

# Mitgestaltung organisieren: Wie Digitalisierung gelingt

## Arbeitssoziologie, Informatik und Kommunikationswissenschaften im Dialog

Antonia Altendorf | Jannike Illing | Melanie Malczok |  
Wilko Heuten | Martin Kuhlmann | Susanne Boll

---

Die Digitalisierung schreitet nur langsam voran. Unzureichende Schnittstellen, Medienbrüche und eine wenig nutzungsfreundliche Gestaltung digitaler Systeme sind weit verbreitet. Durch die Verbindung von Informatik, Arbeitssoziologie und Kommunikationswissenschaft zeigen wir, wo Gründe hierfür liegen und formulieren mit Blick auf die öffentliche Verwaltung Hinweise für eine gelingende Digitalisierung.

### 1. Defizitäre Digitalisierung, fehlende Mitgestaltung: Ein Problemaufriss zur Einführung

#### 1.1 Vom Hoffnungsträger zum Sorgenkind

Digitalisierung ist mittlerweile seit über zwei Jahrzehnten ein Thema mit hoher gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Aufmerksamkeit. Jährliche Digital-Gipfel der Bundesregierung bereits seit den Nullerjahren, Digitale Agenda und Digitalstrategien verschiedener Bundes- und Landesregierungen sowie vielfältige Fördermaßnahmen stehen für programmatische Priorisierungen politischer und wirtschaftlicher Akteure. Seit rund zehn Jahren gilt Digitalisierung als »Schicksalsfrage« der deutschen Industrie (Kaeser 2017) und als »Hoffnungsträger« für die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit in der Wirtschaft (Köhler-Geib 2021) und darüber hinaus. Dass es sich hierbei keineswegs um eine vorwiegend deutsche Diskussion handelt, zeigen ähnlich gelagerte Programme und Aktivitäten auf EU-Ebene oder die jährlichen Veranstaltungen des World Economic Forum (exemplarisch: WEF 2016). Zunehmend eingebürgert hat sich das Narrativ der Notwendigkeit einer digitalen Transformation, ohne dass über die Formel hinaus klar ist, was dies konkret beinhaltet und worin genau der transformative Charakter besteht.

Jedoch mehren sich in letzter Zeit Stimmen, die zu wenig Fortschritte, ein zu geringes Tempo oder einen zu zögerlichen und zu wenig dynamischen Wandel in Richtung Digitalisierung beklagen (z. B. acatech 2022, Bitkom 2023, NKR

2023). Auch wenn dieser Befund für die meisten Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft gültig zu sein scheint, hinkt die öffentliche Verwaltung aus Sicht von Expert:innen, Bürger:innen und Verantwortlichen dabei besonders stark hinterher – insbesondere auch im internationalen Vergleich. Die öffentliche Verwaltung zeichnet sich Untersuchungen zufolge durch eine zu geringe Veränderungsgeschwindigkeit aus und steht besonders stark im Fokus von Kritik (Bogumil u. Kuhlmann 2021, jüngst: Kerst u. Ruhose 2023). »Digitalisierung der Verwaltung in Deutschland geht nur langsam voran«, betitelt das Bayerische Forschungsinstitut für Digitale Transformation eine Studie des Nationalen Normenkontrollrats (NKR 2021). Konkret erfahrbar ist dieser Befund nicht zuletzt daran, dass die im Onlinezugangsgesetz (OZG) formulierten Ziele – nämlich die digitale Bereitstellung zentraler Verwaltungsleistungen – von Bund, Ländern und Kommunen deutlich verfehlt wurden. Im November 2023 – elf Monate nach Ablauf der Frist – waren lediglich 147 der 575 definierten Leistungen online verfügbar (Bundesministerium des Innern und für Heimat 2023). Ein OZG 2.0, das Gesetz zur Änderung des Onlinezugangsgesetzes (OZGÄndG) soll beschlossen werden, der Sprecher des Deutschen Städte- und Gemeindebundes drängt: »Wir haben keine Zeit zu verlieren« (DStGB 2023).

Als Ursachen für den zu geringen Entwicklungsstand der Digitalisierung und eine zu langsame Veränderungsdynamik werden vielfach Investitionsrückstände und unzureichende technische Voraussetzungen (Stichwort Breitbandausbau) genannt, besonders häufig wird aber auch eine fehlende Akzeptanz in der Gesellschaft generell sowie insbesondere bei Beschäftigten beklagt, die ihren Arbeitsplatz oder gewohnte Routinen bedroht sähen. Zudem wird als Hemmnis eine zu geringe Digitalisierungsaffinität sowie Innovationsträgheit bei den Verantwortlichen konstatiert (acatech 2022) – auch in dieser Hinsicht sind Klagen über die öffentliche Verwaltung besonders verbreitet.

Das Thema Digitalisierung hat seit Jahren aber nicht nur wirtschaftliche und politische Programmatiken geprägt, sondern auch in der Forschung zu einer Vielzahl von Aktivitäten geführt. Veränderungsprozesse im Kontext von Technisierung und Digitalisierung sind seit den späten 1990er Jahren Gegenstand der kommunikationswissenschaftlichen Managementforschung (Armenakis et al. 1993, Rafferty et al. 2013). In der Arbeitsforschung ist seit den 2010er Jahren eine große Zahl von Studien zum Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Arbeit entstanden (Hirsch-Kreinsen 2020, Buss et al. 2021, Pfeiffer und Schrape 2023, Kuhlmann 2023). Die Befunde dieser Studien lassen sich auch für Antworten auf die Frage nutzen, inwiefern Defizite und Hemmnisse der Digitalisierung in der Arbeitswelt bestehen und worin diese begründet liegen.

Im vorliegenden Beitrag möchten wir unter Aufnahme von Befunden des Forschungsstandes zu Digitalisierung und Arbeit sowie unter Rückgriff auf eige-

ne Forschungsergebnisse und erste Einschätzungen aus einem interdisziplinär angelegten Forschungsvorhaben im Kontext des Zukunftslabors Gesellschaft und Arbeit des »Zentrums für digitale Innovationen Niedersachsen« (ZDIN) einige Erkenntnisse formulieren: Welche Defizite lassen sich bei der Digitalisierung der Arbeitswelt feststellen? Wie lassen sich diese beheben und was trägt zum Gelingen von Digitalisierung bei? Aus einem laufenden Projekt heraus gehen wir dabei vor allem auf die Situation in der öffentlichen Verwaltung ein, führen jedoch auch ein Beispiel aus dem Industrieumfeld an.

## 1.2 Zwischen Notwendigkeit und Wirklichkeit: Unzureichender Arbeitsbezug als Hemmschuh der Digitalisierung

Verallgemeinert, aber letztlich für die meisten Branchen und Tätigkeitsbereiche zutreffend, lauten zentrale Befunde der Forschung zu Digitalisierung und Arbeit, dass Digitalisierungsprozesse deutlich langsamer verlaufen als vielfach erwartet (und gefordert) wird und dass sie selten disruptiv wirken, sondern eher evolutionär und schrittweise erfolgen. Den meisten Studien zufolge findet sich die in der allgemeinen Debatte von Beobachter:innen festgestellte Diskrepanz zwischen Notwendigkeit und Wirklichkeit der Veränderungsdynamik auch in den Einschätzungen der Digitalisierung durch Beschäftigte und prozessnahe Führungskräfte. Bemerkenswert und in der allgemeinen Diskussion zu wenig beachtet sind jedoch der Charakter dieser Diskrepanz und die Gründe hierfür. Die Digitalisierung schreitet auch aus Sicht von vielen Beschäftigten und Führungskräften (zu) langsam voran. Vor allem beklagen sie, dass sich die mit der Digitalisierung verbundenen Versprechen und auch von ihnen selbst gehegten Hoffnungen in der betrieblichen Umsetzung bislang zu wenig realisieren. Abbau von zeitraubenden Routinetätigkeiten, einfachere und funktionalere Informationsbereitstellung sowie mehr Transparenz bezogen auf Produktions- und Leistungserstellungsprozesse, weniger Arbeitsaufwand bei der Dokumentation von Vorgängen und Tätigkeiten oder stabilere und einfacher zu handhabende IT-Systeme sind keineswegs die Regel und bleiben in vielen Fällen hinter den Erwartungen der Betroffenen zurück. Umgekehrt wird vielfach sogar auf eine Zunahme von Arbeitsbelastungen im Zusammenhang mit Digitalisierungsvorhaben verwiesen, die sich in vielen Fällen keineswegs als nur temporär erweisen (DGB-Index Gute Arbeit 2022, Carls et al. 2023). Die sogenannten Kinderkrankheiten neuer Systeme reichen allzu häufig bis weit ins Erwachsenenalter der Systeme hinein. Immer neue Systeme oder Updates machen den Umgang mit Unzulänglichkeiten zu einer Daueraufgabe. »Die Systeme reifen beim Anwender«, heißt es in der Branche. Der als »permanent beta« beschriebene Zustand lässt sich dabei nicht nur für die Systeme, sondern auch für die daran gekoppelten Arbeitsprozesse kons-

tatieren. Die Zunahme von Arbeitsbelastungen, erschwerte Arbeitsbedingungen und Negativerfahrungen im Umgang mit digitalen Systemen sind in vielen Fällen aber keineswegs Wirkungen der digitalen Technologien selbst. Als deutlich gravierendere Ursachen erweisen sich erstens eine zu wenig arbeitsbezogene und nutzungsorientierte Gestaltung digitaler Systeme, zweitens unzureichende Handlungsspielräume und Ressourcen der Beschäftigten und Führungskräfte im Umgang mit den Systemen und mitunter auch bei Qualifizierungsmöglichkeiten, drittens Defizite bei der Anpassung von Arbeitsabläufen und organisatorischen Rahmenbedingungen an die Möglichkeiten und Anforderungen digitaler Prozesse sowie viertens eine aus kommunikationswissenschaftlicher Sicht unzureichende interne Kommunikation im Zusammenhang mit organisatorischen und technischen Veränderungsprozessen. Die kritisierten Defizite reichen von gänzlich fehlender Kommunikation im Vorfeld, über unzureichende Informationen auf strategischer Ebene sowie Unklarheit über verfolgte Ziele bis hin zu unklaren Prozessen, Abläufen und Verantwortlichkeiten bei Einführung und Anwendung.

Häufig werden Digitalisierungsmaßnahmen daher als Erhöhung von Arbeitsbelastungen erlebt. Steigende Leistungsanforderungen resultieren außerdem daraus, dass von der Digitalisierung erwartete und von Herstellern sowie Berater:innen im Vorfeld versprochene Leistungssteigerungen nicht im vorausgesagten Maße erreicht, bei der Personalbemessung aber frühzeitig eingepreist werden. Die durch die Digitalisierung erwarteten Arbeitserleichterungen, Vereinfachungen und Einsparungen werden in vielen Fällen überschätzt, der mit der Digitalisierung verbundene organisatorische und personelle Aufwand hingegen unterschätzt.

