

HCD4Personalization – Menschzentrierte Interaktionsgestaltung anhand individueller Eigenschaften der Nutzenden

Daniel Ziegler

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und
Organisation IAO
Stuttgart, Deutschland
daniel.ziegler@iao.fraunhofer.de

Nora Fronemann

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und
Organisation IAO
Stuttgart, Deutschland
nora.fronemann@iao.fraunhofer.de

Kathrin Pollmann

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und
Organisation IAO
Stuttgart, Deutschland
kathrin.pollmann@iao.fraunhofer.de

Nektaria Tagalidou

Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement, Universität Stuttgart
Stuttgart, Deutschland
nektaria.tagalidou@iat.uni-stuttgart.de

ZUSAMMENFASSUNG

Im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion (MTI) hat sich der Menschzentrierte Gestaltungsprozess (Human-Centred Design Process, HCD) als Vorgehen für die bedarfs- und bedürfnisgerechte Technikentwicklung etabliert. Das Konzept der Personalisierung stößt in der Produktentwicklung zunehmend auf Interesse, wobei jedoch unklar bleibt, wie die Entwicklung personalisierter Systeme methodisch unterstützt werden kann. Wir schlagen ein Rahmenmodell vor (HCD4Personalization), das den HCD methodisch erweitert, um Systeme zu entwickeln, deren Interaktionsmechanismen an individuelle Eigenschaften der Nutzenden angepasst werden können. Der HCD4Personalization orientiert sich an den fünf Phasen des klassischen HCD und beschreibt welche personalisierungsbezogenen Fragestellungen in der jeweiligen Phase über das klassische Vorgehen hinaus berücksichtigt werden sollten. Es spezifiziert außerdem mögliche Ergebnisse jeder Phase und wie mit diesen im weiteren Prozessverlauf weitergearbeitet wird. Der HCD4Personalization bietet hierbei ein generisches Vorgehen, dass auf die Entwicklung unterschiedlichster Produkte und Dienstleistungen angewandt werden kann.

KEYWORDS

Menschzentrierte Gestaltung, Personalisierte Interaktion, User Experience, Methodik

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the owner/author(s).

MuC'19 Workshops, Hamburg, Deutschland.

© Proceedings of the Mensch und Computer 2019 Workshop on Bedürfnisbasierte Personalisierung für die soziale Mensch-Roboter Interaktion. Copyright held by the owner/author(s).

<https://doi.org/10.18420/muc2019-ws-272-01>

1 Gestaltung personalisierter Interaktion

Im Bereich Mensch-Technik-Interaktion (MTI) steht die Entwicklung technischer Produkte im Fokus, die den Bedarf und die Bedürfnisse der jeweiligen Nutzerinnen und Nutzer adressieren. Der Menschzentrierte Gestaltungsprozess (Human-Centred Design Process, HCD [1]) stellt hierbei ein methodisches Vorgehen bereit, um die Nutzenden kontinuierlich in den Entwicklungsprozess einzubeziehen und die Passung des entwickelten Produkts mit ihren Anforderungen zu gewährleisten. Der vorliegende Beitrag soll diese etablierte Methodik des HCD um das Konzept der Personalisierung erweitern.

Personalisierung wird in verschiedenen Anwendungs- und Forschungsfeldern als Gestaltungsmittel diskutiert, um individuell angepasste, anpassbare oder sich selbst anpassende Lösungen zu generieren [3]. Sie stellt damit eine interessante Möglichkeit zur Erweiterung des HCD dar, um neben den allgemeinen auch individuelle Anforderungen und Präferenzen der Nutzenden in der Gestaltung von Produkten, Dienstleistungen und Services zu berücksichtigen. Dadurch kann eine noch höhere Passung von Gestaltungslösung und jeder einzelnen nutzenden Person erzielt werden, was sich schließlich positiv auf die Nutzungsbereitschaft und das Nutzungserleben auswirkt.

