



# Kompetenzzentrum Öffentliche IT

Forschung für den digitalen Staat

www



Dr. Karoline Krenn

## Good Practices störungsresilienter, menschzentrierter Technikgestaltung

34%

Gefördert durch:



Bundesministerium  
des Innern  
und für Heimat

 **Fraunhofer**  
FOKUS

# Impressum

---

**Autoren:**

Dr. Karoline Krenn

**Gestaltung:**

Lisa Steinau

**Illustration:**

Christine Rösch

**Herausgeber:**

Kompetenzzentrum Öffentliche IT  
Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS  
Kaiserin-Augusta-Allee 31, 10589 Berlin  
Telefon: +49-30-3463-7173  
Telefax: +49-30-3463-99-7173  
info@oeffentliche-it.de  
www.oeffentliche-it.de  
www.fokus.fraunhofer.de

ISBN: 978-3-948582-23-4

1. Auflage November 2023

Dieses Werk steht unter einer Creative Commons Namensnennung 3.0 Deutschland (CC BY 3.0) Lizenz (sofern nicht anders gekennzeichnet). Es ist erlaubt, das Werk bzw. den Inhalt zu vervielfältigen, zu verbreiten und öffentlich zugänglich zu machen, Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anzufertigen sowie das Werk kommerziell zu nutzen. Bedingung für die Nutzung ist die Angabe der Namen der Autor:innen sowie des Herausgebers.

Logos und vergleichbare Zeichen dürfen nur im Kontext des Werkes genutzt und nicht abgewandelt werden.

Von uns verwendete Zitate unterliegen den für die Quelle geltenden urheberrechtlichen Regelungen.

Icons für Infografik: <https://fontawesome.com/>

Das letzte Abrufdatum der Onlinequellen in den Fußnoten ist der 09.11.2023.

# Inhalt

---

<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>Abschnitt A: Human-Centered Design</b> .....	<b>6</b>
A.1 Ansatz und Methoden des Human-Centered Design .....	6
A.2 Störungen und Good Practices rund um Gestaltungsaktivitäten .....	8
<b>Illustration: HCD-Szenario auf einen Blick</b> .....	<b>11</b>
<b>Abschnitt B: Störungen und Good Practices im fiktiven HCD-Szenario</b> .....	<b>12</b>
B.1 Initialisierung und Antrag engagiert vorantreiben .....	12
B.2 Den Blick auf Problem und Nutzungskontext im Feld freiräumen .....	14
B.3 Beim Ko-Konzipieren werden Annahmen auf den Prüfstand gestellt .....	16
B.4 Ko-Designen erfordert einen langen Atmen .....	17
B.5 Ko-Bewerten bis die Lösung gebrauchstauglich ist .....	19
B.6 Learnings aus dem Projekt werden aufbereitet und bewertet .....	21
<b>Handlungsempfehlungen</b> .....	<b>22</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>23</b>

# Einleitung

---

Gebrauchstaugliche Systeme und Produkte sind nach der Normenreihe DIN EN ISO 9241 solche, die Menschen nicht nur effizient und effektiv bei ihren Tätigkeiten unterstützen, sei es beruflich oder im Alltag, und damit Anstrengung und Stress verringern, sondern auch zu Wohlbefinden und Zufriedenheit während der Nutzung beitragen. Auch für Hersteller und Anbieter hat es Vorteile, wenn Systeme und Produkte erwartungskonform verstanden werden. Menschzentrierte Produkte, die leicht zu verstehen und zu nutzen sind und ein positives Erlebnis für Nutzende fördern, können auch am Markt erfolgreicher sein. Umgekehrt ist ein unvollständiges oder fehlerhaftes Verständnis der Anforderungen an Systeme eine Hauptursache für deren Misserfolg. Die Gebrauchstauglichkeit (im Englischen bekannt als »usability«) von digitalen Lösungen ist insbesondere dann von Relevanz, wenn ihre Entwicklung (ganz oder in Teilen) mit öffentlichen Geldern gefördert wird: Öffentlich geförderte digitale Lösungen sind kein Selbstzweck, sondern Werkzeuge, die der Allgemeinheit dienen sollen. Gerade für die anwendungsorientierte Forschung liegt hier ein wichtiges Aufgabenfeld.

Menschzentrierte Gestaltung (im Weiteren abgekürzt mit HCD für *Human-Centered Design*) ist ein Gestaltungskonzept, das zu Gebrauchstauglichkeit beiträgt. HCD kann mit verschiedenen partizipativen Methoden und Techniken und anderen Gestaltungsansätzen umgesetzt werden. Methodisch steht die möglichst frühe Beteiligung von Nutzenden im Mittelpunkt. Das beginnt bei der Problembeschreibung und setzt sich über die Festlegung von Anforderungen bis hin zum Ko-Bewerten von Lösungen fort. So wird verhindert, dass nicht erst fertige Lösungen mit Nutzenden getestet und möglicherweise am Ende einer langen Entwicklungsphase von den Nutzenden nicht angenommen werden und verworfen werden müssen. Dazu wird – in der Theorie – die partizipative Entwicklung am Beginn priorisiert, um am Ende wertvolle zeitliche und materielle Ressourcen gespart zu haben. In der Praxis sieht es allerdings oft anders aus. Dieser Impuls zeigt, dass der effektive Umgang mit Störungen im Designprozess entscheidend ist für die gelingende Umsetzung von HCD in der Praxis.

## Menschzentrierte Gestaltung

Menschzentrierte Gestaltung (HCD, für *Human-Centered Design*) beschreibt eine empathische Herangehensweise bei der Gestaltung und Entwicklung von Systemen, die darauf abzielt, interaktive Systeme durch partizipative Designprozesse gebrauchstauglicher zu machen. HCD ist auch bekannt als User-Experience-Design (UX-Design) oder Service-Design.

Der Impuls ist als Wissenstransfer in die Praxis des Forschungs- und Entwicklungsfeldes gedacht. Projektmanager:innen und Entwickler:innen können darin Anstöße für die Praxis von Entwicklung und Design finden. Methodisch muss das Rad nicht neu erfunden werden, aber es wird immer noch zu wenig darüber gesprochen, dass Projekte mit einem inhaltlich starken Fundament an prozessualen Hürden scheitern können. Um ein Ergebnis vorwegzunehmen: Die wichtigste *Good Practice* für das Gelingen von Projekten ist, von Anfang an auf eine Fail-Safe-Strategie zu setzen, d.h. Hürden und Risiken mit einzuplanen. Der Blick auf typische und damit erwartbare Störungen ist ein erster Schritt in diese Richtung. Gerade in der Projektplanung und der Anfangsphase von Projekten ist das besonders wichtig. Die Beispiele, die in diesem Impuls thematisiert werden, betreffen die Ausgestaltung neuer Technik und nicht den Implementierungsprozess, für den sich andere Herausforderungen stellen.

Der Impuls richtet sich aber ebenso an die öffentliche Hand als Fördergeber. Die Ziele menschzentrierter Gestaltung werden immer umfänglicher in Ausschreibungen berücksichtigt. Der Impuls soll den Blick Fördergebender auf praktische Hürden in der Umsetzung von Projekten lenken. Dabei geht es vor allem um Stakeholder-Dynamiken. Im öffentlichen Sektor ist die Struktur der Stakeholder noch um einiges komplexer als im hier betrachteten Industrieszenario. Der Blick darauf eröffnet neue Denkräume im Hinblick auf Rahmenbedingungen für

Förderungen und Leistungsanforderungen an Projekte. Und schließlich kann der Impuls Anregung für Förderkriterien geben, die eine treffsicherere Auswahl von Projektkonsortien hinsichtlich der Zielsetzungen von HCD ermöglichen.

Der Impuls skizziert entlang verschiedener Projektphasen eines fiktiven Projektszenarios das Ineinandergreifen organisationaler Rahmenbedingungen und idealer methodischer Abläufe im Forschungs- und Entwicklungskontext. Die beschriebenen *Good Practices* basieren auf semi-strukturierten qualitativen Interviews mit HCD-Praktiker:innen bei Fraunhofer Portugal AICOS und auf teilnehmenden Beobachtungen. Zur Vereinfachung und aufgrund der Vertraulichkeit von Inhalten einzelner Projekte wurde für die Darstellung das fiktive Szenario der Fahrradindustrie gewählt. Mögliche Überschneidungen mit laufenden Projekten in diesem Feld sind rein zufällig. Durch den Blick auf Arbeitsbedingungen in einem solchen Umfeld werden aber reale Spannungsfelder thematisiert, die außerhalb des

Einflussbereichs von HCD-Projekten stehen. Ferner wurden die Herausforderungen der HCD-Praxis im Expert:inneninterview mit Prof. Claude Draude (Universität Kassel) reflektiert. Und schließlich wurden Erfahrungen des Open User Labs am Fraunhofer FOKUS<sup>1</sup> und der NExt e.V. Community »Nutzerzentriertes Design«<sup>2</sup> einbezogen.