Ein Kernbefund zu Defiziten der Digitalisierung lautet, dass Mitgestaltungsmöglichkeiten von Nutzer:innen nach wie vor zu wenig realisiert sind und sowohl hinsichtlich Breite als auch Tiefe der Mitwirkung hinter den Notwendigkeiten zurückbleiben. Auch dies gilt bemerkenswerterweise nicht nur aus Sicht der Beschäftigten, die dies zugleich als Missachtung ihrer fachlichen Kompetenzen erleben, sondern vielfach auch für prozessnahe Führungskräfte. Die Sichtweisen beider Beschäftigtengruppen bekommen organisationsseitig oft zu wenig Gehör. Empfehlungen der Führungskommunikation hin zu einem intensiveren Dialog und einer stärkeren Einbeziehung unterschiedlicher Perspektiven, insbesondere auf der Arbeitsebene, scheinen allzu oft mit der organisationalen Wirklichkeit zu kollidieren (Buchholz u. Knorre 2017). Digitalisierung zieht mitunter Veränderungen der Arbeitsplatzgestaltung, der Ablauforganisation und des sozialen Gefüges in einer Organisation nach sich. Bislang wird diese Ebene organisatorischer Veränderungen in betrieblichen Gestaltungs- und Kommunikationsprozessen jedoch zu wenig berücksichtigt (Vitols et al. 2017).

Die hohe Relevanz des Nutzungskontextes und die konkreten Erfahrungen der betroffenen Personen bei der Entwicklung von Technologien werden seit langem auch in der Informatik und der Mensch-Technik-Interaktion adressiert (Dey 2001). Der Ansatz des Human-Centered Design (HCD) steht für Konzepte, wie sich die Anforderungen der (späteren) Nutzer:innen sowie Anwendungsbedingungen in die Entwicklung digitaler Systeme einbeziehen lassen.

Die eingangs skizzierte Gemengelage zwischen Notwendigkeit und Wirklichkeit erweist sich als Hemmschuh bei der Geschwindigkeit, der Reichweite sowie der Qualität von arbeitsbezogenen Digitalisierungsprozessen. Wie wir in Kapitel 2 zeigen, ist die öffentliche Verwaltung in dieser Hinsicht keine Ausnahme, einige spezifische Bedingungen in diesem Bereich verschärfen das Problem jedoch zusätzlich. Im Anschluss an erste Ergebnisse aus Fallstudien in Jobcentern und Kommunalverwaltungen, in denen die Notwendigkeit, Gestaltungsmöglichkeiten zu organisieren, besonders deutlich wird, wenden wir uns daher in Kapitel 3 eingehender dem Ansatz des Human-Centered Design (HCD) zu. Grundlinien dieser Vorgehensweise werden vorgestellt und an einem Beispiel aus der eigenen Forschung veranschaulicht. Wie gerade aus interdisziplinärer Sicht deutlich wird, gibt es aber auch Grenzen dieses Konzeptes; in einem abschließenden Fazit (Kapitel 4) formulieren wir Hinweise, vor welchen Herausforderungen das HCD steht und welche Schlussfolgerungen für die Gestaltung von Digitalisierungsprozessen sich insbesondere mit Blick auf die öffentliche Verwaltung aus der Verbindung von Informatik, arbeitssoziologischen und kommunikationswissenschaftlichen Perspektiven ergeben.

## **2. Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung: Große Unterschiede und besondere Herausforderungen**

Unsere Erkenntnisse und Einschätzungen zur Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung basieren auf Betriebsfallstudien, die wir seit Sommer 2022 in unterschiedlichen Verwaltungsbereichen durchführen. Hierzu gehören Jobcenter – sowohl in gemeinsamer Trägerschaft von Bundesagentur für Arbeit und Kommune als auch in rein kommunaler Trägerschaft – und Fallstudien in den Bereichen Ausländerbehörde, Fahrerlaubnis und Kfz-Zulassung sowie in der Wirtschaftsförderung. Bestandteil der Fallstudien sind Interviews mit unterschiedlichen betrieblichen Akteuren (insb. Beschäftigte, Führungskräfte, IT-Fachexpert:innen, Kommunikationsverantwortliche und Personalrät:innen) und mehrtägige Hospitationen in den Arbeitsbereichen. Dieses multimethodische Vorgehen ermöglicht es, die Erfahrungen, Sichtweisen und Einschätzungen unterschiedlicher Akteure einzuholen, kontrastierend zu vergleichen und Einblicke in

die Arbeitsprozesse sowie die betrieblichen Rahmenbedingungen zu erhalten: Welche Digitalisierungsprozesse finden statt und mit welchen Erwartungen, Erfahrungen und Problemlagen sind sie verbunden? Wie wird Digitalisierung betrieblich verhandelt und gestaltet? Die Streuung über unterschiedliche Verwaltungsbereiche hinweg erlaubt eine vergleichende Perspektive entlang ähnlicher (verwaltungsspezifischer) Konstellationen und Rahmenbedingungen.

### 2.1 Stand der Digitalisierung

#### 2.1.1 Digitalisierung ist bereits verbreitet

Alle von uns untersuchten Verwaltungsbereiche zeichnen sich durch einen vergleichsweise fortgeschrittenen Stand der Digitalisierung aus. Der Kern der sachbearbeitenden Tätigkeiten wird durch elektronische Akten (E-Akte) sowie IT-basierte Fachprogramme digital unterstützt. Die dem jeweiligen Vorgang zugehörigen Unterlagen und Dokumente, die Fall-Historie sowie Vermerke und weitere Hinweise werden digital erfasst und im System abgebildet. Eingehende papierhafte Unterlagen werden hierfür in vielen Fällen zunächst eingescannt und erst dann weiterbearbeitet. In einigen Bereichen übernimmt dies ein zentraler Scan-Dienstleister, ohne dass die Papierunterlagen auf dem Schreibtisch der Sachbearbeiter:innen landen. Fallbearbeitung und Prozesssteuerung erfolgen dann auf digitalem Wege. Leistungen werden digital zahlbar gemacht, Erinnerungen sowie Aufgaben digital terminiert. Formulare und Anschreiben werden digital erstellt und mit einem Druck- und Versandauftrag an einen Dienstleister weitergegeben. Die meisten Vorgänge beginnen und enden somit nach wie vor mit einem (papierhaften) Schriftstück, welches aber größtenteils nicht mehr in Papierform am Arbeitsplatz bearbeitet wird. Allerdings zeigt ein Blick in benachbarte Verwaltungsbereiche unserer Fallstudien, dass dieser fortgeschrittene Digitalisierungsstand keineswegs flächendeckend vorzufinden ist. So ist beispielsweise die E-Akte selbst unter dem Dach der gleichen Kommunen längst noch nicht in allen Verwaltungsbereichen implementiert.

#### 2.1.2 Große Unterschiede bei der Digitalisierung an der Schnittstelle zu den Bürger:innen

Die Schnittstelle zu den Bürger:innen digitaler zu gestalten, steht seit Jahren auf der politischen Agenda. Mit dem Onlinezugangsgesetz (OZG) wurden Bund, Länder und Kommunen dazu verpflichtet, bis 2022 zentrale Verwaltungsleistungen digital anzubieten; eine Vorgabe, die jedoch deutlich verfehlt wurde. Ein heterogenes Bild zeigt sich auch in unseren untersuchten Fällen. Einige Bereiche verfügen über ein breites, oftmals allerdings noch wenig genutztes digitales Angebot: Online-Antrag, Upload-Funktion und datenschutzsicherer Nachrichtenaustausch,

in einigen Fällen wird auch Videoberatung angeboten. In anderen Bereichen sind hingegen bislang weder Antragstellung noch Dokumentenaustausch digital möglich. Anträge sind zwar teilweise online als PDF zu finden, dort jedoch nicht ausfüllbar, sodass sie ausgedruckt und auf Papier ausgefüllt werden müssen. Digitale Kontaktwege sind beschränkt, beispielsweise auf Eingabemasken für Terminanfragen sowie E-Mail-Austausch, sofern es die Sachbearbeitenden anbieten.

Geht man über die rein quantitative Betrachtung des digitalen Angebots an der Schnittstelle zu den Bürger:innen hinaus, stellt man fest, dass auch in den stärker digitalisierten Bereichen erhebliche Mängel hinsichtlich Qualität, Gebrauchstauglichkeit, Schnittstellenoptimierung und Integration der Daten bestehen. Nutzungsmängel sind dabei hoch problematisch: Sie führen zu Mehraufwand, unter anderem dadurch, dass Improvisation, umständliche Arbeitsschritte oder die mehrfache Erfassung von Daten erforderlich sind. Technikausfälle führen zu Unterbrechungen und Wartezeiten, was ebenfalls mit (Zusatz-) Belastungen für die Beschäftigten einhergeht. Neben unzureichender Technikgestaltung sind uns aber auch Digitalisierungsprozesse begegnet, die für die Beteiligten keinen unmittelbar erkennbaren Mehrwert mit sich bringen oder sogar zu Verschlechterungen führen. Als Beispiel lässt sich die Online-Antragsmöglichkeit bei Konstellationen nennen, in denen der persönliche Austausch für das Verstehen und die Erfassung von spezifischen, häufig besonders schwierigen Situationen von Antragstellenden notwendig ist oder Bürger:innen aufgrund der ihnen nicht zur Verfügung stehenden technischen Mittel oder Fähigkeiten nur sehr unvollständige oder fehlerhafte Online-Anträge stellen. Darüber hinaus gehen wichtige Momente, wie etwa die Erstberatung und damit verbunden das gegenseitige Kennenlernen, das Verstehen und Klären des Gesamtfalls sowie die Möglichkeit, Fragen zu stellen, verloren. Dies kann zu einer insgesamt schlechteren Beratung und zu einem Zusatzaufwand führen, wenn etwa Informationen und Unterlagen nachgefordert werden müssen. Kritik an unzureichenden Digitalisierungslösungen findet sich auch in verwaltungswissenschaftlichen Untersuchungen: Bogumil und Kuhlmann (2021: 115) beispielsweise sprechen sogar von »window dressing« – einer Inszenierung als digital fortschrittlich, die jedoch ohne erkennbaren Nutzen für Bürger:innen und Beschäftigte bleibt. Wichtig aus arbeitssoziologischer Perspektive ist außerdem, dass sich Verwaltungshandeln in einer ganzen Reihe von Fällen nicht auf bloße Sachbearbeitung beschränkt, sondern mit komplexen Anliegen und Wünschen von Bürger:innen konfrontiert ist und dass die Tätigkeiten von Beschäftigten der öffentlichen Verwaltung durch unterschiedliche Arbeitslogiken geprägt sind (Altendorf und Kuhlmann 2024). In unseren Fallstudien in Jobcentern konnten wir spezifische Arbeitslogiken wie Sozialberatung, Arbeitsvermittlung oder Leistungsgewährung unterscheiden. Arbeitslogiken werden in Digitalisierungsprojekten

häufig zu wenig thematisiert und deren je spezifische Anforderungen bei der Ausgestaltung von digitalen Systemen zu wenig berücksichtigt.