Um eine Personalisierung von interaktiven Systemen umzusetzen, müssen auf der einen Seite die dafür relevanten Eigenschaften der Nutzenden ermittelt werden. Auf der anderen Seite müssen passende Gestaltungsvarianten für verschiedene Konstellationen dieser Eigenschaften entwickelt werden. Diese Gestaltungsvarianten können sich in vier verschiedenen Aspekten unterscheiden:

- **Funktionsumfang:** Welche Funktionalitäten bietet das System einzelnen Nutzenden grundsätzlich an?

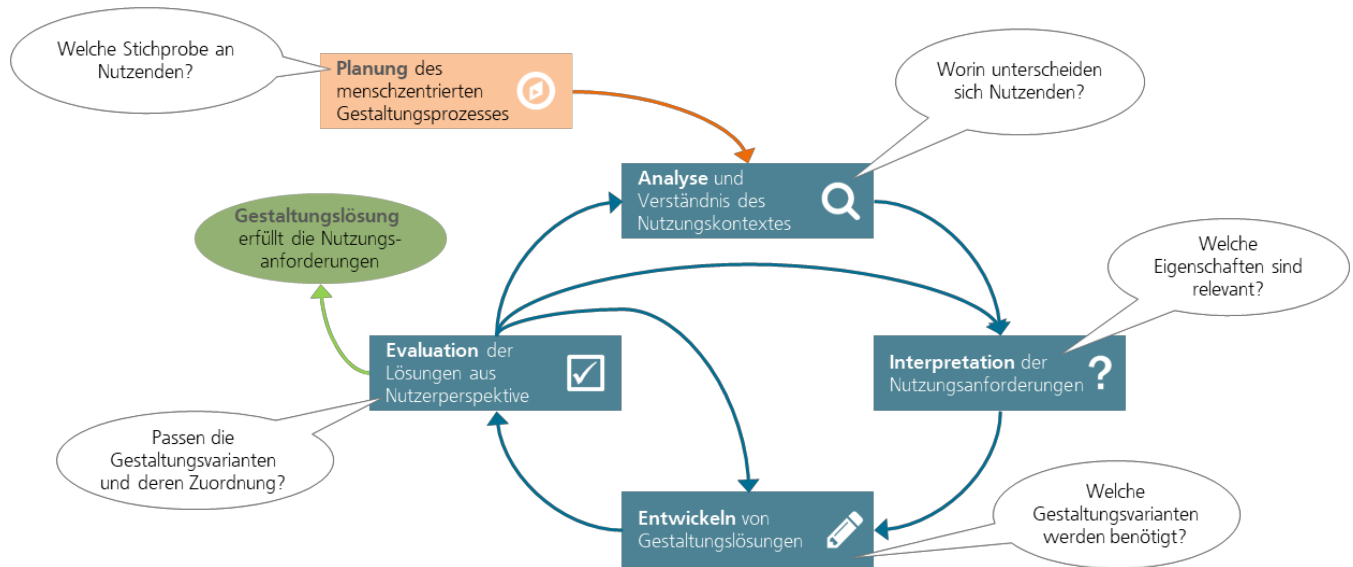


Abbildung 1: Zentrale Fragestellungen zur personalisierten Interaktion in den Phasen des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses (Eigene Darstellung basierend auf [1])

- **Inhalte:** Welche Inhaltsarten und -elemente werden innerhalb einer Funktionalität bereitgestellt oder verwendet?
- **Interaktionsmodalität:** Welcher Kommunikationskanal (verbal/auditiv, visuell, haptisch) oder welche Kombination daraus wird für die Interaktion mit den Nutzenden verwendet?
- **Detailgestaltung der Interaktion:** Wie wird die Interaktion konkret strukturiert (z.B. Navigation) und ausgestaltet (z.B. Stimmlage)?

