaffeemaschine lassen sich z. B. insgesamt sechs unterschiedliche Interaktionen identifizieren (siehe Abbildung 7): *Drücken* (z. B. Finger-Druckknopf), *Greifen* (z. B. Finger-Bügelverschluss), *Transportieren* (in Kombination mit Greifen Hand-Wasserbehälter), *Hochheben* (z. B. Finger-Verschlusskappe), *Riechen* (z. B. Nase-Kaffeeduft), *Fühlen* (z. B. Hand-Gehäuse).



Abbildung 7: Untersuchung auftretender NPIs am Beispiel der Kaffeemaschine

Initial konnten 18 unterschiedliche NPI-Typen identifiziert werden, von denen sich 12 regelmäßig wiederholen – aufgrund der Häufigkeit seien insbesondere das Greifen, Drücken und Ziehen hervorgehoben. Zudem zeigen sich einige prinzipielle Übereinstimmungen mit den Grundbewegungen nach

Quick et al. (1962) wie bspw. Bewegen, Transportieren oder Greifen. Dem arbeitswissenschaftlichen Ansatz fehlt es dennoch an einigen wesentlichen NPIs wie z. B. das Drücken oder Ziehen. Dementsprechend ist eine Erweiterung sowie Vereinheitlichung der Begriffe nötig. Die im Rahmen der Untersuchung identifizierten Interaktionen werden deswegen einzeln untersucht, mögliche Aufteilungen in übergeordnete Interaktionen geprüft und durch einen Abgleich mit den Grundbewegungen komplementiert. Somit können letztlich die 20 in Abbildung 8 dargestellten Standardinteraktionen abgeleitet werden.



Abbildung 8: Identifizierte Standardinteraktionen

Mithilfe der Standardinteraktionen können Produkte nun schnell und einfach hinsichtlich der auftretenden NPIs analysiert werden. Hierfür beschreibt der Produktentwickler, an welchen Stellen des Produkts welche der identifizierten Interaktionen auftreten. Dies bildet die Ausgangssituation für die Ableitung relevanter Eigenschaften.

4.2 Eigenschaftszuordnung

Dem Produktentwickler ist nun bekannt, an welchen Stellen des Produkts welche Standardinteraktionen vorkommen. Zur Ableitung relevanter Eigenschaften folgt eine Abfrage der Interaktionen in der aufgebauten Wissensdatenbank (siehe Abbildung 9). Sie liegt derzeit als Exceldatei vor und verknüpft bestehendes Wissen aus der Literatur, Normen, Konstruktionskatalogen oder allgemein Gestaltungsgrundsätzen. Dabei wurde für jede Standardinteraktion eine oder mehrere Eigenschaften identifiziert und mit Quellenverweisen in die Datenbank eingepflegt. Bei einer Abfrage gibt der Produktentwickler lediglich ein, welche Standardinteraktionen bei seinem Produkt auftreten werden/sollen und erhält dann eine nach Interaktionen sortierte Liste relevanter

Eigenschaften. Aufgrund der vorab identifizierten Produktbereiche lässt sich wiederum der Geltungsbereich der Eigenschaften detektieren.

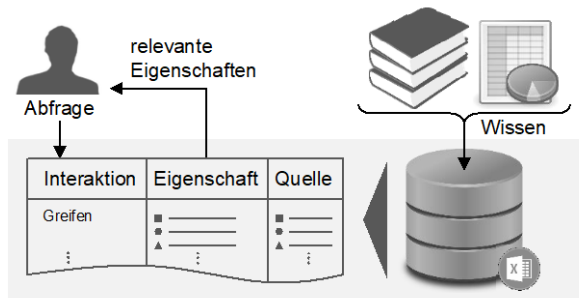


Abbildung 9: Funktionsweise der Wissensdatenbank

Die Rückführung der ausgegebenen Eigenschaften auf spezifische Produktmerkmale in den vorab identifizierten Produktbereichen ist derzeit noch manuell vom Produktentwickler vorzunehmen. Das vorgestellte Konzept ist damit produktübergreifend einsetzbar. Die Eigenschaften sollen dabei v.a. den Produktentwickler auf eine möglichst störfreie Ausgestaltung der Interaktion aufmerksam machen, diese jedoch nicht diktieren. So erfolgt eine Sensibilisierung des Produktentwicklers bei gleichzeitig großem Gestaltungsfreiraum zur Wahrung der Diversität von Produkten.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Neben der reinen Funktionserfüllung rückt zunehmend das Erleben von Produkten in den Vordergrund. Die Produktentwicklung kann dabei insbesondere durch die Ausgestaltung der NPI positiven oder negativen Einfluss ausüben. Um den Produktentwickler dabei zu unterstützen, befasst sich dieser Beitrag mit der Identifikation der für die NPI relevanten Eigenschaften, um durch das Fernbleiben von Störgrößen eine positivere UX zu fördern. Hierfür wurden in Kapitel 4.1 zunächst Standardinteraktionen abgeleitet, welche die Grundlage für eine Wissensbasis darstellen (Kapitel 4.2). Darin sind den einzelnen Interaktionen produktübergreifende Eigenschaften zugeordnet, die den Produktentwickler auf die relevanten Aspekte der NPI aufmerksam machen sollen. Das vorgestellte Konzept erhebt im derzeitigen Entwicklungs-

stand nicht den Anspruch, konkrete Gestaltausführungen zu diktieren, sondern soll vielmehr als Gedankenstütze des Produktentwicklers agieren, keine wesentlichen Aspekte zur Gestaltung der NPI zu übersehen. Im weiteren Verlauf ist eine stetige Erweiterung der Wissensbasis sowie eine Erhöhung des Automatisierungsgrades, z. B. durch eine bessere Vernetzung von Eigenschaften und Merkmalen sowie Standardinteraktionen und Produktbereichen vorgesehen. Auch ist langfristig eine Berücksichtigung der Wirkkette vom Produkt mit der Umwelt stärker zu integrieren.