Damit HCD erfolgreich ist, reicht Methodenwissen allein nicht aus, es braucht auch eine entsprechende Haltung dazu. Der Impuls beschreibt Praktiken eines Projekt- und Ressourcenmanagements sowie einer Teamkultur, die es erlauben, durch *Good Practices* – wie bewährte Fail-Safe-Strategien – resilient auf Störungen zu reagieren. Es geht dabei um das implizite (durch Praxiserfahrung erworbene) Wissen, das es braucht, um das bestehende Methodenwissen in der Praxis tatsächlich anwenden und HCD umsetzen zu können. Das Ziel dieses Impulses ist es, dieses empirisch gesammelte Praxiswissen für Dritte sichtbar zu machen.

---

1 <https://openuserlab.fokus.fraunhofer.de/>

2 <https://next-netz.de/communities/nutzerzentriertes-design/>

# Abschnitt A: Human-Centered Design

## A.1 Ansatz und Methoden des Human-Centered Design

Wie kann es gelingen, dass digitale Lösungen den Menschen besser dienen und gebrauchstauglicher werden? Die Designmethodenbewegung beschäftigt sich seit den 1960er Jahren mit Ansätzen, die hierauf Antworten geben (Simon 1996 [1969]; Papanek 1972; Norman 2013; Rittel 2013). Technisches Design soll auf den Menschen ausgerichtet sein, menschliche Fähigkeiten erhalten und verbessern, insbesondere den Einfallsreichtum unterstützen (Cooley 1982; Arnold 2016), kurzum: menschenzentriert (»human-centered«) sein.

### Die Gestaltung fokussiert dabei vier Prinzipien:<sup>3</sup>

1. Den Menschen in den Mittelpunkt stellen.
2. Die aus Nutzendensperspektive relevanten Zusammenhänge für die Lösung des Problems erfassen.
3. In systemischen Zusammenhängen denken.
4. Lösungsideen mit kleinen überschaubaren Änderungen der Problemlage beginnen und iterativ auf Basis von Feedback ausbauen.

Für die Praxis bedeutet das, die menschenzentrierte Perspektive über alle Schritte des Problemverständnisses und der Problemlösung bei der Entwicklung eines Produktes hinweg einzubeziehen, um dadurch bedarfsgerechte Lösungen für die tatsächlichen Probleme der Betroffenen zu entwickeln. Wie das aussehen kann, wird in einem reichen Kanon partizipativer Methoden und Prozessstandards erläutert, der von verschiedenen Denkschulen des Design Thinkings und unter verschiedenen Namen wie

partizipatives Design, Interaktionsdesign, Service-Design und aktuell als HCD vorangetrieben und weiterentwickelt wird<sup>4</sup>. Die Normenreihe DIN EN ISO 9241 beinhaltet ergebnisorientierte Empfehlungen zur Planung und Durchführung von HCD-Projekten.<sup>5</sup> Diese Empfehlungen bauen auf dem Erfahrungswissen zu Gebrauchstauglichkeit aus der Ergonomik auf und übertragen dies in Anforderungen an den Prozess der Gestaltung rechnerbasierter interaktiver Systeme. Hardware- und Softwarekomponenten sollen so gestaltet werden, dass sie die Mensch-System-Interaktion verbessern. Dazu wird die Entwicklung dieser Komponenten als ein zyklischer Prozess betrachtet, in welchem Projektmanager:innen phasenspezifische Designaktivitäten einsetzen. Dieser Zyklus ist iterativ angelegt, das bedeutet, dass Phasen sich so lange wiederholen oder an einen früheren Punkt zurückspringen, bis die Lösung die Beteiligten zufriedenstellt.<sup>6</sup>

Es lassen sich grob vier Gestaltungsaktivitäten in der Entwicklung unterscheiden, die oft als Vier-Phasen-Zyklus dargestellt werden, in der Praxis allerdings bei Bedarf im Zyklus vor- und zurückspringen können. Auf diesen Phasenzyklus von HCD wird später das Szenario in Abschnitt B abgebildet.

<sup>3</sup> <https://www.interaction-design.org/literature/topics/human-centered-design>

<sup>4</sup> Als Oberbegriff für die Vielzahl von Ansätzen in der Designforschung wird häufig, aber nicht einheitlich von Design Thinking gesprochen. Für einen kurzen Abriss zur Geschichte, siehe <https://ithinkdesign.wordpress.com/2012/06/08/a-brief-history-of-design-thinking-how-design-thinking-came-to-be/>

<sup>5</sup> Insbesondere im Teil 210 der DIN EN ISO 9241 Ergonomie der Mensch-System-Interaktion wird die menschenzentrierte Gestaltung interaktiver Systeme beschrieben (ISO 9241-210:2020), siehe <https://www.beuth.de/de/norm/din-en-iso-9241-210/313017070>. Allerdings werden darin weder die eingesetzten Methoden und Techniken im Einzelnen beschrieben, noch sämtliche Aspekte des Projektmanagements behandelt.

<sup>6</sup> In der Betriebswirtschaft gibt es ebenfalls Projektmanagement Ansätze für die agile Entwicklung von Software, die auf iteratives Feedback setzen, wie SCRUM. Ihr Ziel ist es, die Produktentwicklung optimieren. Im Gegensatz zu HCD ist keine offene Exploration vorgesehen.

### **Problem im Nutzungskontext verstehen und beschreiben:**

Es geht darum, ein umfassendes Verständnis für die Einsatzumgebung und den Nutzungskontext der zu entwickelnden Lösung zu gewinnen. Durch Vor-Ort-Begehung, Beobachtung und im Austausch mit Expert:innen, die über fachliches Wissen über das Feld oder praktische Erfahrung darin verfügen, werden das Ist-Szenario und der lokale Problemraum erschlossen. Dabei werden die potenziellen Nutzendengruppen und ihre (Arbeits-) Aufgaben identifiziert, was wiederum für die Auswahl von Testpersonen im Rahmen der partizipativen Methoden relevant ist. Die Problemdefinition sowie der Prozess, durch den die Lösung gestaltet werden soll, werden im Verlauf dieser Phase angepasst.

### **Ko-Konzipieren und Nutzungsanforderungen spezifizieren:**

Durch den systematischen Einsatz verschiedener explorativer und generativer Methoden bei der Beobachtung von und in Interaktion mit Testpersonen werden die Erfordernisse der potenziellen Nutzenden frühzeitig identifiziert und schrittweise Anforderungen abgeleitet. Über einen fortlaufenden Prozess wird die Konzeptionierung verfeinert.

### **Ko-Designen von Gestaltungslösungen, die diese Nutzungsanforderungen erfüllen:**

Entlang verschiedener Nutzungsszenarien werden die Interaktion zwischen System und Nutzenden und die Benutzeroberfläche an gemeinsam gestalteten, noch recht einfachen Prototypen (z. B. nur für die Benutzeroberfläche) spezifiziert. Die Ko-Konzeptionierung kann im Einzelaustausch oder in sogenannten Ko-Design-Workshops stattfinden. Je früher die Prototypen auf ihre Usability getestet werden, desto besser.

### **Ko-Bewerten von Gestaltungslösungen aus der Nutzendenperspektive:**

Die Rückmeldung der Nutzenden zu den Prototypen ist eine gewichtige Informationsquelle, um Lösungen schrittweise zu verbessern. Dazu werden Methoden eingesetzt, die auf die jeweilige Prototypphase abgestimmt sind (mehr dazu unter den Methoden weiter unten). Die Rückmeldungen beschränken sich am Anfang auf kleinere Gruppen von Testpersonen. Verfeinerte, realitätstreue Lösungen werden in Pilotphasen schließlich von einem größeren Personenkreis bewertet.

In der Designpraxis werden im Zuge dieser Aktivitäten Gestaltungslösungen stellvertretend für potenzielle Nutzendengruppen mit Testpersonen, die zwischen den Phasen variieren oder erweitert werden können, entwickelt und getestet. Für jede Aktivität stellen sich für die Gestaltenden andere Fragen und Reflexionsaufgaben darüber, wie die Gestaltung die Diversität von Nutzenden berücksichtigen kann, beispielsweise durch die Arbeit mit Archetypen oder datenbasierten Personas. Praktisch kann das unterstützt werden durch Tools oder Hilfstechniken wie Online-Prüfer für Barrierefreiheit z. B. für Leichte Sprache oder das ebenfalls online verfügbare GERD-Model, das interaktiv die Gestaltung digitaler Technologien unter Genderaspekten reflektiert.<sup>7</sup>

Die interdisziplinäre *Design Community* nutzt zur Realisierung von HCD-Vorhaben verschiedene partizipative Techniken und Methoden. Je nach Designphase sind explorative, generative oder evaluative Methoden zielführend (Hanington/Martin 2019). Insbesondere Ko-Designen und Ko-Bewerten gehen fließend ineinander über und bilden einen eng gekoppelten Subzyklus. Je nach der Denkschule, an der sich Designaktivitäten orientieren, variieren dazu die Methoden. Es zählen dazu geläufige ethnografische bzw. sozialwissenschaftliche Methoden wie die Auswertung von Feldnotizen zu Beobachtungen, qualitative Leitfadeninterviews und Befragungen ebenso wie spezifische Designmethoden (Hanington/Martin 2019; Ku/Lupton 2022), von denen in Abschnitt B beispielhaft einige beschrieben werden.