Bei der Auswahl relevanter Eigenschaften für die Interaktionspersonalisierung steht die Frage im Fokus, in welchen Merkmalen sich Nutzende unterscheiden. Hierbei können drei verschiedenen Merkmalskategorien differenziert werden:

- **Persönlichkeitsmerkmale:** Die Individualität eines Menschen wird in hohem Maße durch seine Persönlichkeit geprägt. Es ist davon auszugehen, dass verschiedene Persönlichkeitstypen unterschiedliche interaktive Gestaltungslösungen bevorzugen (z.B. bei Gesundheits-Apps [4] oder in interaktiven Museen [7]).
- **Bedürfnisprägungen:** Der bedürfnisbasierte Gestaltungsansatz im HCD geht davon aus, dass ein positives Erleben der Techniknutzung dadurch hervorgerufen wird, dass bestimmte psychologische Grundbedürfnisse adressiert werden [5]. Dazu zählen unter anderem Sicherheit, Kompetenz, Verbundenheit oder Stimulation. Analog zu den Persönlichkeitsmerkmalen ist auch hier davon auszugehen, dass jeder Mensch ein individuelles Bedürfnisprofil aufweist und

dementsprechend Gestaltungslösungen in der Interaktion anders wahrnimmt als andere.

- **Fähigkeiten:** Das Konzept der Personalisierung wird in der MTI häufig mit barrierefreier Gestaltung in Verbindung gebracht [10], um die Nutzung eines Systems durch eine möglichst vielfältige Gruppe an Nutzenden zu ermöglichen. Einen Anknüpfungspunkt hierfür bietet das Prinzip des „Ability-based Design“ [12], das die individuellen interaktionsrelevanten Fähigkeiten einer Person und deren Kombination als Gestaltungs- und damit Personalisierungsgrundlage begreift.

2 Anpassungen des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses

Die Berücksichtigung der oben genannten Eigenschaften der Nutzenden und die Entwicklung zugehöriger Gestaltungsvarianten erfordern eine Anpassung des methodischen Vorgehens im HCD. Im Vergleich zur klassischem Methodik wächst die Komplexität sowohl in Bezug auf den zu betrachtenden Problemraum (Charakterisierung der Nutzenden hinsichtlich ihrer Unterschiede) als auch die des Lösungsraums (Konzeption verschiedenen Gestaltungsvarianten). In den fünf Phasen des HCD stellen sich dementsprechend zusätzliche und weitergehende Fragen (siehe Abbildung 1). Im Folgenden werden diese Fragen zusammen mit aus ihnen entstehenden Anforderungen an das methodische Vorgehen der jeweiligen Phase dargestellt.

2.1 Planung

Die Planung des HCD umfasst insbesondere die Auswahl passender Methoden für die Aktivitäten der nachfolgenden Phasen sowie deren zeitliche Integration im Gesamtprojekt. Entsprechend müssen die Verantwortlichkeiten der Beteiligten geklärt und die notwendigen Ressourcen bereitgestellt werden. Ein erfolgreicher Plan baut auf den zentralen Fragestellungen und Zielen des Projekts auf und berücksichtigt dessen äußere und innere Rahmenbedingungen.

In der Planung des HCD zur Gestaltung personalisierter Interaktion stehen speziell folgende Fragen im Fokus:

- Wie muss der HCD methodisch ausgestaltet werden, um relevante Personalisierungspotenziale für die Nutzenden ermitteln und umsetzen zu können?
- Wie müssen die Stichproben bei der Einbindung von Nutzenden ausgewählt werden, um relevante Unterschiede ermitteln zu können?

Die methodischen Anforderungen in den einzelnen Phasen unterscheiden sich, wie in den folgenden Abschnitten beschrieben, im Vergleich zum klassischen HCD in vielerlei Hinsicht. Auch in einem etabliert-menschzentrierten Projektumfeld bedarf es daher einer explizit auf das Ziel der Personalisierung ausgerichteten Planung der jeweiligen Aktivitäten. Dabei sollten gewohnte Methoden auf ihre Anwendbarkeit hin überprüft und angepasst bzw. wenn nötig ersetzt werden.