Danksagung

Das Forschungsvorhaben ist gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - Projektnummer WA 2913/32-1. Dafür sei an dieser Stelle gedankt.

Literaturverzeichnis

- Baader, F., Horrocks, I., Lutz, C. & Sattler, U. (2017). *An Introduction to Description Logic*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Desmet, P. (2002). *Designing emotions*: Delft University of Technology.
- Desmet, P. M. A. & Pohlmeier, A. E. (2013). Positive Design: An Introduction to Design for Subjective Well-Being. *International Journal of Design*, 7 (3), 5-19.
- DIN EN ISO 9241-210 (2011). *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion. Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme*. Berlin: Beuth.
- Ehrlenspiel, K. & Meerkamm, H. (2017). *Integrierte Produktentwicklung*. München: Carl Hanser Verlag.
- Freudenthal, A. (1999). *The design of home appliances for young and old consumers (Series ageing and ergonomics, Bd. 2)*. Delft: Delft University of Technology.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gilbreth, F. B. (1913). Units, Methods, and Devices of Measurement Under Scientific Management. *Journal of Political Economy*, 21 (7), 618-629.
- Gilbreth, F. B. & Gilbreth, L. M. (1917). *Applied motion study. A collection of papers on the efficient method to industrial preparedness*. New York: Sturgis & Walton Company.
- Glende, S. (2010). *Entwicklung eines Konzepts zur nutzergerechten Produktentwicklung mit Fokus auf die "Generation Plus"*. Dissertation, Technische Universität Berlin. Berlin.
- Hartson, R. & Pyla, P. S. (2012). *The UX book. Process and guidelines for ensuring a quality user experience*. Amsterdam: Morgan Kaufmann.

- Hassenzahl, M. (2008). User experience (UX): Towards an experiential perspective on product quality. In É. Brangier (Hrsg.), *Proceedings of the 20th International Conference of the Association Francophone d'Interaction Homme-Machine* (S. 11). New York: ACM.
- Hassenzahl, M., Burmester, M. & Koller, F. (2003). AttrakDiff. Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In G. Szwillus & J. Ziegler (Hrsg.), *Mensch & Computer 2003. Interaktion in Bewegung* (Bd. 57, Bd. 57, S. 187-196). Stuttgart: Teubner.
- Hassenzahl, M. & Tractinsky, N. (2006). User experience - a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, 25 (2), 91-97.
- Kim, Y. S., Lim, J. S. & Park, J. A. (2009). Affordance Feature Reasoning: A Case Study for Human-Product Interaction. In M. N. Bergendahl, M. Grimheden, L. Leifer, P. Skogstad & U. Lindemann (Hrsg.), *Proceedings of ICED 09. The 17th International Conference on Engineering Design: 24-27 August 2009, Stanford University* (S. 429-440). Glasgow: Design Society.
- Kügler, P., Kestel, P., Schon, C., Marian, M., Schleich, B., Staab, S. et al. (2018). Ontology-Based Approach for the Use of Intentional Forgetting in Product Development. In *Proceedings of the DESIGN 2018* (S. 1595-1606).
- Law, E. L.-C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. P.O.S. & Kort, J. (2009). Understanding, scoping and defining user experience: A Survey Approach. In D. R. Olsen, R. B. Arthur, K. Hinckley, M. R. Morris, S. Hudson & S. Greenberg (Hrsg.), *CHI 2009 - digital life, new world. Conference proceedings and extended abstracts; the 27th Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, April 4 - 9, 2009 in Boston, USA* (S. 719-728). New York: ACM.
- Luft, T. & Wartack, S. (2013). Die matrixbasierte Produktbeschreibung als Bestandteil des Vorgehensmodells in der eigenschaftsbasierten Produktentwicklung. In D. Spath, H. Binz & B. Bertsche (Hrsg.), *Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung 2013. Stuttgart, 20. Juni 2013, Konferenz. Stuttgart: Fraunhofer-Verlag.*
- McCarthy, J. & Wright, P. (2004). *Technology as experience*. Cambridge: MIT Press.
- Norman, D. A. (2002). *The design of everyday things*. New York: Basic Books.
- Norman, D. A. (2005). *Emotional design. Why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic Books.
- Ponn, J. & Lindemann, U. (2011). *Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Quick, J. H., Duncan, J. H. & Malcolm, J. A. (1962). *Work-factor time standards. Measurement of manual and mental work*. New York: McGraw-Hill.
- Saucken, C. C. v. (2017). *Entwicklerzentrierte Hilfsmittel zum Gestalten von Nutzererlebnissen*. Dissertation, Technische Universität München. München.
- Seeger, H. (2005). *Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme*. Berlin: Springer.

- Weber, C. (2005). CPM/PDD - An Extended Theoretical Approach to Modelling Products and Product Development Processes. In H. Bley, H. Jansen, F.-L. Krause & M. Shpitalni (Hrsg.), Proceedings of the 2nd German-Israeli Symposium on Advances in Methods and Systems for Development of Products and Processes (S. 159-179). Stuttgart: Fraunhofer-IRB-Verlag.
- Zöller, S. G. & Wartzack, S. (2017). Considering Users' Emotions in Product Development Processes and the Need to Design for Attitudes. In S. Fukuda (Hrsg.), Emotional Engineering (5. Aufl., S. 69-97). Cham: Springer.

Kontakt

Tina Schröppel, M. Sc.
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Konstruktionstechnik KTmfk
Martensstraße 9
91058 Erlangen
www.mfk.tf.fau.de