### 2.1.3 Fehlende Ressourcen, Kompetenzen und Freiräume als Kernprobleme von Digitalisierung

Wo hakt es nun konkret? In allen Untersuchungsbereichen begegnen uns folgende Kernprobleme: fehlende Ressourcen und Informationen, fehlende Kompetenzen und fehlende Gestaltungs(frei)räume. Digitalisierung ist kein einmaliger Prozess, sondern eine Daueraufgabe und muss auch als solche organisiert werden. Dies verlangt zeitliche, personelle und finanzielle Ressourcen – und das nicht nur in übergeordneten strategischen Fachabteilungen, sondern auch arbeitsprozessnah bei den Anwender:innen in den jeweiligen Fachbereichen. In etlichen öffentlichen Verwaltungen sind digitalisierungsbezogene personelle und organisatorische Ressourcen auch auf übergeordneter strategischer Ebene nur begrenzt vorhanden. In den Stellenplänen einzelner Fachbereiche von Verwaltungen finden sich Ressourcen für Digitalisierungsprojekte fast gar nicht. Neben personellen und finanziellen Ressourcen fehlen, insbesondere bei unteren und mittleren Führungskräften, auch Fähigkeiten und Kompetenzen in den Bereichen Prozessgestaltung und Organisationsentwicklung sowie darin, Beteiligungsprozesse zu ermöglichen. Schwerpunkte der Tätigkeiten und des Selbstverständnisses der unteren und mittleren Leitungsebenen liegen vielmehr im Bereich der (fachlichen) Personalführung sowie insbesondere der Fachaufsicht. Die Gewährleistung von Rechtskonformität, das Einhalten von Verwaltungsvorschriften und rechtlichen Vorgaben, aber auch das Reagieren auf Wünsche der Politik oder die Bearbeitung von strittigen oder heiklen Fällen bindet unseren Fallstudien zufolge bei Führungskräften der öffentlichen Verwaltung deutlich mehr Zeit und Aufmerksamkeit als in der Privatwirtschaft. Die Neugestaltung und Weiterentwicklung von Arbeitsabläufen spielt demgegenüber eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Fehlende Ressourcen, eingeschränkte Gestaltungsspielräume und fehlende Kompetenzen gehen Hand in Hand und haben gerade in unseren Interviews mit Leitungskräften in der öffentlichen Verwaltung eine große Rolle gespielt.

## 2.2 Wie wird Digitalisierung diskutiert und bewertet?

### 2.2.1 Perspektive der Beschäftigten: Kaum Vorbehalte, aber Kritik an der Umsetzung

Von generellen Vorbehalten gegenüber der Digitalisierung ist von Seiten der Beschäftigten wenig zu spüren. Ganz im Gegenteil: Die Beschäftigten versuchen, die Systeme für ihre Tätigkeit nutzbar zu machen und gut mit ihnen zu arbeiten – stoßen hierbei aber auf Schwierigkeiten. Weiteren Digitalisierungs-



prozessen gegenüber sind sie positiv eingestellt, sofern diese für den Arbeitsprozess nützlich sind und zu Arbeitserleichterungen führen. Gerade mit Blick auf Vereinfachungen, Arbeitserleichterungen und Ressourceneinsparungen sind Digitalisierungsprozesse, sowohl auf Ebene der Beschäftigten als auch der Verwaltungsspitzen, mit großen Hoffnungen verbunden. Denn alle Verwaltungsbereiche haben mit Stellenvakanzen und einer anhaltenden Personalfuktuation zu kämpfen. Die Arbeitsrealität zeigt jedoch ein anderes Bild: In den von uns untersuchten Verwaltungsbereichen führt Digitalisierung – zumindest bislang – noch nicht zu einem geringeren Personalbedarf. In vielen Fällen ist Digitalisierung zunächst noch mit Zusatzaufwänden verbunden. Die Gründe hierfür sind vielfältig: Die Beschäftigten bemängeln unvollständige Lösungen, Systemfehler, eine mangelnde Integration unterschiedlicher Systeme sowie eine insgesamt arbeitsprozessferne und somit unpraktikable Gestaltung digitaler Systeme. Am Beispiel der Jobcenter lässt sich dies illustrieren: Während die Idee der Online-Antragstellung von den Beschäftigten grundsätzlich positiv bewertet wird, wurde die konkrete Umsetzung kritisiert. Die Antragstellung sei zu kompliziert, weswegen sie kaum genutzt werde. Und wenn sie genutzt wird, führe dies nicht notwendigerweise zu Erleichterungen. Entweder fehlt es an Schnittstellen, weswegen teilweise eine manuelle Übertragung notwendig ist, oder die Datenqualität ist für eine direkte Weiterverarbeitung nicht ausreichend. In der Ausländerbehörde wurde bemängelt, dass bei einer Online-Terminvergabe die unterschiedlichen Fallkonstellationen nicht hinreichend abgebildet werden könnten und diese somit Zusatzaufwände produziere, da die Bürger:innen unvorbereitet und ohne die nötigen Unterlagen zum Termin erscheinen oder falschen Sachbearbeiter:innen zugeordnet werden würden. Bei der Terminvergabe per Mail oder Telefon können Vorklärunen stattfinden, eine Möglichkeit, die bei einer reinen Online-Lösung wegfallen würde.

Die Beschäftigten kritisierten, hinsichtlich der Einführungsprozesse neuer Technologien entweder gar nicht oder zu spät informiert worden zu sein. Bei notwendigen Updates oder Anpassungen bestehender Systeme wurde ein aktives, beteiligungsorientiertes Vorgehen der Führungskräfte vermisst. Viele Beschäftigte äußerten die Einschätzung, dass Führungskräfte nicht selten weder die notwendigen Prozessschritte im Blick haben noch über die nötige Kommunikationskompetenz verfügen, um die Beschäftigten und ihre Erfahrungen einbinden zu können.

### 2.2.2 Perspektive der Bürger:innen: Gebrauchstauglichkeit steht im Vordergrund

Den Bürger:innen kommt eine zentrale Rolle in den Arbeitsprozessen der öffentlichen Verwaltung zu. Wie auch in anderen Dienstleistungsbereichen ist die

Leistungserbringung nur möglich, wenn die Empfänger:innen der Dienstleistung einen aktiven Beitrag leisten (Böhle/Wehrich 2020): Keine Beratung kann ohne Austausch erfolgen, keine Leistungsgewährung ohne vollständige Antragstellung. Im Vergleich zu anderen Dienstleistungsbereichen ist die Rolle der Bürger:innen in der öffentlichen Verwaltung aber nochmals gewichtiger. Denn sie verfügen über einen Rechtsanspruch auf bestimmte Leistungen. Wie sehr digitale Verwaltungsleistungen von Seiten der Bürger:innen nachgefragt und genutzt werden, ist von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Zu nennen sind insbesondere die Affinität für digitale Anwendungen, der damit verbundene Nutzen insbesondere in Form von Zeit- und Wegersparnissen sowie die Art des Anliegens. Die Empirie zeigt aber auch deutlich: Analoge Möglichkeiten bleiben auch künftig notwendig, um die Teilhabe aller Bürger:innen zu gewährleisten.

Eine unzureichende Gebrauchstauglichkeit digitaler Angebote wird auch von vielen Bürger:innen bemängelt: von der schlechten Auffindbarkeit digitaler Angebote über eine zu hohe Komplexität bis hin zu einer wenig nutzerfreundlichen Gestaltung. In zahlreichen Fällen ist uns begegnet, dass digitale Anwendungen nicht aus einer Bedarfslogik (Was brauchen bzw. wünschen die Anwender:innen?), sondern vielmehr aus einer (internen) Prozesslogik (Wie ist der Verwaltungsakt intern strukturiert und gestaltet?) und einer Rechtslogik (Welche Fälle und Verfahren werden rechtlich unterschieden?) heraus entwickelt und gestaltet wurden. Im Ergebnis sind die Bürger:innen mitunter mit endlos langen Dropdown-Menüs voller Fachbegriffe und Paragraphen konfrontiert, durch die sie nur schwer und in vielen Fällen auch fehlerhaft navigieren.

Aus beiden Perspektiven – Beschäftigte wie Bürger:innen – zeigt sich, dass Digitalisierung zwar grundsätzlich mit positiven Erwartungen verbunden ist, die Anwender:innen aber bei der konkreten Nutzung mit zahlreichen Unzulänglichkeiten und Mängeln zu kämpfen haben, die zumeist darauf zurückzuführen sind, dass die digitalen Anwendungen zu wenig arbeitsorientiert und zu wenig mit Blick auf die konkreten Anforderungen, Bedarfe und Möglichkeiten der Nutzer:innen gestaltet wurden.

### 2.3 Mitgestaltung als zentraler Ansatzpunkt für gelingende Digitalisierungsprozesse

Wie lassen sich diese Probleme beheben? Für eine gute Technikgestaltung, die sowohl die Anforderungen und Bedarfe der Nutzer:innen als auch die Anwendungsbedingungen hinreichend berücksichtigt, ist eine frühzeitige und kontinuierliche Einbindung der späteren Nutzer:innen in die Gestaltungsprozesse von Digitalisierung grundlegend. Die Organisation wirksamer Mitgestaltungsprozesse ist auch in der öffentlichen Verwaltung zentraler Dreh- und Angelpunkt

für eine gelingende Digitalisierung. Beteiligungsprozesse und Mitwirkung von sowohl Beschäftigten als auch Bürger:innen zu organisieren, die unterschiedlichen Gesichtspunkte, Erfahrungen und Anforderungen zu berücksichtigen, ist ein originärer Anspruch der öffentlichen Verwaltung und stellt diese vor besondere Herausforderungen. Ein gesicherter Befund der Digitalisierungsforschung hierzu lautet, dass eine partizipative Technikgestaltung nicht nur zu insgesamt besseren Lösungen führt, sondern Mitgestaltungsmöglichkeiten von den Beschäftigten darüber hinaus auch als Anerkennung und Wertschätzung erlebt werden, was zu einem erhöhten Wohlbefinden bei der Arbeit führt (Apitzsch et al. 2021, Carls et al. 2020).

Digitalisierungsbezogene Mitgestaltungsprozesse in der öffentlichen Verwaltung stellen dabei spezifische Anforderungen: Sie brauchen erstens eine hinreichende Ressourcenausstattung, um (Mit-)Gestaltungsprozesse nachhaltig zu organisieren. Ressourcen sind nicht nur bei strategisch übergeordneten Stellen, sondern auch auf Arbeitsprozessebene erforderlich. Eine unzureichende Ressourcenausstattung mit Blick auf Mitgestaltungsmöglichkeiten haben wir auch in Fällen aus der Privatwirtschaft angetroffen, in der öffentlichen Verwaltung werden Arbeitsabläufe typischerweise jedoch vergleichsweise weniger als Gegenstand von Investitions- und Innovationsgelegenheiten gesehen.