Durch die zusätzlich zu berücksichtigenden Fragestellungen der Personalisierung und dadurch wachsende Komplexität muss zudem unter Umständen eine größere Anzahl von Iterationen eingeplant werden als gewohnt. Auch innerhalb der einzelnen Phasen kann ein iteratives Vorgehen sinnvoll sein, um sich den relevanten Fragestellungen schrittweise zu nähern.

2.2 Analyse

Ziel der Analysephase des HCD ist es, den Nutzungskontext zu erfassen und zu verstehen. Dazu zählt auch insbesondere die Nutzergruppe mit ihrem Verhalten, Ansichten und Einstellungen. Dabei liegt der Fokus in der Regel darauf, in der Gruppe allgemein verbreitete Anforderungen an die Systemgestaltung abzuleiten. Um eine Personalisierung zu ermöglichen ist es jedoch notwendig, individuelle Anforderungen der Nutzenden zu identifizieren. Diese bieten die Grundlage, um Personalisierungspotenziale für die Gestaltung der Interaktion abzuleiten. In einem auf Personalisierung ausgerichteten HCD stehen daher in der Analysephase folgenden Fragestellungen im Fokus:

- Worin unterscheiden sich die Nutzenden?
- Welche Informationen können über die und von den Nutzenden erhoben werden?

Die erste Frage sollte methodisch in mehreren Schritten adressiert werden. Es bietet sich an, zunächst einen qualitativen User Research in Form von Fokusgruppen, Interviews oder Contextual Inquiries durchzuführen, um eine erste Zusammenstellung möglicher personalisierungsrelevanter Eigenschaften der

Nutzenden zu generieren. In einem zweiten Schritt sollte diese dann durch eine quantitative Umfrage mit einer umfassenderen Stichprobe überprüft werden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass in den weiteren Gestaltungsprozess nur die Eigenschaften(-konstellationen) einfließen, die in der Zielgruppe auch hinreichend variieren.

Die zweite Frage zielt auf die pragmatische Umsetzung von Personalisierungsmechanismen ab. Sobald personalisierungsrelevante Eigenschaften identifiziert wurden, muss überprüft werden, ob diese später beim Einsatz des Systems auch als Grundlage für Personalisierungsentscheidungen herangezogen werden können. Dazu muss zum einen die methodische Erfassbarkeit der Eigenschaft gewährleistet werden, und zum anderen die Bereitschaft der Nutzenden, die Eigenschaft im Rahmen der Personalisierung erfassen zu lassen. Diese Überlegungen sind insbesondere vor dem Hintergrund von Datenschutzprinzipien wie Datenminimierung und Zweckbindung von großer Bedeutung (vgl. [2]). Es hat sich darüber hinaus gezeigt, dass es einen Zusammenhang zwischen Personalisierungszweck und den Daten, die Nutzende bereit sind, dafür bereitzustellen, gibt [11]. Dieser sollte in der Analysephase ebenfalls berücksichtigt werden.

2.3 Interpretation

Zur Spezifikation der Nutzungsanforderungen müssen die Erkenntnisse aus der zuvor durchgeführten Nutzungskontextanalyse interpretiert werden. Im Kontext der Personalisierung stehen dabei folgende Fragen im Mittelpunkt:

- Welche Eigenschaften der Nutzenden sind für eine Personalisierung der Interaktion relevant?
- Wie können diese Eigenschaften in einem Nutzermodell abgebildet werden?

Als Ergebnis der vorangegangenen Analysephase liegt unter anderem eine Zusammenstellung der personalisierungsrelevanten Eigenschaften und Eigenschaftskonstellationen der Nutzenden vor, die im Idealfall im Rahmen der VOKA validiert wurden. Um diese in der Entwicklung eines personalisierten Interaktionssystems berücksichtigen zu können, müssen sie formalisiert und in einem Nutzermodell strukturiert abgebildet werden (vgl. [8]). Auf Basis des Nutzermodells wird später ein Nutzerprofil für den oder die Einzelne generiert, das die individuellen Eigenschaftsausprägungen beinhaltet. Um später im Systembetrieb sinnvolle Anpassungen vornehmen zu können müssen außerdem die in der Analyse ermittelten gemeinsamen und individuellen Anforderungen und Wünsche der Nutzenden an die Interaktion spezifiziert werden. Dabei muss insbesondere deren Abhängigkeit von den Attributen des Nutzermodells dargestellt werden. In dieser Phase sollte auch die Stabilität der jeweiligen Eigenschaften im Vergleich zu ihrer Erhebbarkeit berücksichtigt werden. Kurzfristig schwankende Eigenschaften müssen auch kontinuierlich erhoben werden können, um als Basis für sinnvolle Anpassungen dienen zu können.