Ob sich explorative und generative partizipative Designmethoden in der Praxis erfolgreich umsetzen lassen, hängt an der Haltung der Beteiligten dazu. Im Moment verbreitet sich das Wissen um die Bedeutung und Wirksamkeit des HCD-Ansatzes noch zu langsam. In der Ausbildung (nicht nur) an deutschen Hochschulen sind diese Methoden und Techniken eine freiwillige Spezialisierung in der Softwareentwicklung. Hinzu kommt, dass Projektverantwortliche oftmals fachlich einen gänzlich anderen Hintergrund haben. Mehr Kenntnis und Verständnis dieser Methoden wären gerade deswegen wichtig, da diese, wenn richtig eingesetzt, auch die Identifikation von Störungen unterstützen können.

<sup>7</sup> Siehe [www.leichte.sprache.sachsen.de/online-pruefer](http://www.leichte.sprache.sachsen.de/online-pruefer) und [www.gerd-model.com](http://www.gerd-model.com)

## A.2 Störungen und Good Practices rund um Gestaltungsaktivitäten

Die Rahmenbedingungen von HCD-Projekten können die Umsetzung methodischer Anforderungen an den HCD-Prozess fördern oder sich ungünstig darauf auswirken. Partner:innen in HCD-Projekten folgen verschiedenen Treibern wie Steigerung von Produktivität und Gewinn (Industrie), Kennzahlen und Wahlperioden (öffentlicher Sektor), Einwerbung von Projektmitteln und methodischer Sorgfalt (Forscher:innen), sie sind aber gleichzeitig auf Kooperation angewiesen. Projekte sind oft in einen laufenden Organisationsbetrieb eingebettet und nach Förderformaten strukturiert. In der Begleitung von und im Gespräch mit Projektmanager:innen und Designer:innen bei Fraunhofer Portugal AICOS wurde vielfach thematisiert, dass erst ein gegenüber Störungen resilientes Prozessmanagement dafür sorgt, dass sich die beschriebenen Gestaltungsaktivitäten von HCD wie vorgesehen umsetzen lassen.

hinausdenkt. Lernerfahrungen aus früheren Projekten fließen im Idealfall ein und neue Erfahrungen steuern wertvolle Einsichten für die Planung von Folgeprojekten bei. Die Prozess-Spirale in Abb. 1 visualisiert dieses Ineinandergreifen von fortlaufendem Prozessmanagement und dem HCD-Zyklus konkreter Projekte.

Störungen im Verlauf von HCD-Gestaltungsaktivitäten können in der Interaktion zwischen Projektpartner:innen wie Initiator:innen, Bedarfsträger:innen, Geldgebenden oder Designer:innen auftreten ebenso wie in der Interaktion mit den Testpersonen. Sie können auf strategische Überlegungen rückführbar sein, auch wenn diese nicht unmittelbar auf eine Störung abzielen müssen, oder unabhängig von Strategien beispielsweise unbewusst oder als Umweltfaktoren die Interaktion beeinflussen. Das Wissen um Resilienz, also um vorhersehbare Störungen und wie ihnen vorgebeugt bzw. wie darauf reagiert werden kann, ist im Projektmanagement oft nur als implizites Praxiswissen vorhanden, das hier auf Basis des bei Fraunhofer Portugal AICOS gesammelten empirischen Materials sichtbar gemacht wird (Abb. 2).

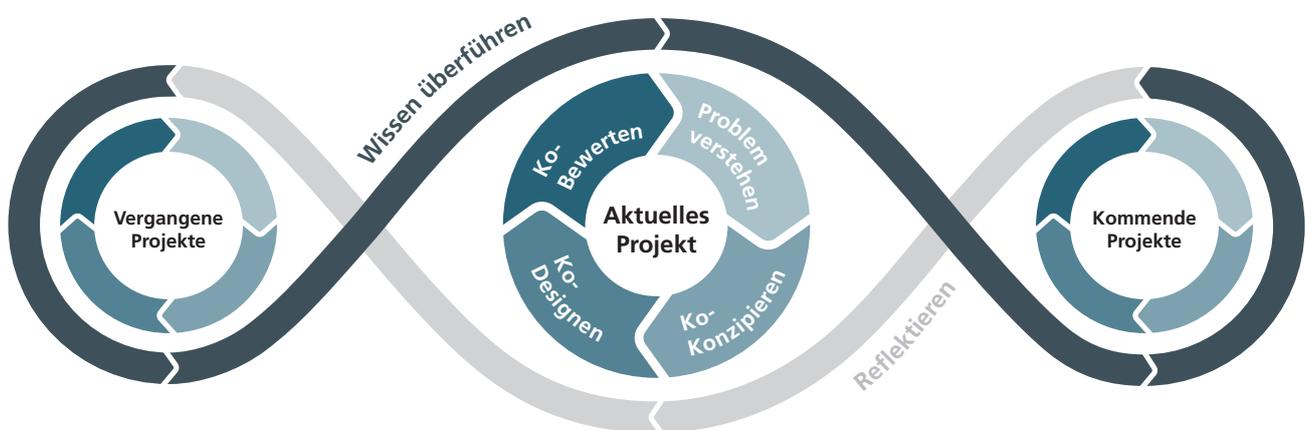


Abb. 1: HCD als fortlaufende Prozess-Spirale

Die Schlüsselerkenntnis aus der Empirie lässt sich verallgemeinern und die Kernbotschaft ist nicht neu: Der HCD-Prozess beginnt bereits vor den eigentlichen Gestaltungsaktivitäten, dessen sollten sich Projektverantwortliche idealerweise bewusst sein. *Good Practices* des Managements zeichnen sich durch umsichtige Planung und Vorbereitung bei der Anbahnung von Projekten aus. Störungen, die bei HCD-Gestaltungsaktivitäten auftreten, scheinen allerdings nicht generell vermeidbar. Es kommt aber auf die Menge und Dauer der Störungen an. Zu den *Good Practices* gehört daher eine begleitende »Wartung und Instandhaltung« des Prozesses. Ein Merkmal guten Prozessmanagements ist, dass es über einzelne Projektzyklen

Für den Überblick werden typische Störungen, wie sie im Szenario im folgenden Abschnitt B ins Spiel kommen, hier entlang eines 4-Felder-Schemas (Abb. 3) betrachtet. Fraglos können neben vorhersehbaren Störungen auch völlig unerwartete Ereignisse oder externe Schocks einen HCD-Prozess behindern.

Zu den bewährten *Good Practices* im Umgang mit solchen Störungen lassen sich alle Routinen, Strategien und Maßnahmen zählen, welche die Resilienz gegenüber entscheidungsbasierten sowie nicht entscheidungsbasierten Störungen steigern. Damit sind Strategien zur vorausschauenden Vermeidung von Störungen ebenso gemeint wie Strategien zur Bewältigung von



Abb. 2: Erfahrungen bei Fraunhofer Portugal AICOS

Störungen durch Anpassung oder Wiederherstellung der Voraussetzungen für den HCD-Prozess. Die Interviewpartner:innen sprechen von Fail-Safe-Strategien, also von Strategien für den Umgang mit Störungen: Dass Probleme oder Störungen auftreten, lässt sich nicht immer vermeiden, aber der hervorgerufene Schaden kann durch Vorbereitung verringert bzw. in seiner Dauer verkürzt werden. Ein zentraler Grundsatz in der Praxis lautet also: *If you can't help failing, fail safe!*

	Mit Projektpartner:innen	Mit Testpersonen
Strategische Störungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorisierungen</li> <li>• Versteckte Agenda</li> <li>• Fehlendes Engagement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Am Bedarf vorbei</li> <li>• Soziale Erwünschtheit</li> <li>• Sabotage</li> </ul>
Störungen ohne Strategie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlendes Verständnis</li> <li>• Fehlendes Einverständnis in der Praxis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltfaktoren</li> <li>• Fehlendes Vertrauen</li> </ul>

Abb. 3: Überblick über Störungen

### Strategische Störungen in Interaktion mit Projektpartner:innen

- Die Priorisierung der Ziele zwischen den Projektpartner:innen ist ungeklärt oder es wird im Verlauf des Projektes deutlich, dass diese Priorisierungen aufgrund unterschiedlicher Treiber verschieden ausgerichtet sind.
- Projektpartner:innen verfolgen eine versteckte Agenda, welche den vereinbarten Projektzielen entgegenwirkt.
- Es fehlt Projektpartner:innen das Engagement, die vereinbarten Ressourcen einzubringen, beispielsweise Leistungszusagen oder ihre Beteiligung an Treffen und am Informationsaustausch einzuhalten.

### Strategische Störungen in Interaktion mit Testpersonen

- Im Feld zeigt sich, dass die Ausrichtung der Lösung die zentralen Bedarfe der Testpersonen nicht oder nur peripher bedient.
- Die Rückmeldungen der Testpersonen orientieren sich an sozialer Erwünschtheit, d. h. sie wollen die Forscher:innen oder Auftraggeber:innen befriedigen anstatt ehrlich Feedback zur digitalen Lösung zu geben.
- Die Testpersonen sabotieren den Prozess, beispielsweise weil sie einem Digitalisierungsvorhaben ablehnend gegenüberstehen.