Zweitens müssen klare Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten und damit verbundene Gestaltungs(frei)räume für Mitgestaltung definiert werden. Diese wirken sowohl einer kollektiven Nicht-Zuständigkeit für Digitalisierungsprozesse als auch langen Wegen entlang hierarchischer Strukturen selbst bei kleineren Entscheidungen entgegen. Eine deutliche Orientierung auf Prozessverbesserungen und Mitgestaltung ist in der öffentlichen Verwaltung besonders wichtig. Gerade die Verwaltungswissenschaft betont, dass öffentliche Verwaltungen sich ihre Ziele und Aufgaben aus strukturellen Gründen häufig nicht selbst setzen, sondern auf Grundlage von Entscheidungen von gesetzgebenden Organen und politischen Verantwortlichen agieren (Bogumil u. Jann 2020). Die öffentliche Verwaltung scheint daher bei der Reaktion auf veränderte Anforderungen von Bürger:innen und Beschäftigten vor besonderen Herausforderungen zu stehen: Verwaltungen »[...] [sind] zunächst nicht als lernfähige Gebilde gedacht, sie sollen vielmehr gegenüber sachfremden äußeren Einflüssen robust und insofern mit einer gewissen Trägheit ausgestattet sein. Das schafft Probleme da, wo Anpassungen auch ohne Gesetzesbefehl oder politische Weisung wünschenswert wären« (Seibel 2017: 26).

Und drittens müssen die für Veränderungsprozesse erforderlichen Kompetenzen aufgebaut werden. Ein wichtiger Bestandteil erweiterter Mitgestaltungsmöglichkeiten und erhöhter Responsivität sind veränderte Rollen- und Verhaltenserwartungen an untere und mittlere Führungskräfte. Neben der Ausübung von

Fachaufsicht und Gewährleistung von Rechtssicherheit sollten Aufgaben der Prozessgestaltung und Organisationsentwicklung mehr Raum einnehmen. Malczok und Kirchhoff (2019) betonen in diesem Zusammenhang die Fähigkeit einer Führungskraft, strategische und operative Überlegungen miteinander zu verbinden und die Beschäftigten dabei aktiv einzubinden. Unbedingt nötig ist hierfür ein enger Austausch mit den Beschäftigten, die Nähe zu operativen Arbeitsprozessen und die Kenntnis der potenziellen Auswirkungen auf den Arbeitsalltag, um Entscheidungen auch auf höherer hierarchischer Ebene bestmöglich im Sinne der Beschäftigten treffen und vertreten zu können.

Verwaltungen, als Organisationen mit stark formalisierten Arbeits- und Kommunikationsprozessen, sind bislang zu wenig darauf ausgelegt, Möglichkeitsräume für die Mitgestaltung der Beschäftigten zu schaffen. Ein eher hierarchischer Kommunikationsstil und insbesondere das korrekte Befolgen von Anweisungen prägen Verwaltungsbereiche nach wie vor recht stark. Aus kommunikationswissenschaftlicher Sicht muss es darum gehen, Kommunikationsformen zu entwickeln, die die Sichtweisen verschiedener Beteiligter (insbesondere Bürger:innen, Beschäftigte, Führungskräfte) zur Sprache bringen und ihnen Raum geben.

### 3. Partizipative Technikgestaltung: Der Human-Centered Design-Ansatz

Defizite einer arbeitsprozessfernen und wenig nutzerorientierten Technikgestaltung werden seit vielen Jahren auch in der Informatik adressiert und haben dort vielfältige Methoden für eine stärkere Beteiligung von Nutzer:innen hervorgebracht (Muller 2002, Bødker et al. 2022). Der Umgang von Beschäftigten oder auch genereller Nutzer:innen mit technischen Systemen ist in der Informatik unter der Überschrift Human-Computer Interaction (HCI) ein etabliertes Forschungsgebiet, das sich auf die Wechselwirkungen zwischen Menschen und Computern sowie auf die Gestaltung von Schnittstellen, die diese Interaktionen ermöglichen, bezieht. HCI ist ein multidisziplinäres Forschungsgebiet, das auf die Verbesserung der Interaktion zwischen Menschen und digitalen Technologien zielt und dabei Erkenntnisse aus den Bereichen Informatik, Psychologie, Design und Ergonomie zusammenführt. Angesichts der auch in der Informatik diagnostizierten Probleme von Anwender:innen bei der Nutzung digitaler Systeme, die im Bereich HCI insbesondere unter dem Gesichtspunkt möglicher Fehler im Umgang mit der Technik oder mangelnder Akzeptanz der Systeme diskutiert werden, hat sich dort mittlerweile das Konzept eines Human-Centered Design (HCD) etabliert und wurde über Normen (DIN) sogar kodifiziert. Der Human-Centered Design-Ansatz ist ein methodischer Ansatz, um Mitge-

gestaltung im Digitalisierungsprozess zu organisieren, der sich auch für den Bereich der öffentlichen Verwaltung als fruchtbar erweisen dürfte. Wir möchten nachfolgend zeigen, wie die sich aus dem HCD-Ansatz ergebenden Möglichkeiten für einen partizipativen Gestaltungsprozess genutzt werden können. Aus einer interdisziplinären Perspektive sind allerdings auch Grenzen und Engführungen des HCD erkennbar, sodass wir für eine Erweiterung des Ansatzes plädieren.

### 3.1 Grundprinzipien des Human-Centered Designs

Das Credo des HCD-Ansatzes lautet, den Menschen und seine Bedürfnisse zum Ausgangspunkt und zum Maßstab der Gestaltung technischer Systeme zu machen und dabei sowohl die Nutzbarkeit (Usability) als auch die Erfahrungsqualität (User Experience, kurz UX) der Technik zu berücksichtigen. Die Usability wird nach Nielsen (1994) als Maß für das Nutzungserlebnis beschrieben, wenn Nutzer:innen mit einer Benutzerschnittstelle interagieren. Die DIN 9241-11 definiert die Usability als das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer:innen in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen. Kurz gesagt bedeutet eine gute Usability, dass ein Produkt einfach zu erlernen, effizient zu bedienen und fehlertolerant ist. Um menschliche Bedürfnisse zu befriedigen, reicht die Usability nicht aus – hier greift die UX, die die Betrachtungsweise der Usability um genau diese Bedürfnisse anreichert. Anders als die Usability lässt sich die UX schwerer messen, da sie wesentlich subjektiver ist und dabei auch von den individuellen Präferenzen der Nutzer:innen abhängt. Sie berücksichtigt die Bedürfnisse, Erwartungen und Wünsche der Nutzer:innen und bezweckt so, ein positives und erfüllendes Erlebnis zu schaffen (Garrett 2010).

Alles in allem zielt der HCD-Ansatz nicht nur auf die Verbesserung von Technologien und Systemen, sondern auch auf die Verbesserung der Erfahrungen der Menschen in der Interaktion mit Technik. So werden Bedürfnisse wie Stimulation (Fühle ich mich bei der Nutzung positiv angeregt und aktiviert?), Selbstachtung (Inwiefern fühle ich mich bei der Anwendung kompetent und erfolgreich?) und Kompetenz (Habe ich den Eindruck, meine Kompetenzen einbringen zu können und fühle mich gleichzeitig auch nicht überfordert?) miteinbezogen und der rein funktionale Usability Gedanke dadurch erweitert.

Nur die Kombination von Usability und User Experience (UX) führt zu einem sowohl funktionierenden als auch persönlich ansprechenden, ganzheitlichen Produkt (Hassenzahl u. Tractinsky 2006: 95). Deutlich wird in diesen Charakterisierungen aber auch, dass die disziplinäre Verortung des HCD-Ansatzes in den Bereichen Ergonomie und Psychologie dazu tendiert, den typischerweise arbeitsteiligen Charakter der meisten Arbeitsprozesse sowie die hiermit verschränkte

soziale Strukturiertheit von Arbeitssituationen und Arbeitsbeziehungen auszublenen. Im Fokus der Aufmerksamkeit stehen vor allem konkrete Mensch-Maschine-Interaktionen und weniger die institutionellen sowie sozialen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen von Arbeitsprozessen. Auch die von der Nutzung technischer Systeme mitbedingten sozialen Prozesse – etwa die Wirkungen auf (Mensch-zu-Mensch-) Interaktionen in einer (digital unterstützten) Beratungssituation – geraten mit dem HCD-Ansatz zu wenig in den Blick.

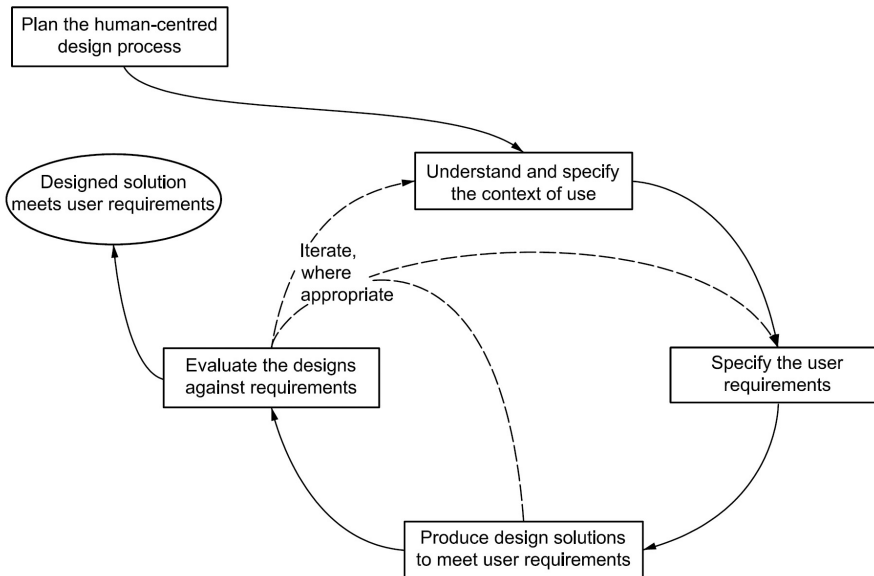


Abb. 1: Human-Centered Design (HCD)-Prozess nach DIN 9241-210  
(Quelle: ISO 9241-210:2010, S. 15).