2.4 Entwicklung

In der Entwicklungsphase sollen normalerweise Gestaltungslösungen gefunden werden, die alle oder zumindest möglichst viele der relevanten Nutzungsanforderungen aller Nutzenden erfüllen. Bei der Realisierung einer personalisierten und damit variantenreichen Interaktion stehen dagegen folgende Fragen im Vordergrund:

- Welche Nutzertypen benötigen verschiedene Gestaltungsvarianten?
- Wie müssen diese Varianten jeweils ausgeprägt sein?

Ein personalisierbares System muss daher modularer aufgebaut sein als ein klassisches System. Dafür muss entschieden werden, welche Anteile der Interaktion für alle Nutzenden identisch sind und welche individuell anpassbar sein sollen. Für letztere müssen dann in Abhängigkeit der im Nutzermodell definierten Eigenschaften verschiedene Gestaltungsvarianten generiert werden. Eine besondere Herausforderung besteht dabei darin, für jede mögliche Eigenschaftskonstellation eine passende Interaktionslösung zu definieren und gleichzeitig unnötige Überschneidungen zu vermeiden.

2.5 Evaluation

Die Evaluation der entwickelten Gestaltungslösungen aus Sicht und mit Beteiligung der Nutzenden ist eines der sechs zentralen Prinzipien des HCD [1]. Durch den Einsatz verschiedener Arten von Prototypen (z.B. Papier-Prototypen) können Rückmeldungen der Nutzenden zur Gestaltung der Interaktion schon früh im Projektverlauf und unabhängig von der technischen Umsetzung eingeholt werden. Dabei reicht schon eine kleine Probandengruppe aus, um die wichtigsten Schwächen des getesteten Interaktionskonzepts zu identifizieren zu können [9].

Für die Evaluation personalisierter Interaktion sind darüber hinaus insbesondere folgende Fragen relevant:

- Wurden die richtigen Gestaltungsvarianten entwickelt?
- Wurden die Gestaltungsvarianten richtig den Typen bzw. Eigenschaftskombinationen der Nutzenden zugeordnet?

Zur Beantwortung dieser Fragen ist es notwendig, dass die Größe und Zusammensetzung der Probandenstichprobe die Vielfalt der beabsichtigten Nutzergruppe angemessen abbilden kann. Für jede in einem formativen Test identifizierte Schwäche der Interaktionslösung muss entschieden werden, ob die jeweilige Gestaltungslösung oder deren Eigenschaftenzuordnung anzupassen ist oder ob sogar eine neue Gestaltungslösung entwickelt werden muss.

Eine weitere Herausforderung besteht im betrachteten Zeitraum. Während klassische aufgabenbasierte Usability-Tests mit Nutzenden nur eine einmalige, meist sogar erstmalige Nutzungssituation abbilden, ist die Wirkung einer personalisierten Interaktionsgestaltung häufig auf eine längere Nutzungsdauer angelegt [6]. Eine Evaluationsmethodik für personalisierte Interaktion muss daher in der Lage sein, sowohl

kurzfristige Effekte als auch die langfristige Perspektive zu betrachten.