### Strategielose Störungen in Interaktion mit Projektpartner:innen

- Es fehlt ein gemeinsames Verständnis über Ziele und Herangehensweise des Projektes, was erst im Projektverlauf deutlich wird, beispielsweise bei der Priorisierung von zeitlichen Ressourcen für bestimmte Gestaltungsaktivitäten.
- Die fehlende Einlösung von Erwartungen oder Missverständnisse zeigen, dass die scheinbare Übereinstimmung »auf dem Papier«, also im Antrag oder Vertrag, eine Fehleinschätzung war, z. B. aufgrund unterschiedlicher fachlicher Traditionen in der Verwendung von Begriffen.

### Strategielose Störungen in Interaktion mit Testpersonen

- Individuelle Umweltfaktoren, beispielsweise Tabus am Arbeitsplatz, oder die Organisationskultur erschweren den Forschenden die Erschließung des Problemraums.
- Den Testpersonen fehlt es an Vertrauen z.B. in die regelkonforme Nachnutzung der erhobenen Daten, deswegen werden Informationen zurückgehalten oder die digitale Lösung wird nicht korrekt getestet. Folglich sind die Daten nicht aussagekräftig.

Die skizzierten *Good Practices* sind keine Raketenwissenschaft, sondern die konsequente und fortlaufende Umsetzung vorausschauenden Projektmanagements. In der Praxis sind sie als implizites Wissen aus der Praxis allerdings oft nicht für alle diejenigen gleichermaßen verfügbar, die Projekte auf den Weg bringen oder verantworten.

### Zu **Good Practices** zählen:





Problem verstehen

1

2

Ko-Konzipieren

3

Ko-Designen

4

Ko-Bewerten

# Abschnitt B: Störungen und Good Practices im fiktiven HCD-Szenario

Um die Dynamiken von HCD-Projekten zu veranschaulichen, werden die thematisierten Störungen und *Good Practices* im Umgang damit nun an einem fiktiven Beispiel illustriert. Die Phasen orientieren sich dabei an den genannten Gestaltungsaktivitäten. Im fiktiven Projektszenario dieses Abschnittes geht es um die öffentlich geförderte Entwicklung von menschenzentrierten Unterstützungssystemen für Industriearbeiter:innen in der Fertigung der wachsenden E-Bike-Industrie. Das Szenario greift damit auch eine grundlegende Problematik von HCD-Projekten auf, nämlich dass der vorgesehene Projektrahmen ihre Wirkung begrenzt, auch wenn sie idealerweise über diese Grenzen hinaus Impulse geben können.

## B.1 Initialisierung und Antrag engagiert vorantreiben

HCD-Aktivitäten finden häufig im Rahmen zeitlich begrenzter Projektvorhaben statt. Verschiedene Anstöße können zur Anbahnung von Projekten führen, seien es Ausschreibungen, direkte Aufträge oder eine Fortsetzung früherer Kooperationen. Bereits vor dem eigentlichen Beginn von Projekten werden Vorerfahrungen aus früheren Projektanträgen und gezielte Recherchen nach Ausschreibungen und Partner:innen oft durch eine:n das Projekt vorantreibende:n Forscher:in zusammengeführt, der/die offiziell oder inoffiziell dadurch die Projektpatenschaft übernimmt. Im Idealfall werden bereits in der Anbahnungsphase von Projekten Machbarkeitsstudien durchgeführt.

Verläuft die Initialisierung erfolgreich, arbeitet das Projektkonsortium gemeinsam einen Projektantrag aus. Orientierung gibt hierbei in der Regel ein Leitfadensystem zu den Förderrichtlinien, das vom Fördergeber bereitgestellt wird. In der Beschreibung des Vorhabens werden Ziele, die beteiligten Projektpartner:innen und ihre jeweiligen Aufgaben sowie ein Zeitplan und Meilensteine dargelegt. Im Finanzplan werden die dafür notwendigen Mittel kalkuliert. Das Vorhaben berücksichtigt den fachlichen

Forschungsstand und geltende ethische und rechtliche Richtlinien. Nach Einreichung wird der Antrag durch den Fördergeber auf seine Förderfähigkeit geprüft.

*Während einer Veranstaltung über Chancen von digitalen Innovationen für die Zukunft der Industrie halten Mitarbeitende eines auf HCD spezialisierten Fraunhofer-Forschungsinstitutes eine Präsentation zu den Mehrwerten menschenzentrierter Technikgestaltung. Sie stellen auch ein nationales Förderformat vor, das niedrighschwellige Beratungsangebote für dem Boom hinterherhinkende Regionen vorsieht. Unternehmen können beispielsweise Mittel nutzen, um Forschende zur Besichtigung ihrer Fabriken einzuladen. In der anschließenden Diskussion berichten einige regionale Unternehmen, dass neben Fachkräftemangel und Fluktuation hohe Krankenstände der alternden Belegschaft die größten Herausforderungen für die serielle Montage der in der Region nur langsam wachsenden Fahrradindustrie sind. Roda und LiteBic sind zwei von mehreren Unternehmen, die das geförderte Beratungsangebot in Anspruch nehmen und die Forschenden in ihr Unternehmen einladen. Nach der Besichtigung und der Auswertung der Ergebnisse findet ein Workshoptermin mit den beteiligten Unternehmen statt, zu dem Beobachtungen zur Ergonomie mit dem Forschungsstand zu Gesundheit an Industriearbeitsplätzen zusammengeführt und in Empfehlungen übersetzt werden.*

*Als einige Zeit später eine beteiligte Forscherin des Fraunhofer-Institutes auf eine neue nationale Ausschreibung zur Förderung von Forschung & Entwicklung von Sensortechnologie zur Verbesserung der Ergonomie in der seriellen Produktion aufmerksam wird, lädt sie ihre HCD-Kolleg:innen zu einem Brainstorming ein. Sie klären folgende Fragen: Gibt es im Moment ausreichend Ressourcen für ein weiteres Projekt? Auf welches Vorwissen könnte man aufbauen? Welche Konzepte und Ansätze eignen sich für das Projekt? Eignet sich die besichtigte Fahrradindustrie als Forschungsfeld für Sensortechnologie? Welche der dort beobachteten Probleme könnten mit Sensortechnologie gelöst werden? Welche Unternehmen des Workshops würden sich aus der Beobachtung a) aufgrund der Fertigungsweise und b)*

aufgrund der Kooperationserfahrung als Projektpartner:innen eignen? Welche anderen Projektpartner:innen braucht es für die Umsetzung? Mit wem wurde in der Vergangenheit erfolgreich zusammengearbeitet? Wen sollte man kontaktieren? Wo fehlen Kooperationspartner:innen und müssten gezielt weitere Recherchen unternommen werden?

Nach der positiven Bewertung in der Diskussion wird die Forscherin zur Patin der neuen Projektidee. Sie treibt die Klärung der offenen Fragen voran. Die Hauptaufgabe besteht darin, zügig das Kooperationsinteresse der als geeignet betrachteten Projektpartner:innen zu prüfen und mit ihnen die allgemeine Stoßrichtung des Projektes abzustimmen. Die Forscherin schickt als Projektpatin eine Kurzbeschreibung des Vorhabens und eine Kooperationsanfrage per E-Mail an ihre Kontaktpersonen. Mit dem Unternehmen LiteBic, das seit zwei Jahren am Markt ist, werden innerhalb weniger Tage offene Fragen geklärt und eine Kooperation vereinbart. Mit dem Unternehmen Roda, einem alteingesessenen Radhersteller in der Region, der bei der Begehung mit einer Belegschaft vorwiegend um die 50 Jahre aufgefallen ist und für die Projektpatin wegen dieser Altersstruktur ein besonders interessanter Partner wäre, braucht es mehrere Anläufe, bis kurz vor Einreichfrist die Zusage erfolgt. Auf das Sensortechnologie-Unternehmen XO ist die Patin in der

Recherchephase gestoßen. Bei der telefonischen Kontaktaufnahme vermittelt XO großen Enthusiasmus für die Projektidee und bittet vorab um eine vollständige Liste der beteiligten Projektpartner:innen. Diesen Zwischenstand präsentiert die Projektpatin im nächsten HCD-Meeting und berät sich zur Machbarkeit und zum weiteren Vorgehen. Ihr Team unterstützt das Vorhaben.

Die Projektpatin arbeitet große Teile des Antrages aus und lässt diese unter den Projektpartner:innen zirkulieren. Als gemeinsames Ziel des Projektes wird festgelegt: die Erforschung und Erprobung von sensorbasierten Unterstützungssystemen, die Gesundheit, Zufriedenheit und das Wohlbefinden der in der industriellen Fahrradproduktion Beschäftigten steigern. Der Abgleich mit dem fachlichen Forschungsstand sowie die bisherige Projekterfahrung veranlassen sie, das Antragskonzept auf einen am Arm tragbaren Sensor hin zu konkretisieren. Bedarfe und Anforderungen an das Wearable sind im Rahmen eines HCD-Prozesses zu definieren. Ausgangspunkt ist eine Evaluation der Funktionsaufteilung zwischen Menschen und Maschine im Ist-Zustand hinsichtlich Faktoren wie u. a. Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und flexibler Reaktion. Es werden skalierbare Lösungen angestrebt.