Bezogen auf das Ziel, die funktionalen Anforderungen für eine gute Usability und User Experience zu erfüllen und dabei das Gesamterlebnis der Nutzer:innen zu berücksichtigen, ist der HCD-Prozess als iterativer, abstrakter Prozess konzipiert und in verschiedene Phasen unterteilt (Abb. 1). Zu unterscheiden sind die vier Phasen (1) Verstehen und Spezifizieren des Nutzungskontextes, (2) Spezifizieren der Nutzeranforderungen, (3) Erstellen von Designlösungen zur Erfüllung der Nutzeranforderungen sowie (4) Evaluieren der Designs anhand der Anforderungen. Diese Phasen werden iterativ durchlaufen, da es wichtig ist, die erstellten Prototypen (auch in frühen Entwicklungsstadien) mit den potenziellen Nutzer:innen zu testen und darauf aufbauend das Design schrittweise zu verbessern (Krug 2014). Durch Iterationen kann so für Endanwender:innen eine optimale Lösung erreicht werden.

Wie genau diese Phasen durchlaufen bzw. welche Schritte innerhalb der Phasen genau durchgeführt werden müssen, wird im HCD-Prozess nicht definiert. Er wird als allumfassend beschrieben und ist daher in seiner genauen Ausführung in den verschiedenen Entwurfsphasen eher vage. Dennoch wird in der DIN 9241-210 eine Auswahl an Methoden zur Verfügung gestellt, die innerhalb der Phasen genutzt werden können. Inwieweit im Designprozess beispielsweise die je spezifischen Voraussetzungen verschiedener Beschäftigtengruppen, konkrete betriebliche Arbeitsbeziehungen oder institutionelle sowie organisatorische Voraussetzungen und Rahmenbedingungen der Nutzung der Systeme im Arbeitsalltag berücksichtigt werden (können), bleibt angesichts von Abstraktionsniveau und Grad der Formalisierung jedoch eher unbestimmt.



Abb. 2: Beobachtung der Ausbildungsumgebung von Werker:innen für Klebprozesse (Quelle: Jannike Illing, OFFIS e. V. Oldenburg).

### 3.2 Praxisbeispiel zur Entwicklung eines Unterstützungssystems in der manuellen Fertigung

Veranschaulichen lassen sich wichtige Aspekte der Vorgehensweise des HCD-Prozesses anhand eines eigenen Praxisbeispiels in der Produktion. Entworfen werden sollte in diesem Anwendungsfall ein Unterstützungssystem in Augmented Reality (AR) für Klebtechniker:innen.

#### 3.2.1 Nutzungskontext

Die Nutzungskontextanalyse ist ein wichtiger Bestandteil des HCD-Prozesses, um den Kontext, in dem sich die Nutzer:innen befinden, besser zu verstehen. Der Kontext wird dabei ausgehend von den Nutzer:innen, den Aufgaben und der organisatorischen, technischen und physischen Umgebung definiert (DIN 9241-210).

Durch diese Einsichten können Bedürfnisse, Probleme und Einschränkungen aufgedeckt werden, die vom zukünftigen System berücksichtigt werden müssen. Eine Methode in der Nutzungskontextanalyse ist die Observation der Nutzer:innen in ihrem natürlichen (Arbeits-)Umfeld, um deren Verhalten, Bedürfnisse, Probleme und Herausforderungen zu identifizieren.

Um den Kontext eines Klebvorgangs zu analysieren, wurde daher eine Observation in einer realen Ausbildungsumgebung durchgeführt (Abb. 2). Ziel dabei war es, die verwendeten Werkzeuge, Schutzbekleidungen, Materialien und Geräte zu identifizieren. Dadurch konnte beobachtet werden, bei welchen Schritten eines Klebvorgangs mögliche Fehler und Unsicherheiten auf Seiten der Auszubildenden auftreten.

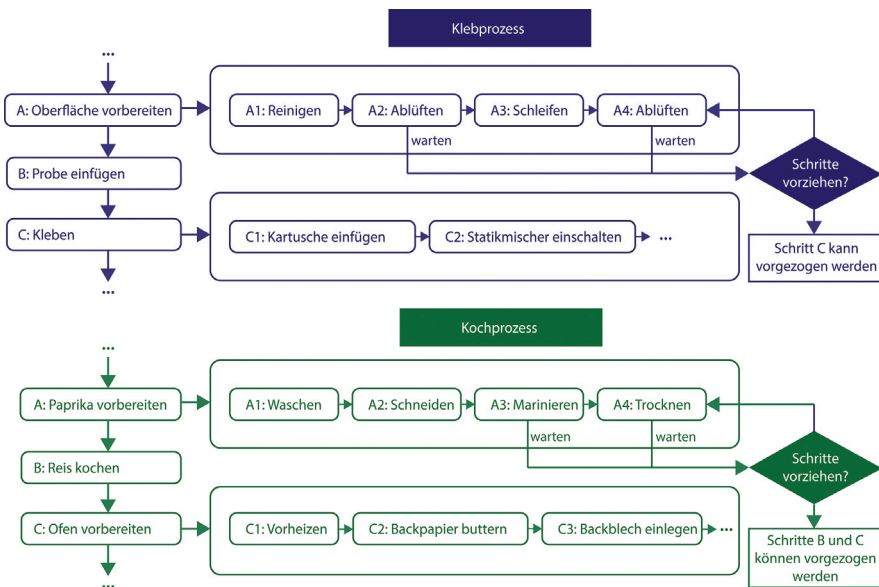


Abb. 3: Verkürzter Ausschnitt eines einfachen Kleb- und Kochprozesses zur Darstellung der Ähnlichkeit dieser Prozesse bzgl. paralleler Abarbeitung von Schritten sowie zeitlicher Restriktionen (Quelle: Jannike Illing, OFFIS e. V. Oldenburg).

Eine wichtige Erkenntnis war, dass die Auszubildenden aus unterschiedlichen Unternehmen kamen, die den Teilprozess »Kleben« integriert haben oder integrieren wollen. Es handelte sich also nicht um Unternehmen, die ausschließlich auf Klebtechnik spezialisiert sind. Die Auszubildenden kamen überwiegend aus handwerklichen Berufen (z. B. Schlosser:in, Schweißer:in) und wollten sich in diesem Zusammenhang weiterbilden. Darüber hinaus gab es unterschiedliche Zeiten, die die Auszubildenden während des Klebprozesses zu beachten haben. Hinzu kommen verschiedene Parameter, die diese (Kleb-)Zeiten beein-



flussen können – etwa die (Raum-)Temperatur oder die Auftragsmenge. Neben den zeitlichen Faktoren konnte festgestellt werden, dass auch die Reihenfolge der Durchführung der Prozessschritte eine wichtige Rolle spielt. So hängen bestimmte Arbeitsschritte davon ab, wie und ob die vorhergehenden Schritte durchgeführt wurden. Innerhalb eines Prozesses sind die meisten Schritte nicht austauschbar und die Reihenfolge muss unbedingt eingehalten werden. Ein einfaches Beispiel ist, dass ein Teil zuerst gereinigt und getrocknet werden muss, bevor es mit Klebstoff beschichtet und das Gegenstück befestigt werden kann. Um jedoch die Produktivität zu erhöhen, werden in der Regel mehrere Teile gleichzeitig bearbeitet und ein Prozessschritt wird direkt für mehrere Teile ausgeführt. Dabei sollen Kostenquellen wie die Fehlerquote so gering wie möglich gehalten und der Qualitätsstandard des Produktes erfüllt werden. Analog zum Kochen können auch in einem Klebprozess sogenannte »Wartezeiten« entstehen, wenn beispielsweise Teile »abgelüftet« werden müssen. Dies bedeutet, dass die Teile unter einer sogenannten Dunstabzugshaube gelegt werden müssen, um einerseits nach einer chemischen Vorbehandlung für die anschließende Klebung zu trocknen und andererseits, um giftige Substanzen zu beseitigen, die der Mensch nicht einatmen sollte. Diese Wartezeiten können genutzt (überbrückt) werden, um spätere Arbeitsschritte vorzuziehen. Auf diese Weise können mehrere Schritte parallel abgearbeitet werden (Abb. 3).

An die Beobachtung schlossen sich Interviews mit Klebtechnik-Expert:innen an, die ein reales Bild von den Produktions- und Montageabläufen vermittelten und häufige Fehlerquellen aufzeigten. Mithilfe der Interviews konnte auch der Bedarf an technischer Unterstützung ermittelt werden.

### 3.2.2 Nutzungsanforderungen

Die Ermittlung der Nutzungsanforderungen und die Festlegung der funktionalen und sonstigen Anforderungen an das System sind in den meisten Entwurfsprojekten eine der Hauptaktivitäten. Dabei definieren Nutzungsanforderungen die spezifischen Funktionalitäten, Eigenschaften und Leistungsmerkmale, die ein System aufweisen muss, um im zuvor analysierten Nutzungskontext eine geeignete Lösung zu schaffen (Lidwell et al. 2010).

Aus der Kontextanalyse ergaben sich verschiedene Anforderungen an ein AR-Unterstützungssystem, wie beispielsweise die Möglichkeit des freihändigen Arbeitens, automatische Timer oder die Möglichkeit, Prozessschritte parallel zu verarbeiten (Abb. 4). Neben den Anforderungsspezifikationen erfolgte die Zusammenführung der Nutzungsanforderungen in Form von sogenannten Personas (Abb. 5). Personas spielen eine wichtige Rolle in menschenzentrierten Entwicklungsprozessen. Sie sind abgeleitet von den Zielgruppen, wobei jede fiktive Persona als Vertreter:in einer bestimmten Zielgruppe fungiert und wichtige

Von Nutzung zu Mitgestaltung: Wie Digitalisierung gelingt

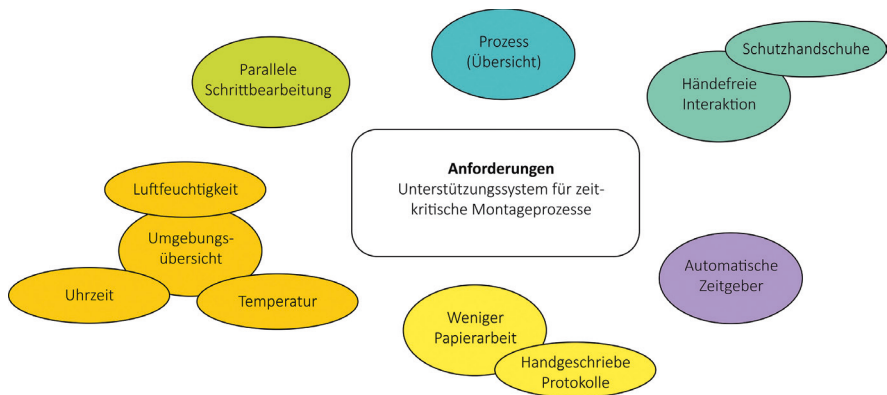


Abb. 4: Vereinfachter Überblick über die wichtigsten Anforderungen (Quelle: Jannike Illing, OFFIS e. V. Oldenburg).