3 Menschzentrierte Interaktionspersonalisierung in der Praxis

Im vorangehenden Kapitel wurden Anpassungen des klassischen, etablierten HCD vorgestellt, mit deren Hilfe der Gestaltungsprozess auf eine Interaktionspersonalisierung ausgerichtet werden kann. Dieser *HCD4Personalization* stellt bislang nur ein Rahmenmodell dar, das eine menschzentrierte Entwicklung personalisierter Systeme unterstützen soll. Ziel ist es, diesen Prozess in der praktischen Anwendung zu etablieren. Dazu arbeiten wir aktuell an der Durchführung eines HCD4Personalization im Projekt NIKA¹, in dem Interaktionsstrategien von Sozialrobotern an verschiedene Nutzertypen angepasst werden sollen. Um die Unabhängigkeit des Vorgehens vom Anwendungsfeld zu erreichen ist eine Durchführung des HCD4Personalization in anderen Bereichen bereits in Planung.

Förderinformation

Diese Arbeit wurde im Rahmen des Projekts NIKA durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert (Förderkennzeichen: 16SV7941).

LITERATUR

- [1] DIN. 2011. *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme*. Beuth, Berlin, 9241-210.
- [2] Europäische Union. 2016. *Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung)*. DS-GVOLL119.
- [3] Fan, H. and Poole, M. S. 2006. What Is Personalization? Perspectives on the Design and Implementation of Personalization in Information Systems. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 16, 3-4, 179-202.
- [4] Halko, S. and Kientz, J. A. 2010. Personality and Persuasive Technology: An Exploratory Study on Health-Promoting Mobile Applications. In *Persuasive Technology*, D. Hutchison, T. Kanade, J. Kittler, J. M. Kleinberg, F. Mattern, J. C. Mitchell, M. Naor, O. Nierstrasz, C. Pandu Rangan, B. Steffen, M. Sudan, D. Terzopoulos, D. Tygar, M. Y. Vardi, G. Weikum, T. Ploug, P. Hasle and H. Oinas-Kukkonen, Eds. Lecture Notes in Computer Science. Springer Nature, Berlin, Heidelberg, 150-161. DOI=10.1007/978-3-642-13226-1_16.
- [5] Hassenzahl, M., Diefenbach, S., and Göritz, A. 2010. Needs, affect, and interactive products - Facets of user experience. *Interacting with Computers* 22, 5, 353-362.
- [6] Höök, K. 2000. Steps to take before intelligent user interfaces become real. *Interacting with Computers* 12, 4, 409-426.
- [7] Katifori, A., Vayanou, M., Antoniou, A., Ioannidis, I. P., and Ioannidis, Y. 2019. Big Five and Cultural Experiences. Impact from Design to Evaluation. In *Adjunct Publication of the 27th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization - UMAP'19 Adjunct*. ACM Press, New York, New York, USA, 363-369. DOI=10.1145/3314183.3323861.
- [8] Kobsa, A. 2001. Generic User Modeling Systems. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 11, 1-2, 49-63.
- [9] Nielsen, J. and Landauer, T. K. 1993. A mathematical model of the finding of usability problems. In *CHI '93: Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 conference on Human factors in computing systems*. ACM, [S.l.], 206-213. DOI=10.1145/169059.169166.
- [10] Peissner, M., Häbe, D., Janssen, D., and Sellner, T. 2012. MyUI. Generating Accessible User Interfaces from Multimodal Design Patterns. In *Proceedings of the 4th ACM SIGCHI symposium on Engineering interactive computing*

¹ <http://www.nika-robot.de/>

- systems - EICS '12*. ACM Press; ACM, New York, New York, USA, 81–90. DOI=10.1145/2305484.2305500.
- [11] Wadle, L.-M., Martin, N., and Ziegler, D. 2019. Privacy and Personalization. The Trade-off between Data Disclosure and Personalization Benefit. In *Adjunct Publication of the 27th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization - UMAP'19 Adjunct*. ACM Press, New York, New York, USA, 319–324. DOI=10.1145/3314183.3323672.
- [12] Wobbrock, J. O., Gajos, K. Z., Kane, S. K., and Vanderheiden, G. C. 2018. Ability-based design. *Communications of the ACM* 61, 6, 62–71.