#### Störungen

- Zu optimistische Ressourcenplanung im Team, die im Projektverlauf zu Engpässen führen kann.
- Teils widersprüchliche Signale der angesprochenen Projektpartner:innen weisen auf ungleiches Engagement hin.

#### Good Practices

- Klarer Lead im Projekt durch Pate/Patin bereits in Anbahnung und Planung.
- Hohe Flexibilität, ein verbindliches Ressourcenkontingent und unbürokratisches Ressourcenmanagement, soweit das Ressourcenkontingent es zulässt.
- Es wird ein reger Austausch mit Projektpartner:innen etabliert.

## B.2 Den Blick auf Problem und Nutzungskontext im Feld freiräumen

Nach erfolgreicher Genehmigung geben die Projektpartner:innen den Startschuss für ihre Arbeitspakete. Es ist essenziell, dass sich die Projektpartner:innen zum Auftakt nochmals vergewissern, dass sie tatsächlich ein gemeinsames Verständnis über die Ziele und die notwendigen Schritte haben, selbst wenn dies bereits während der Antragsphase einmal geklärt wurde. Damit wird der HCD-Zyklus auf die »richtige Umlaufbahn« geschickt. Praktisch heißt das im nächsten Schritt, so bald wie möglich den Feldzugang zu erschließen. Durch Recherche und Beobachtung wird ein Verständnis für den Nutzungskontext der digitalen Lösung und für Bedarfe im Feld erworben. Es geht darum, ein Verständnis für den Ort, die jeweilige Tätigkeit und für die Bedarfe während der Aufgabenerfüllung zu gewinnen, damit die Unterstützungssysteme darauf zugeschnitten werden können. Dazu kommen verschiedene ethnografische und partizipative Methoden der Nutzendenforschung zum Einsatz.

*Im Antrag war unter den Beteiligten als wesentliches Ziel festgelegt worden, ein Unterstützungssystem zu entwickeln, das bei der frühzeitigen Erkennung von körperlichen Beschwerden unterstützt und mögliche Fehlhaltungen als Ursachen sofort anzeigt, wodurch Anpassungen der Arbeitsbedingungen möglich werden. Dadurch sollen Arbeitsplätze in der Fertigung attraktiver werden. Zum Auftakt des Projektes findet am Forschungsinstitut ein Workshop mit allen Projektpartner:innen statt, in dem der Projektverlaufsplan und die Meilensteine Schritt für Schritt durchgesprochen werden. Roda und XO haben kurzfristig ihre Teilnahme abgesagt. LiteBic wirkt – trotz entsprechender Angaben im Antrag – während des Workshops erstaunt, dass für die erkundende Feldphase und die Ko-Konzeptionierung ein Zeitraum von mehreren Wochen vorgesehen*

*ist. Nach Erläuterungen dazu, warum dies für das Verständnis der Arbeitsumgebung und der Tätigkeiten der Arbeitenden wichtig ist, wird die Unterstützung zugesagt.*

*Am Beginn der Feldphase informiert Roda die Forschenden vor Ort, dass ein Mitarbeiter aus der Personalabteilung sie im Feld begleiten soll. Die Atmosphäre unter den Arbeiter:innen wirkt bei der ersten Begehung angespannt. Erst im Vormonat wurde die Fließbandgeschwindigkeit nach einer Effizienzanalyse erhöht. Die Forschenden hatten im Vorfeld auf die Wichtigkeit der zufälligen Auswahl der Personen, deren Arbeitsplätze vertieft unter Beobachtung stehen werden, hingewiesen. Dennoch hat Roda die Auswahl getroffen, womit die Freiwilligkeit der Teilnahme unklar ist. Die Forschenden beginnen damit, den Aufbau der Produktionsanlage und die verschiedenen Montagestationen zu skizzieren. Aus den ersten Gesprächen mit Arbeiter:innen fallen die durchgängig positiven Rückmeldungen über die Teilnahme auf. Eine AEIOU-Beobachtung ergibt, dass die Vorarbeiter während der Testphase auffällig präsent sind.*

*Die Probleme beim Feldstart werden noch am selben Tag ins breitere Forschungsteam kommuniziert. Im Ad-hoc-Meeting am nächsten Tag werden Strategien zur Reparatur des Vertrauensverhältnisses ausgelotet. Die Projektpatin ruft im Anschluss ihre Kontaktperson bei Roda an, um auf die Probleme hinzuweisen und die Wichtigkeit und Sensibilität der frühen Explorationsphase nochmals klarzumachen. Sie thematisiert dabei auch die Wichtigkeit unbeeinflusster Rückmeldung im HCD-Prozess. Die Kontaktperson verspricht Klärung. Die Feldphase wird kurz darauf ohne Begleitperson fortgesetzt und den Forschenden wird ermöglicht, den Pool an Testpersonen für die Exploration und Priorisierung von Zielen und Anforderungen im Rahmen der Ausarbeitung von Bull's-Eye-Diagrammen zu erweitern.*

### AEIOU-Methode

Die AEIOU-Methode beschreibt eine Technik ethnografischer Beobachtung und Befragung (Robinson 2015), die zur Dokumentation des Materials angewendet wird. Durch den Fokus auf fünf Dimensionen (Activities, Environment,

Interactions, Objects, Users) wird ein umfassender Überblick über die Situation und das Geschehen sowie (kritische) Wechselwirkungen gegeben. Das Ziel ist es, auch (noch) unausgesprochene Anforderungen aufzudecken.

Activities	Environment	Interactions	Objects	Users
Beschreibt alle ausgeführten Aktivitäten der beteiligten Personen	Beschreibt möglichst genau die Umgebung, in der Aktivitäten ausgeführt werden	Beschreibt möglichst genau die Interaktionen der beteiligten Personen	Beschreibt alle Objekte, die bei den Aktivitäten verwendet werden	Beschreibt die an den Aktivitäten beteiligten Personen

### Bull's-Eye Diagramming

Bull's-Eye Diagramming ist eine explorative Methode, die einzeln oder in Gruppen zur Priorisierung von Zielen und Anforderungen an die Lösung verwendet wird. Dabei sortieren die Testpersonen ihre Anliegen nach Wichtigkeit. Sie nutzen Vorlagen mit konzentrischen Kreisen als visuell

unterstützende Werkzeuge. Der beschränkte Platz in der Mitte der Kreise erfordert eine Fokussierung. Dies erfolgt (für Gruppen) in zeitlich limitierten Diskussionsrunden. Es gelingt dabei nicht immer Konsens herzustellen, die Methode ermöglicht aber allen Testpersonen, ihre mentalen Modelle untereinander zu teilen und ihrem Anliegen Gehör zu verschaffen.

#### Störungen

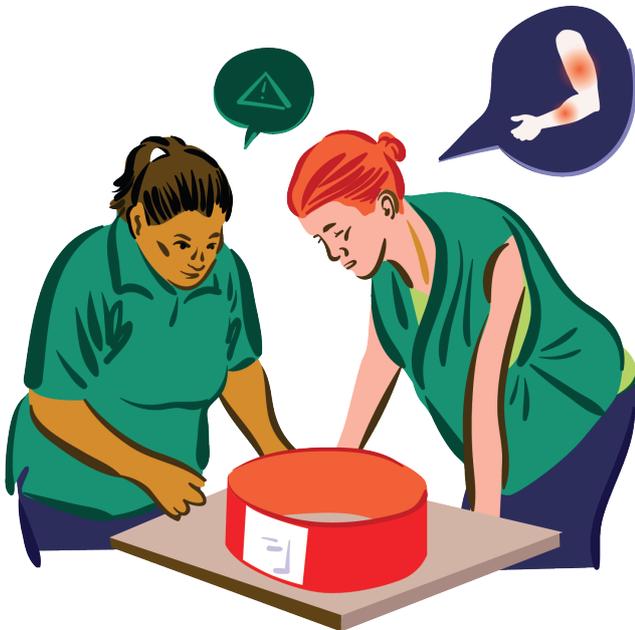
- Nur ein Teil der beteiligten Projektpartner:innen nimmt am Workshop teil.
- Beobachtung wird durch Anwesenheit von Personen mit unklarer Agenda gestört, Testpersonen wirken überpositiv und gleichzeitig nervös.
- Auswahl der Testpersonen erfüllt aufgrund von Rahmenbedingungen vor Ort weder forschungsethische noch methodische Kriterien.

#### Good Practices

- Auftakt-Workshop schafft ein gemeinsames Verständnis über das Vorgehen.
- Felderfahrungen werden schnell mit dem gesamten Team geteilt.
- Durch eine AEIOU-Beobachtung wird eine Störung frühzeitig erkannt.
- Ad-hoc-Strategien für vertrauensbildende Maßnahmen zu Testpersonen werden entwickelt.
- Klärung von Störungen mit Partner:innen.