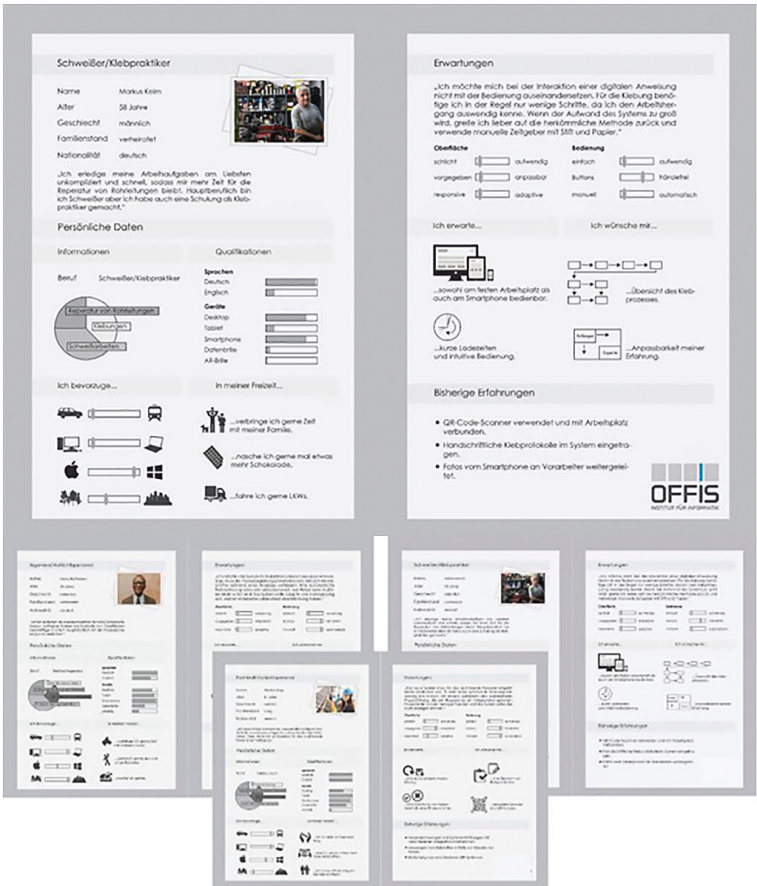


Abb. 5: Entwickelte Personas als Grundlage für den weiteren Designprozess (Quelle: Jannike Illing, OFFIS e. V. Oldenburg).

Merkmale einer Personengruppe in typisierter Form repräsentiert. Dieser Ansatz hilft dabei, die Bedürfnisse und Charakteristika der Nutzer:innen besser zu verstehen und in den Entwicklungsprozess zu integrieren.

### 3.2.3 Designlösungen

Designentscheidungen haben einen großen Einfluss auf das Nutzungserlebnis. Dabei sind Prototypen sogenannte Entwicklungsstadien, um Ideen zu visualisieren, zu testen und zu verfeinern (Nissinen 2015). Prototypen verbessern das Verständnis für die Bedürfnisse und den Kontext der Nutzer:innen und ermöglichen Designer:innen, Ideen zu erforschen und zu bewerten sowie Designentscheidungen zu kommunizieren. Es gibt verschiedene Arten von Prototypen, die sich in ihrem Detaillierungsgrad und ihrer Funktionalität unterscheiden. Von Low-Fidelity<sup>1</sup>-Prototypen bis hin zu High-Fidelity-Prototypen bieten Prototypen unterschiedliche Möglichkeiten. Dabei hängt der Detaillierungsgrad in der Regel von der Iteration des Prozesses ab.

Nach der Erstellung der ersten Low-Fidelity-Prototypen und Mock-Ups (Abb. 6, Abb. 7) wurde ein High-Fidelity-Prototyp erstellt. Dieser wurde in zwei Nutzerstudien evaluiert und iterativ verbessert (Illing et al. 2020, Illing et al. 2021) (Abb. 8).

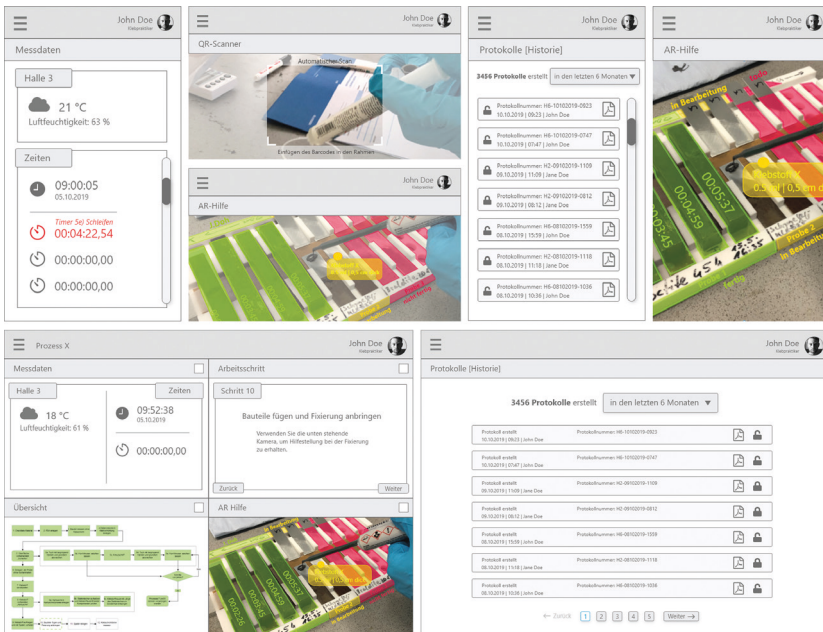


Abb. 6: Erste Low-Fidelity-Prototypen und Mock-ups für Smartphones und Tablets auf der Grundlage der Nutzungskontext- und Anforderungsanalyse (Quelle: Jannike Illing, OFFIS e. V. Oldenburg).

# Von Nutzung zu Mitgestaltung: Wie Digitalisierung gelingt

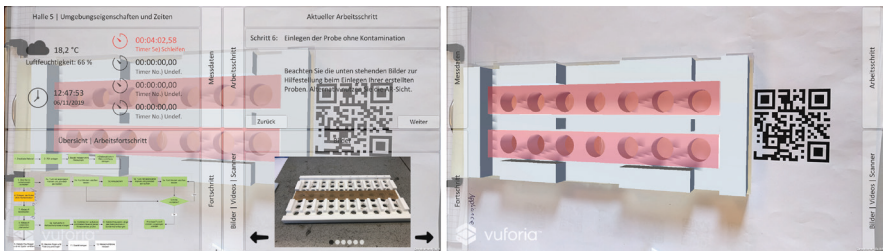


Abb. 7: Erster Low-Fidelity-Prototyp mit AR-Funktion für ein Tablet auf Basis der Papierprototypen (Quelle: Jannike Illing, OFFIS e. V. Oldenburg).

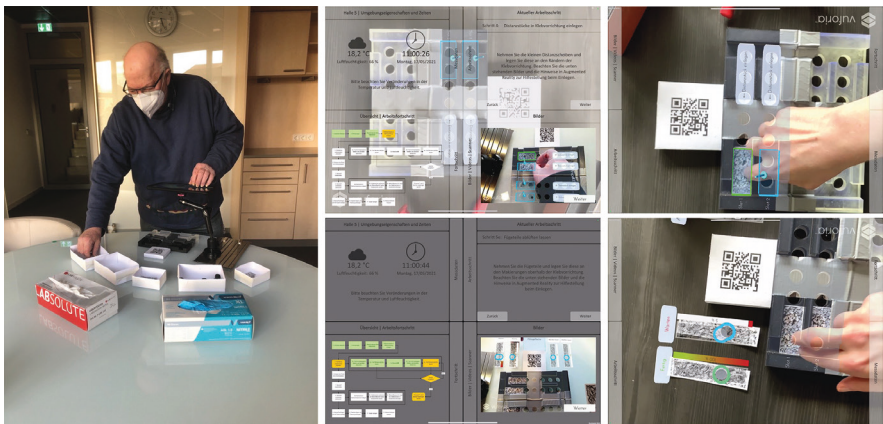


Abb. 8a: High-Fidelity-Prototypen auf Grundlage der Nutzerstudien und iterativen Weiterentwicklung. Bildausschnitte des Prototyps mit einem Tablet. Die transparenten Fenster (links) lassen sich einklappen (rechts), um eine vollständige Augmented Reality-Ansicht zu erhalten (Quelle: Jannike Illing, OFFIS e. V. Oldenburg).



Abb. 8b: High-Fidelity-Prototypen auf Grundlage der Nutzerstudien und der iterativen Weiterentwicklung. Bildausschnitte des Prototyps mit einem Tablet. Bildausschnitte des Prototyps mit einer optical see-through AR-Brille (Microsoft Hololens 2) (Quelle: Jannike Illing, OFFIS e. V. Oldenburg).

### 3.2.4 Evaluation

Die Evaluation von (Zwischen-)Ergebnissen ist eine notwendige Aktivität im Designprozess (DIN 9241-210). Bereits in den frühen Phasen eines Projekts sollten Design- und Entwicklungskonzepte bewertet werden, um ein besseres Verständnis für die Bedürfnisse der Nutzer:innen zu gewinnen. Aus diesem Grund sieht der Prozess nach jedem Iterationsschritt eine Evaluationsphase vor.

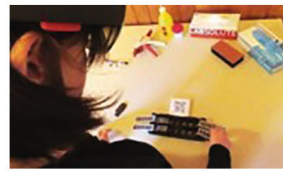
In einer ersten Nutzerstudie wurden zunächst verschiedene Modalitäten getestet, um den zeitkritischen Aspekt des Klebprozesses zu unterstützen (Abb. 9). So wurde ein Teilprozess mit einer Papier-, Tablet- sowie kopfgetragenen AR-Brille angezeigt. Sowohl die Tablet- als auch die kopfgetragenen Anweisungen wurden in Augmented Reality (AR) angezeigt, während die Papier-Anweisung den bisher etablierten analogen Ansatz repräsentiert und als Basisbedingung diente. Die Ergebnisse zeigten, dass Anleitungen in AR die Leistung und das Verständnis von zeitlichen und räumlichen Faktoren verbessern können. Die AR-Anleitung mit dem Tablet zeigte dabei die besten subjektiven Ergebnisse, was – insbesondere bei unerfahrenen Beschäftigten – die Motivation erhöhen kann.



(a) Papier-Anweisung



(b) Tablet-Anweisung



(c) kopfgetragene Anweisung

Abb. 9: Evaluation von Anweisungen (a) auf Papier, (b) mit einem Tablet (Samsung Galaxy Tab S4) und (c) mit einem kopfgetragenen Gerät (Microsoft HoloLens) (Illing et al. 2020).

In einer zweiten Nutzerstudie fokussierte die Evaluation des Prototyps die Verarbeitung paralleler Aufgaben (vgl. Kapitel 3.2.1). Dabei wurden drei AR-Anweisungen (a) mit einer Aufgabe, (b) mit zwei Aufgaben und (c) mit vier Aufgaben pro Arbeitsschritt auf einem Tablet präsentiert (Abb. 10).