## B.3 Beim Ko-Konzipieren werden Annahmen auf den Prüfstand gestellt



Die Anforderungen an die zu entwickelnde digitale Lösung werden unter Beteiligung der später Nutzenden so bald wie möglich an einfachen Modellen (Low-Fidelity-Prototypen) weiter ausgearbeitet. Dabei werden die Annahmen, welche die Konzeptionierung leiten, nochmals auf den Prüfstand gestellt.

*Nach einigen Tagen rein explorativer Feldphase haben die Forschenden vor Ort ein grundlegendes Verständnis für den Nutzungskontext gewonnen. In Anknüpfung an die Bull's-Eye-Diagramme folgen explorative Interviews mit ausgewählten Arbeiter:innen zu den Unterstützungsbedarfen im Arbeitsablauf. Alle Befragten nennen Rückenbeschwerden und Kopfschmerzen als größte Probleme. Im Anschluss an die Gespräche werden die Befragten gebeten, über die nächste Woche ein Tagebuch zu Beschwerden und Unterstützungsbedarfen zu führen. In der darauffolgenden Reflexion über die Einträge zeigt sich, dass neben der körperlichen Anstrengung der Zeitdruck ein wesentlicher Stressfaktor ist, der das körperliche Wohlbefinden beeinträchtigt.*

*Als nächstes ist ein Flexible-Modeling-Workshop geplant, in dem die Forschenden mit den Teilnehmenden die Identifikation von Anforderungen an unterstützende Sensorarmbänder weiter vertiefen wollen. Aufgrund verzögerter Lieferung von Demo-Sensorarmbändern durch den Projektpartner XO ist die Durchführung des Workshops in Verzug. Mehrfache Nachfragen und Dringlichkeitsbekundungen durch die Projektpatin bei*

### Tagebuchverfahren

Beim Tagebuchverfahren werden die Testpersonen gebeten, ihre Erfahrungen und ihr Erleben im Rahmen ihrer Tätigkeit regelmäßig einzutragen. Das Tagebuch kann eine klassische Buchform haben oder digital in die Anwendung integriert sein. Im Tagebuch geht es weiterhin darum, das Problem zu erschließen. Mit dieser Technik werden Testpersonen zusätzlich angehalten, über die mögliche digitale Lösung zu reflektieren. Ebenso können auch Informationen wie körperliche oder mentale Beschwerden während der Tätigkeit erfasst werden, unter Umständen über einfachen Knopfdruck.

*XO können an der Situation nichts ändern. Roda macht Druck, ohne Prüfung der gesammelten Anforderungen mithilfe von Demo-Prototypen fortzufahren. Im HCD-Team wird beraten und mit Roda das weitere Vorgehen besprochen. Dabei wird ein gekürztes HCD-Briefing aus dem versäumten Workshop-Termin nachgeholt.*

### Flexible Modeling

Flexible Modeling ist eine partizipative Methode, die es Testpersonen ermöglicht, von den Forschenden ausgesuchte Designkomponenten selbst zu arrangieren. Sie interpretieren im Entwurf einer eigenen Vorstellung einer Lösung auch deren Funktionen. Testpersonen kommunizieren dabei ihre Bedarfe und Wünsche nicht nur während, sondern auch in Reflexion mit den Forschenden nach Fertigstellung ihrer Lösung. Für Forschende sind v. a. präferierte Kombinationen im Ergebnis über verschiedene Testpersonen hinweg interessant. Eine visuelle Dokumentation ist sinnvoll.

*Schließlich wird improvisiert und der Workshop startet mit den verfügbaren Materialien. Die teilnehmenden Arbeiter:innen entwickeln dabei einzeln und in Gruppen Ideen für Lösungen, beispielsweise basteln sie aus Stoff und Papier einfache Prototypen. Die Ergebnisse überraschen die Forschenden. Mehrere der so entworfenen Lösungen setzen am Ellbogen an. Das Team diskutiert, ob Sensoren am Ellbogen dem Bedarf, Fehlhaltungen bei der Tätigkeit frühzeitig zu erkennen, gerechter werden als Sensor-Armbänder. Es wird daraufhin beschlossen, verschiedene Modelle von Ellbogen-Sensoren in 3D drucken zu lassen.*

### Störungen

- Die Projektpartner:in für Hardware liefert die Low-Fidelity-Prototypen der Sensor-Armbänder nicht.
- Erste Annahmen aus dem Forschungsstand über die mögliche Gestalt der Lösungen engen das Blickfeld ein.

### Good Practices

- Mit Flexible Modeling werden Vorannahmen geprüft und Designkonzepte angepasst.
- Es wird mit vorhandenen Ressourcen improvisiert.
- Das Verständnis für HCD-Methoden wird erneuert.
- Anforderungen werden angepasst und verfeinert.



## B.4 Ko-Designen erfordert einen langen Atem

Es werden im partizipativen Prozess digitale Lösungen von Low- zu High-Fidelity-Prototypen weiterentwickelt und diese möglichst schnell erprobt. Im Rahmen der kollaborativen Erarbeitung der Lösung gibt es Raum für Themen wie der Rolle von Souveränität beim Design digitaler Lösungen, beispielsweise beim Umgang mit Daten, und bei der Verwaltung des Datenzugangs.

Das Forscherteam führt einen Card-Sorting-Workshop durch, in dem die Teilnehmenden Karten mit verschiedenen Begriffen (zu Aktivitäten, Gegenständen, Merkmalen) clustern und verschiedenen Lösungsvorschlägen zuordnen sollen. Während sich in den Ko-Design-Prozessen Ellenbogen-Sensorbänder als die Lösung herauskristallisieren, die weiter verfeinert werden soll, liefert der Projektpartner XO schließlich schon recht weit entwickelte Armband-Prototypen. XO begründet das Vorgehen mit dem Forschungsstand. Die Prototypen entsprechen allerdings nicht mehr den mittlerweile angepassten

(und so kommunizierten) Anforderungen. Das Projektteam vermutet daher, dass hier ein bereits zuvor entwickeltes Produkt eingesetzt werden soll. Das Team fällt die Entscheidung, die Zusammenarbeit mit XO zu beenden. Unter Rückgriff auf das bestehende Kooperationsnetzwerk kann kurzfristig ein neuer Hardwarehersteller, Fiaveltech, als Partner:in gefunden werden. Es muss für das neue Projektkonsortium aber ein Neuantrag beim Förderer gestellt werden, wofür es erfreulicherweise ein recht unbürokratisches Verfahren gibt.

### Card Sorting

Card Sorting ist eine partizipative Technik, während der Testpersonen mit Bildern und/oder Begriffen bedruckte Karten gruppieren und miteinander in Beziehung setzen können. Einerseits werden sie bei der Gruppierung beobachtet, andererseits beschreiben sie selbst, wie es ihnen bei dieser Aufgabe geht. Durch Card Sorting lassen sich Begriffe und Zusammenhänge klären, neue Navigations-schemata entdecken und Missverständnisse ausräumen. Das ist beispielsweise wichtig, um die Chancen darauf zu erhöhen, dass Nutzende durch das Design der Benutzeroberfläche und der Navigation der Anwendungen die Informationen bekommen, die sie im Kontext der Tätigkeit brauchen.

Dieses Zwischenspiel hat die Zeitplanung weiter zurückgeworfen und den Druck auf das Forscherteam erhöht, nun schnell Ergebnisse zu liefern, zumal auch die eigenen zeitlichen Ressourcen im Team an ihre Grenzen stoßen. In mehreren Erprobungsrunden mit Demo-Prototypen von Fiaveltech werden die Anforderungen an die Ellenbogen-Sensorbänder weiterentwickelt. Dazu wird iterativ zwischen Ko-Design und Ko-Bewertung hin- und hergewechselt. In Bezug auf punktuelle Usability-Tests bei LiteBic und Roda rätseln die Forschenden über Beobachtungen in ihren Auswertungen, die sie sich nicht erklären



können. Trotz großer Zufriedenheit mit der verfeinerten Lösung in beiden Unternehmen sinkt das Stresslevel der Testpersonen bei Roda nur gering. In vertraulichen Einzelgesprächen offenbart sich eine Ursache. Die Versorgung mit Material am Fließband ist wiederkehrend unzureichend. Niemand möchte jedoch den zuständigen Kollegen anschwärzen, der gerade durch eine schwierige Lebenssituation geht. Die Forschenden schlagen vor,

eine digitale Vorrichtung am Fließband zu ergänzen, die Materialknappheit unmittelbar ins Lager meldet. Den Testpersonen ist wichtig, dass Daten über Arbeitsstationen und Zeitpunkte nicht gespeichert oder für andere Zwecke verwendet werden. Um das Verständnis für die Situation zu vertiefen, wird kurzfristig ein Service-Blueprint-Workshop organisiert, an dem auch Projektverantwortliche aus dem Unternehmen teilnehmen.

### Service Blueprint

Service Blueprint ist eine kollaborative Mapping-Methode, die Abläufe, Informationsflüsse und dahinterliegende Dynamiken beim Einsatz einer Lösung auf drei Ebenen visualisiert: a) Frontstage (Wie erleben Nutzende die Lösung Schritt für Schritt?), b) Backstage (Welche Interaktionen im Hintergrund ermöglichen den Einsatz?) und c) Infrastruktur

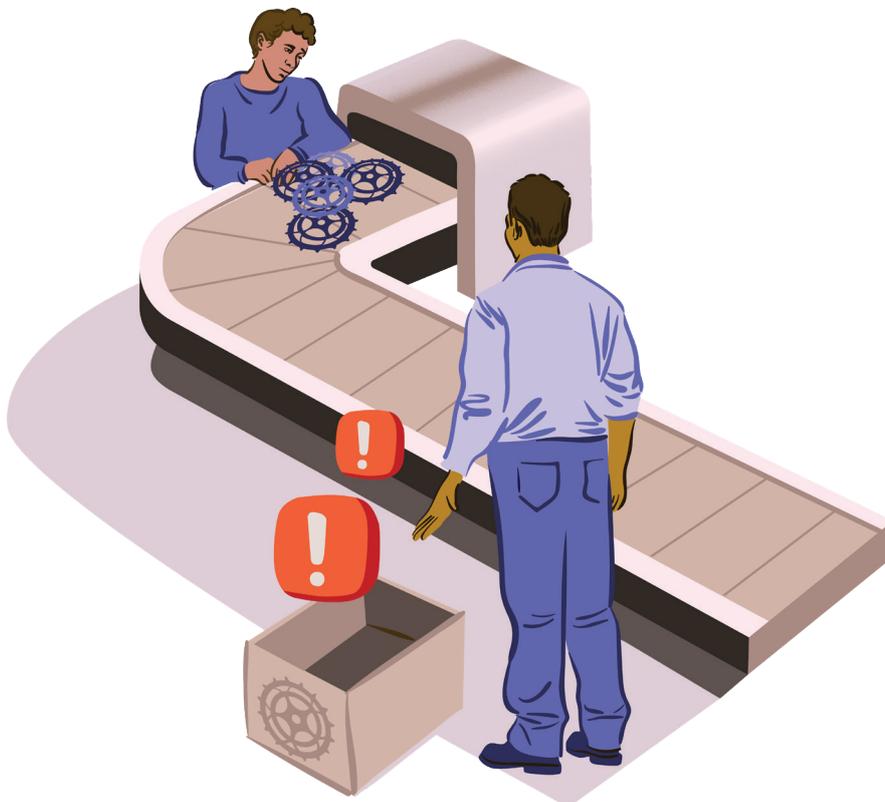
(Welche Ressourcen und Materialien müssen dauerhaft bereitgestellt und gewartet werden?). Durch die Beteiligung verschiedener Stakeholder an der Erstellung von solchen Mehrebenen-Diagrammen oder Flow-Maps eignet sich diese Methode besonders gut, Probleme, Spannungen und verschiedene Deutungen, beispielsweise innerhalb von Organisationen, aus einer Vogelperspektive sichtbar und überbrückbar zu machen.

### Störungen

- Der/die Projektpartner:in für Hardware verzögert Prozess aufgrund einer versteckten Agenda.
- Neuantragstellung aufgrund neuer Zusammensetzung des Projektkonsortiums erforderlich.
- Tabus am Arbeitsplatz hindern Testpersonen, über Ursachen von Problemen zu sprechen.

### Good Practices

- Zusammenarbeit mit hinderlichem/r Partner:in wird beendet.
- Neue:r verlässlicher Partner:in wird ins Team geholt.
- Anforderungen werden iterativ mit Testpersonen verfeinert.
- Aufgedeckte Bedarfe werden im Rahmen des Möglichen berücksichtigt.



## B.5 Ko-Bewerten, bis die Lösung gebrauchstauglich ist

Die Pilotphase zu dem durch zahlreiche iterative Verbesserungen nun ausgereiften Prototypen startet mit einem erweiterten Kreis an Testpersonen. Durch systematisches Feedback wird geprüft, ob Bedarfe von Nutzendengruppen übersehen wurden oder neue hinzugekommen sind und wie gebrauchstauglich die Lösung tatsächlich ist.

Die von Fiaveltech fristgerecht gelieferten Prototypen werden nun in einer Pilotphase in weiteren Arbeitsstationen bei Roda und LiteBic auf ihre Usability getestet. Bereits kurz nach Start der Pilottests zeigt sich in Thinking-Aloud-Sitzungen, dass durch die nun deutlich ausgeprägtere Heterogenität der Testpersonen – hinsichtlich Körpergröße und Gewicht – sowie der Ausgestaltung der Arbeitsplätze die High-Fidelity-Lösung in einigen Details angepasst werden muss.

### Thinking-Aloud

Beim Thinking-Aloud Protocol fordern die Forschenden die Testpersonen auf, ihre Gedanken, Gefühle und Aktivitäten während der Interaktion mit der digitalen Lösung beim Erledigen gestellter Aufgaben laut zu verbalisieren. Diese Methode eignet sich dazu, unter den Komponenten einer Lösung, wie beispielsweise der Benutzeroberfläche oder der Navigation durch die Anwendung, diejenigen zu identifizieren, die bei der Nutzung erfreuen, frustrieren oder unklar bleiben. Sie wird vorwiegend im Rahmen der Bewertung von Lösungen eingesetzt, kann aber schon in früheren Phasen die Designaktivitäten unterstützen.

Die Ankündigung eines Neustarts der Pilotphase löst sowohl bei Roda als auch bei LiteBic Unmut aus. Unabhängig voneinander stellen beide Kontaktpersonen der Unternehmen klar, dass man sich sehr viel früher einsatzfähige Lösungen vorgestellt hätte. Die Projektpatin verabredet kurzfristig einen Videocall, in dem sie die Wichtigkeit dieser Anpassungen für die Erreichung des gemeinsamen Projektziels deutlich macht. Daraufhin kann die Pilotphase neu starten.

### Usability Testing

Usability Testing ist ein zentrales partizipatives Verfahren zur fortlaufenden Rückkopplung von Usability-Testergebnissen durch Usability Reporting in die konkrete Technikentwicklung. Dabei werden potenzielle Nutzende aufgefordert, entworfene Lösungen anhand von typischen Aufgaben (Use Cases) zu testen.<sup>8</sup>

Eine besondere Form der Entwicklung und von Tests wird an ausgereiften Prototypen vollzogen. Auf der Basis des Feedbacks Nutzender zu vorläufigen Designelementen einer digitalen Lösung werden diese modifiziert. Schrittweise werden durch diese Bewertungen Lösungen mit geringer Realitätstreue (Low-Fidelity-Prototypen) immer weiter verfeinert und nähern sich Lösungen mit hoher Realitätstreue (High-Fidelity-Prototypen) an. Realitätstreue Lösungen werden in Pilotphasen von einem größeren Personenkreis getestet, der anschließend zur Nutzungserfahrung (strukturiert) befragt wird (z. B. mithilfe von Befragungen, Fragebogen).

<sup>8</sup> Nutzende sollen dabei ihre eigenen Ideen zur Gestaltung einbringen. Die Passung zwischen ihren Anforderungen und dem Stand der Technik wird wiederholt geprüft, um die eingesetzte Technik zu optimieren. Qualitätskriterien bei der Evaluierung sind u. a. die Aufgabenangemessenheit, die Selbstbeschreibungsfähigkeit, die Steuerbarkeit und die Erwartungskonformität. Siehe DIN EN ISO 9241-110: „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Interaktionsprinzipien“, und Wandke 2004, S. 327. Siehe auch Hecht et.al. 2017.



Die Pilotphase des Ellenbogensors, der frühzeitig vor Fehlhaltungen warnt und Hinweise zur Anpassung der Montageeinrichtungen gibt, kommt zum Ende. Die schriftliche Umfrage unter den Testpersonen bringt zufriedenstellende Ergebnisse. In einer abschließenden Fokusgruppen-Runde, die gezielt ursprünglich skeptische Testpersonen einschließt, wird das Ergebnis nochmals gemeinsam ausgewertet. Das Projektziel scheint erreicht. Die Ellenbogensor-Lösung erkennt Fehlhaltungen, bevor Schmerzen auftreten. Es bleibt allerdings noch offen, ob und wie der Ellenbogensor und der digitale Melder für Materialknappheit am Fließband kombiniert werden können. Die entwickelten Sensoren zeigen auch, dass Hängefördersysteme bei Montagebändern, wie sie LiteBic bereits verwendet, ergonomische Vorteile haben. Da das Projekt bereits das zeitliche Ende erreicht hat und die Forschenden bereits mehr Ressourcen als durch die Projektplanung kalkuliert aufgewendet haben, können sie hierfür nur Empfehlungen formulieren. Die Problematik wird allerdings von den Forschenden dokumentiert, damit sie in Folgeprojekten berücksichtigt werden kann.

#### Störungen

- Unzureichendes Erwartungsmanagement bezüglich einsatzfähiger Lösungen.
- Zeitdruck erzeugt Konflikte.
- Teillösungen sind noch nicht zusammengebunden.

#### Good Practices

- In Kommunikation bleiben und Verständnis für HCD-Methoden nochmals erneuern.
- Iterative Anpassungen der Lösung auf Grundlage von Feedbackloops erfüllen Bedarfe der Testpersonen und führen zu Akzeptanz.
- Für sichtbar gewordene Problemräume, die außerhalb des Projektes liegen, werden für die Projektpartner:innen, soweit möglich, Empfehlungen formuliert sowie Wissensilos durch Dokumentation für Folgeprojekte verringert.