Für die Anleitungen wurden ausgewählte Arbeitsschritte aus einem standardisierten Klebprozess stellvertretend für gängige zeitkritische Montageaufgaben verwendet. Die Ergebnisse zeigten, dass Arbeitsanweisungen mit mehreren gleichzeitig angezeigten Aufgaben pro Arbeitsschritt die Prozesszeit verbessern können, aber auch die Fehlerquote und die Aufgabenbelastung erhöhen. Die Arbeitsanweisungen mit weniger angezeigten Aufgaben pro Arbeitsschritt zeigten wiederum bessere subjektive Ergebnisse.



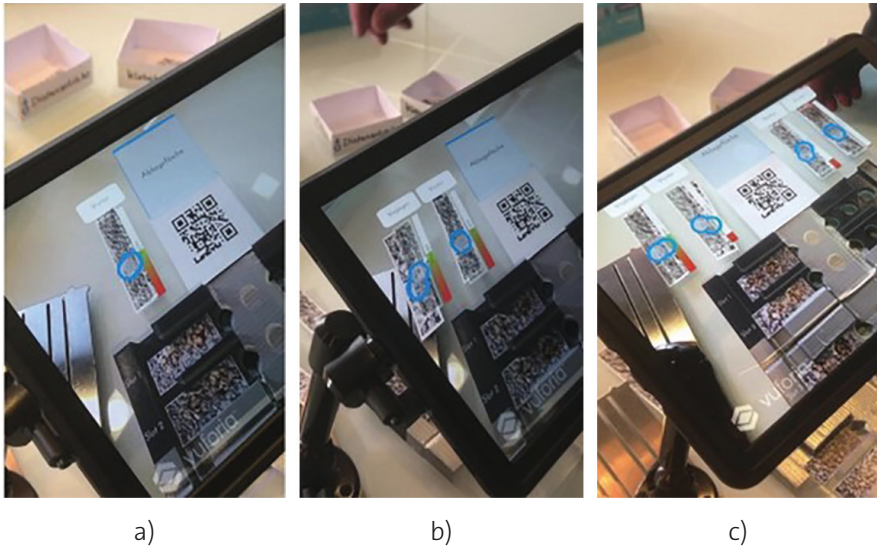


Abb. 10: Evaluation von Anweisungen mit (a) einer, (b) zwei oder (c) vier gleichzeitig angezeigten Aufgaben pro Schritt auf dem Tablet (Samsung Galaxy Tab S4) (Quelle: Illing et al. 2021).

### 3.2.5 Grenzen des HCD-Ansatzes

Es wird deutlich, dass der HCD-Prozess seinen Fokus auf die konkrete, ergonomische Gestaltung von Arbeitsmitteln und Arbeitsabläufen legt und dabei auch auf Identifizierung und Erfüllung eines positiven individuellen Nutzererlebnisses zielt. Die pragmatisch-explorative Vorgehensweise des Ansatzes sowie die direkte Beteiligung potenzieller Nutzer:innen sind Merkmale, die auch für die öffentliche Verwaltung Anregungen liefern können. Dadurch lassen sich wichtige Erkenntnisse für die Gestaltung technischer Systeme gewinnen, zugleich werden im dargestellten Fallbeispiel aber auch einige mit dieser Vorgehensweise häufig verbundenen Einschränkungen und Grenzen deutlich. Vier Dimensionen, aus denen typischerweise limitierende Aspekte resultieren, sind aus interdisziplinärer Perspektive besonders wichtig.

Der HCD-Ansatz ist zwar in der Lage, die konkreten technischen und umgebungserzeugten Ausführungsbedingungen zu berücksichtigen, weniger gut eignet er sich erstens jedoch dafür, die sozialen Bedingungen und Strukturen der jeweiligen Arbeitsprozesse zu berücksichtigen. Diese werden derzeit in der Regel nicht erfasst und lassen sich auch nur schwer über Personas abbilden. Ähnliches gilt zweitens für die jenseits des unmittelbaren Arbeitsprozesses angesiedelten, in diesen jedoch hineinwirkenden Faktoren wie etwa Entgeltsysteme oder Arbeitszeitregelungen, aber vor allem für die Kooperations- und Kommunikationsbeziehungen zwischen Beschäftigten und Führungskräften, die, wie wir gesehen

haben, sich auch oder sogar gerade in der öffentlichen Verwaltung als Hemmschuh für effektive Digitalisierungsprozesse erweisen können. Drittens blendet der HCD-Ansatz arbeitsplatzübergreifende Organisationsressourcen aus, die sich vielerorts als erfolgsentscheidend für betriebliche Gestaltungsprozesse erweisen. Und schließlich zeigt sich aus interdisziplinärer Perspektive noch eine vierte, systematisch allerdings nur schwer zu überwindende Begrenzung des HCD-Ansatzes: Unabhängig davon, ob die HCD-Methodik in einer eher experimentellen Laborsituation, unter möglichst anwendungsnahen Reallaborbedingungen oder sogar in realen betrieblichen Settings zum Einsatz kommt, sie bleibt, zumindest solange sie nicht zu einer verbindlich institutionalisierten (Re-) Organisationsroutine bei technischen oder organisatorischen Veränderungen wird, eine Sondersituation im Rahmen von Entwicklungsvorhaben.

#### 4. Wie Digitalisierung gelingt: Fazit

Auch wenn es eine Reihe von Gründen für die vielfach beklagte unbefriedigende Digitalisierungsdynamik gibt, haben wir im vorliegenden Beitrag unzureichende Mitgestaltungsmöglichkeiten in den Mittelpunkt gestellt: der Beschäftigten und prozessnahen Führungskräfte, aber auch der Bürger:innen. Defizitäre Mitwirkungsmöglichkeiten bei der Realisierung von digitalen Abläufen sind unseren Untersuchungsfällen und vorliegenden Studien zufolge ein wesentlicher Grund dafür, dass die erhofften Leistungsverbesserungen zu wenig eintreffen und gerade die Beschäftigten Digitalisierung zu oft als zusätzliche Arbeitsbelastung erfahren. Der in der Informatik etablierte Ansatz des Human-Centered Design ist eine wichtige Methodik, Mitgestaltungsdefiziten zu begegnen – vor allem dann, wenn es gelingt, die aus interdisziplinärer Sicht zu beobachtenden Grenzen und Einschränkungen des Ansatzes zu überwinden. Drei Aspekte halten wir für besonders wichtig:

- (1) Die HCD-Methodik bietet den Vorteil, dass die Anforderungen der (späteren) Nutzer:innen sowie die konkreten Ausführungsbedingungen im Technikentwicklungsprozess von Beginn an im Fokus stehen. Dabei wird der Nutzungskontext jedoch oft zu eng gefasst. Digitalisierte Arbeitsprozesse sind durch mehr geprägt als durch Mensch-Technik-Interaktionen: Soziale Beziehungen, gewachsene Strukturen und Dynamiken, die aus beruflichen, hierarchischen sowie informell wirkenden Formen der Arbeitsteilung resultieren, prägen wechselseitige Erwartungen und Interaktionsbeziehungen in Arbeitsprozessen und stellen dadurch spezifische Anforderungen an die auszuführenden Tätigkeiten und die diese unter-

stützenden digitalen Technologien. Die organisationale Einbettung beeinflusst in Verbindung mit Merkmalen von Tätigkeiten und spezifischen Arbeitslogiken nicht nur die konkreten Arbeitsbedingungen, sondern prägt außerdem die arbeitsbezogenen Erwartungen von Beschäftigten sowie deren Anforderungen an Digitalisierung. Wie die Wirkungen von Digitalisierungslösungen sowohl auf den Arbeitsprozess als auf das soziale Gefüge der Organisation unter späteren Normalbedingungen antizipiert und in frühen Phasen der Technikgestaltung berücksichtigt werden können, ist eine derzeit ungelöste Frage und daher Gegenstand weiterer interdisziplinärer Zusammenarbeit. Beispielsweise zeigt sich in der Forschung zu sozialer Akzeptanz der Nutzung interaktiver technischer Systeme in öffentlichen Räumen, dass auch die Frage, wie diese von Beobachtenden wahrgenommen wird (z. B. die Nutzung von Datenbrillen), für die Beurteilung technischer Systeme durch Anwender:innen relevant ist und stärker berücksichtigt werden sollte (Koelle et al. 2020). Die Normalbedingungen des Arbeitens frühzeitig zu berücksichtigen ist auch in der öffentlichen Verwaltung unverzichtbar für das Gelingen von Digitalisierungsvorhaben.

- (2) Die pragmatisch-explorative, iterativ mit Prototypen und Evaluationschleifen arbeitende Vorgehensweise ist geeignet, Mitgestaltung auf unterschiedlichen Kompetenzniveaus zu ermöglichen und Impulse im Bereich der öffentlichen Verwaltung zu setzen. Im HCD existiert eine ganze Reihe von Methoden und Instrumente, um Systeme zu entwerfen, die effektiv und effizient sind und Fehler vermeiden. Menschliche Arbeit ist aber zugleich Teil von Selbstverwirklichung und mit Ansprüchen an Wertschätzung verknüpft. Mangelnde Wertschätzung aufgrund von Missachtung fachlicher Kompetenzen ist zudem eine vielfach geäußerte Kritik bei wenig beteiligungsorientierten Digitalisierungsprozessen. Wie Sinnerleben und Wertschätzung bei der Entwicklung digitalisierter Systeme im Kontext HCD noch besser berücksichtigt werden können, bedarf ebenfalls weiterer Forschungsanstrengungen. Für die öffentliche Verwaltung bedeutet gelingende Digitalisierung in dieser Hinsicht vor allem, die besonderen Orientierungen der Beschäftigten in Bezug auf Gemeinwohl und deren spezifisches Amtsverständnis zu berücksichtigen.
- (3) Digitalisierung ist keine punktuelle Maßnahme, sondern eine Daueraufgabe und bedarf daher einer Institutionalisierung entsprechender Organisationsressourcen – nicht nur in personeller und finanzieller Hinsicht, sondern auch hinsichtlich der Reichweite von Gestaltungsmöglichkeiten sowie der Kompetenzen in den Bereichen Prozessgestaltung und Organisationsentwicklung. Hier sehen wir für den Bereich der öffentli-



chen Verwaltung erheblichen Nachholbedarf. Arbeitsabläufe kontinuierlich zum Gegenstand von Investitionen und Verbesserungsprozessen zu machen, ist aus strukturellen Gründen in diesem Bereich eher weniger stark etabliert. Rollenverständnisse und Aufgabenzuweisungen an untere und mittlere Führungskräfte sind vor allem durch Fachaufsicht, Personalführung sowie Rechtssicherheit gekennzeichnet; Beteiligung ermöglichende Kommunikationsformen sind vergleichsweise schwächer ausgeprägt. Die Notwendigkeit, über den einzelnen Gestaltungsfall hinauswirkende, übergreifende Organisationsressourcen bereitzustellen, sollte auch im HCD-Ansatz stärkere Berücksichtigung finden. Für öffentliche Verwaltungen ist gerade der Aufbau von Ressourcen und Kompetenzen im Bereich Organisationsentwicklung nach wie vor eine besondere Herausforderung.