## B.6 Learnings aus dem Projekt werden aufbereitet und bewertet

Durch Retrospektive und Dokumentation gehen sowohl inhaltliche Erkenntnisse aus dem HCD-Zyklus als auch Erfahrungen aus dem Projektmanagement, beispielsweise zu Störungen und darüber, was sich nicht umsetzen ließ, nicht verloren, sondern werden nutzbar. Implizites Wissen wird sichtbar und für Folgeprojekte verfügbar gemacht. Daneben werden auch die Grenzen von HCD-Projekten reflektiert.

*Bei einer Retrospektive zum Projekt tauschen sich das Forschendenteam und Projektpartner:innen über Abläufe und Ergebnisse aus, um gewonnene Einsichten nutzbar zu machen: Welches Vorgehen möchte man für mögliche Folgeprojekte beibehalten? Wo wären Anpassungen notwendig? Was hat für einen störungsfreien Ablauf gefehlt?*

*Die Zusammenarbeit mit LiteBic verlief deutlich besser als mit Roda. Das Forschendenteam erklärt sich das damit, dass die Maßnahmen zur Erreichung des Projektziels besser vermittelt werden konnten. Das Angebot eines Kick-off-Workshops bei Projektstart wird daher als Erfolg gewertet. Es wird diskutiert, wie man Projektpartner:innen noch stärker zur Teilnahme daran bewegen kann bzw. wie Inhalte bei Abwesenheit vermittelt werden können. Zukünftige Briefings zum HCD-Prozess sollten darüber hinaus noch deutlicher darauf hinweisen, dass die iterativen Feedback-loops zeitliche Ressourcen binden. Das unmittelbare Teilen der Felderfahrungen der Forschenden ins Projektteam war ein wichtiger Beitrag zum Gelingen des Projektes. Insbesondere sollen Mitarbeitende zu Signalen für Widersprüche und Tabus im Feld weiter geschult werden. Die Feldforschenden werden zudem gebeten, mit anderen Teammitgliedern implizites Wissen hierzu zu reflektieren und dieses zu dokumentieren.*

*Schließlich werden sowohl das Projektmanagement als auch der Methodeneinsatz kritisch reflektiert, insbesondere wird festgehalten, an welchen Stellen im Prozess man sich zu stark von eigenen Annahmen hat leiten lassen, anstatt auf den Kontext einzugehen.*

*Hinsichtlich der Bewertung der Gebrauchstauglichkeit des entwickelten Wearables ist man sich im Team über das positive Ergebnis einig, auch wenn sich dadurch nur graduelle Verbesserungen der Arbeitssituation erwirken lassen. Es wären auch Folgeuntersuchungen notwendig, um den alltäglichen Gebrauch der Wearables durch die Arbeitenden zu überprüfen. Die aufgrund der Warnmeldungen des Sensors erforderlichen Anpassungen der Montageeinstellung führen schließlich auch zu Verzögerungen in der seriellen Produktion. Die gelingende Integration des Wearables in den Arbeitsalltag hängt damit vom Aufbau von Inhauskompetenz zu HCD bei den Industriepartner:innen ab.*



# Handlungsempfehlungen

---

## **Technikgestaltung muss den Nutzen für Mensch und Umwelt prinzipiell ins Zentrum stellen!**

Menschzentrierte Methoden der Technikgestaltung sollten verpflichtend sein, wo die Entwicklung digitaler Technologie aus öffentlichen Mitteln finanziert wird. Auch darüber hinaus sollten Anreize für den konsequenten Einsatz von HCD ausgeweitet werden.

## **HCD-Methoden müssen besser verankert werden!**

Die Lehrpläne relevanter Fächer sollten Inhalte und Methoden menschenzentrierter Technikentwicklung in die Grundausbildung aufnehmen und über neue Spezialisierungen, beispielsweise zur Vermittlung der Inhalte im HCD-Prozess, sollte nachgedacht werden. Darüber hinaus sollten mehr HCD-orientierte Design Patterns (Gestaltungsmuster) erarbeitet werden, die als kollektives Vokabular für die Gestaltung von Benutzerschnittstellen die breite Anwendung bewährter Lösungsansätze fördern. So würde die Ausbreitung des Wissens um die Wirksamkeit von HCD beschleunigt.

## **HCD muss am Projektbeginn ausreichend Ressourcen erhalten!**

Im Hinblick auf Förderstrukturen sollten die Rahmenbedingungen für Projekte so gestaltet werden, dass Projekte in ihrer ersten Phase die Identifikation und Eingrenzung des Problems in seinem Kontext (das Problemframing) auch in der Praxis priorisieren können. Das bedeutet, hierfür ausreichend Zeit, Personal und weitere Ressourcen einzuplanen und bereitzustellen.

## **Das Verständnis für HCD muss (immer auf's Neue) vermittelt werden!**

Die Vermittlung eines Verständnisses sozio-technischer Systeme sollte bereits in der Förderstruktur von Projekten mitgedacht werden. Dabei geht es darum, die Beteiligten von der Wichtigkeit und Wirksamkeit von HCD-Methoden zu überzeugen. Bei der Auswahl von Projektverantwortlichen sollte die Kompetenz in der Nutzung und Vermittlung von HCD-Methoden ein zentrales Kriterium sein.

## **HCD muss die Diversität von Nutzenden und Kontexten immer neu hinterfragen!**

Die Diversität von Nutzenden sollte bei der Definition von Anforderungen kontinuierlich geprüft und die Anforderungen sollten an neue Erkenntnisse angepasst werden. Menschen wandeln sich und damit auch die Kriterien für menschenzentrierte Gestaltung. Idealerweise sind HCD-Projekte und ihre Evaluierung daher über einen längeren Zeitraum, beispielsweise als Längsschnittuntersuchung, angelegt.

# Literaturverzeichnis

---

- Arnold, John E (posthum hg. von William Clancey). 2016. *Creative Engineering. Promoting Innovation by Thinking Differently*. Stanford Digital Repository. <https://stacks.stanford.edu/file/dru-id:jb100vs5745/Creative%20Engineering%20-%20John%20E.%20Arnold.pdf>
- Cooley, Mike. 1982. *Architect or bee? The human/technology relationship*. Boston/Mass.: South End Press.
- Draper, Stephen and Donald A. Norman. 1986. *User Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Draude, Claude und Susanne Maaß. 2018. »Making IT Work. Integrating gender research in computing through a process model.« In: *Proceedings of 4th Gender & IT conference*, Heilbronn, Germany (GenderIT'18). ACM, New York, NY, USA, 8 pages. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3196839.3196846>
- Hanington, Bruce und Bella Martin. 2019. *Universal Methods of Design Expanded and Revised*. Minneapolis: Quarto Publishing Group.
- Hecht, Stefanie, Susanna Kuper, Fabian Kirstein (2017): *Data-bility: Usability/UX von Open-Data-Portalen am Beispiel der mCLOUD des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (Kurzfassung)*. Berlin: Fraunhofer FOKUS. <https://cdn0.scrvt.com/fokus/5bd3f1343cd1738f/678f259fe0b1/mCLOUD-UsabilityUX-Studie.pdf>.
- Ku, Bon und Ellen Lupton. 2022. *Health Design Thinking. Creating Products and Services for Better Health*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Norman, Donald A. 2013. *Design of everyday things*. Basic Books
- Norman, Donald A. 2023. *A Design for a Better World: Meaningful, Sustainable, Humanity Centered*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Normenreihe DIN EN ISO 9241: »Ergonomie der Mensch-System-Interaktion« (bzw. »Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten«), <https://www.beuth.de>
- Papanek, Victor. 1971. *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. Toronto/New York/London: Bantam Books.
- Rittel, Horst (posthum hg. von Wolf D. Reuter und Wolfgang Jonas). 2013. *Thinking Design. Transdisziplinäre Konzepte für Planer und Entwerfer*. Basel: Birkhäuser.
- Robinson, Rick. 2015. *Building a Useful Research Tool: An Origin Story of AEIOU*. [www.epicpeople.org/building-a-useful-research-tool/](http://www.epicpeople.org/building-a-useful-research-tool/)
- Simon, Herbert. 1996 [1969]. *The Sciences of the Artificial*. 3rd Edition. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Wandke, Hartmut. 2004. »Usability-Testing«. In: Roland Mangold et.al. (Hg.), *Lehrbuch der Medienpsychologie*. Göttingen et al.: Hofgreffe Verlag für Psychologie, S. 325 - 354.



## Kontakt

---

Dr. Karoline Krenn  
Kompetenzzentrum Öffentliche IT (ÖFIT)  
Tel.: +49 30 3463-7173  
info@oeffentliche-it.de

Fraunhofer-Institut für  
Offene Kommunikationssysteme FOKUS  
Kaiserin-Augusta-Allee 31  
10589 Berlin

[www.fokus.fraunhofer.de](http://www.fokus.fraunhofer.de)  
[www.oeffentliche-it.de](http://www.oeffentliche-it.de)  
X: @OeffentlicheIT

ISBN: 978-3-948582-23-4