Eine für die öffentliche Verwaltung prägende und zugleich herausfordernde Anforderung bei der Organisation von Mitgestaltungsprozessen liegt nicht zuletzt im ausgeprägten Interaktionscharakter vieler Tätigkeiten und den vielfältigen Anforderungen, die an Verwaltungshandeln gestellt werden: Die Berücksichtigung und Durchsetzung von Rechtsansprüchen, der Umgang mit sozialen Notlagen, Bürgerfreundlichkeit und Serviceorientierung, die auf unterschiedliche Digitalkompetenzen sowie Ressourcen von Anspruchsberechtigten und Beschäftigten treffen. Divergierenden Erwartungen von Beschäftigten, Führungskräften und Bürger:innen machen die Gestaltung von digitalen Abläufen in der öffentlichen Verwaltung zu einer besonders komplexen Aufgabe. Verwaltungswissenschaftler:innen wie Bogumil und Kuhlmann (2021) betonen zu Recht, dass das Gelingen von Digitalisierung auch dadurch erschwert wird, dass Verwaltungen durch verschiedene Rechtskreise, administrative Ebenen und ein komplexes Sozialversicherungssystem vielfach zerklüftet sind. Schon allein die fehlende übergreifende Digitalisierung von Registern stellt eine beträchtliche Hürde für durchgängige Digitalisierungsprozesse dar. Mitgestaltungsmöglichkeiten von gleichermaßen Beschäftigten *und* Bürger:innen zu erweitern und dauerhaft in der Organisation zu institutionalisieren, dürfte letztlich aber eine ähnlich anspruchsvolle Gelingensbedingung sein.

## Literatur

- Altendorf, A.; Kuhlmann, M.: Digitalisierung im Jobcenter. Arbeitslogiken als Einflussfaktor, SOFI-Impulspapier 2024.
- Apitzsch, B.; Buss, K.-P.; Kuhlmann, M.; Weißmann, M.; Wolf, H.: Arbeit in und an Digitalisierung: Ein Resümee als Einführung. In: Buss, K.-P.; Kuhlmann, M.; Weißmann, M.; Wolf, H.; Apitzsch, B. (Hrsg.), Digitalisierung und Arbeit, Triebkräfte – Arbeitsfolgen – Regulierung, Frankfurt/New York, S. 9–38, 2021.
- Armenakis, A. A., Harris, S. G., & Mossholder, K. W.: Creating readiness for organizational change. *Human relations*, 46(6), S. 681–703, 1993.
- Bitkom: Digitalisierung der Wirtschaft. Berlin 2023, <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2023-06/230622Bitkom-ChartsDigitalisierung-der-Wirtschaftfinal.pdf> [Letzter Zugriff: 07.12.2023].
- Bødker, S.; Dindler, C.; Iversen, O. S.; Smith, R. C.: Participatory Design. Berlin 2022.
- Böhle, F.; Weihrich, M.: Das Konzept Interaktionsarbeit. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, Vol. 74, S. 9–22, 2020.
- Bogumil, J.; Kuhlmann, S.: Digitale Transformation in deutschen Kommunen. Das Beispiel der Bürgerämter und was man daraus lernen kann. In: Die Verwaltung, Vol. 54, H. 1, S. 105–132, 2021.
- Bogumil, J.; Jann, W.: Verwaltung und Verwaltungswissenschaft in Deutschland. Eine Einführung, 3. Auflage. Wiesbaden 2020.
- Buchholz, U.; Knorre, S.: Interne Kommunikation in agilen Unternehmen: Eine Einführung. Wiesbaden 2017.
- Bundesministerium des Innern und für Heimat: Dashboard Digitale Verwaltung. Berlin 2023, <http://dashboard.ozg-umsetzung.de/> [Letzter Zugriff: 07.12.2023]
- Buss, K.-P.; Kuhlmann, M.; Weißmann, M.; Wolf, H.; Apitzsch, B. (Hrsg.): Digitalisierung und Arbeit, Triebkräfte – Arbeitsfolgen – Regulierung, Frankfurt am Main 2021.
- Carls, K.; Gehrken, H.; Kuhlmann, M.; Splett, B.; Thamm, L.: Digitalisierung aus Beschäftigtensicht. Fehlende Mitgestaltung, belastender Zusatzaufwand, mangelnde Wertschätzung. In: WSI Mitteilungen, Vol. 76, H. 2, S. 83–92, 2023.
- Carls, K.; Gehrken, H.; Kuhlmann, M.; Thamm, L.: Digitalisierung – Arbeit – Gesundheit. Zwischenergebnisse aus dem Projekt Arbeit und Gesundheit in der Arbeitswelt 4.0, SOFI Arbeitspapier / SOFI Working Paper 2020–19, 2020.
- Dey, A. K.: Understanding and Using Context. In: Personal Ubi Comp, Vol. 5, S. 4–7, 2001.
- DGB-Index Gute Arbeit: Digitale Transformation – Veränderungen der Arbeit aus Sicht der Beschäftigten. Report 2022. Berlin 2022.
- DIN EN ISO 9241-210:2011-01. Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems.
- DIN EN ISO 9241-11:2018-11. Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Usability: Definitions and concepts.

- DStGB (Deutscher Städte- und Gemeindebund): Alexander Handschuh, Sprecher des Deutschen Städte- und Gemeindebunds (DStGB). In: #stadtvonmorgen, 9. März 2023.
- Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0/acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Hrsg.): *Blinde Flecken in der Umsetzung von Industrie 4.0 – identifizieren und verstehen*. München 2022.
- Garrett, J. J.: *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*. 2. Auflage. London 2010.
- Hassenzahl, M.; Tractinsky, N.: User Experience – a Research Agenda. In: *Behaviour & Information Technology*, Vol. 25, H. 2, S. 91–97, 2006.
- Hirsch-Kreinsen, H.: *Digitale Transformation von Arbeit. Entwicklungstrends und Gestaltungsansätze*. Stuttgart 2020.
- Illing, J.; Klinke, P.; Pfingsthorn, M.; Heuten, W.: Less is more! Support of Parallel and Time-critical Assembly Tasks with Augmented Reality. In: *Proceedings of Mensch und Computer 2021 (MuC '21)*. Association for Computing Machinery, S. 215–226, 2021.
- Illing, J.; Klinke, P.; Grünefeld, U.; Pfingsthorn, M.; Heuten, W.: Time is money! Evaluating Augmented Reality Instructions for Time-Critical Assembly Tasks. In: *Proceedings of the 19th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM '20)*. Association for Computing Machinery, S. 277–287, 2020.
- Kaeser, J. im Interview mit Armin Mahler und Dinah Deckstein: »Das wird die Schicksalsfrage der deutschen Wirtschaft«. *Spiegel* 2017, <https://www.spiegel.de/spiegel/joe-kaeser-ueber-digitalisierung-schicksalsfrage-der-wirtschaft-sein-a-1169382.html> [Letzter Zugriff: 07.12.2023].
- Kerst, V.; Ruhose, F.: *Schleichender Blackout. Wie wir das digitale Desaster verhindern*. Bonn 2023.
- Koelle, M.; Ananthanarayan, S.; Boll, S.: *Social Acceptability in HCI: A Survey of Methods, Measures, and Design Strategies*, CHI 2020.
- Köhler-Geib, F. zitiert in »Digitalisierung als Hoffnungsträger«. *Welt* 2021, <https://sonderthemen.welt.de/digitalisierung-als-hoffnungstraeger-137849> [Letzter Zugriff: 07.12.2023].
- Krug, S.: *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. San Francisco 2014.
- Kuhlmann, M.: Digitalisierung und Arbeit. Eine Zwischenbilanz als Einleitung. In: *WSI-Mitteilungen Schwerpunktheft »Digitalisierung und Arbeit. Entwicklungslinien, Arbeitswirkungen und Gestaltungsmöglichkeiten«*, Vol. 76, H. 5, S. 331–336, 2023.
- Lidwell, W.; Holden, K.; Butler, J.: *Universal Principles of Design, Revised and Updated: 125 Ways to Enhance Usability, Influence Perception, Increase Appeal, Make Better Design Decisions, and Teach Through Design*. Gloucester 2010.
- Malczok, M.; Kirchhoff, S.: Digitalisierung und Partizipation – Brauchen wir ein neues Skill Set für Führungskräfte? In: Stumpf, M. (Hrsg.), *Digitalisierung und Kommu-*

- nikation. Europäische Kulturen für die Wirtschaftskommunikation, Vol 31, S. 211–229, Wiesbaden 2019.
- Muller, M. J.: Participatory Design: the Third Space in HCI. The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications, S. 1051–1068, 2002.
- Nationaler Normenkontrollrat (NKR): Monitor Digitale Verwaltung #6. Berlin 2021.
- Nationaler Normenkontrollrat (NKR): Weniger, einfacher, digitaler. Bürokratie abbauen. Deutschland zukunftsfähig machen. Jahresbericht 2023. Berlin 2023.
- Nielsen, J.: Usability Engineering. San Francisco 1994.
- Nissinen, T.: User experience prototyping – a literature review. Bachelor's Thesis, University of Oulu 2015.
- Pfeiffer, S.; Schrape, J.-F.: Digitale Transformation der Arbeit. In: Bohn, R.; Hirsch-Kreinsen, H.; Pfeiffer, S.; Will-Zocholl, M. (Hrsg.): Lexikon der Arbeits- und Industriesoziologie, 3. Auflage, S. 134–138, Baden-Baden 2023.
- Rafferty, A. E., Jimmieson, N. L.; Armenakis, A. A.: Change Readiness: A Multilevel Review. Journal of Management, 39(1), 110–135, 2013.
- Seibel, W.: Verwaltung verstehen. Eine theoriegeschichtliche Einführung. Berlin 2017.
- Vitols, K.; Schmid, K.; Wilke, P.: Digitalisierung, Automatisierung und Arbeit 4.0. Beschäftigungsperspektiven im norddeutschen Dienstleistungssektor. Reihe: Forschungsförderung Working Paper, Nr. 32, Hans Böckler Stiftung. Düsseldorf 2017.
- WEF (World Economic Forum): The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Genf 2016.

### Anmerkung

- 1 engl. Bezeichnung für Wiedergabetreue.



© Antonia Altendorf | Jannike Illing | Melanie Malczok | Wilko Heuten | Martin Kuhlmann | Susanne Boll