



## Forschungsbericht

zum Arbeitspaket 2.1 „Anforderungsanalyse zur Akzeptanz mit Beschäftigten und Stakeholdern der Stadtverwaltungen“

im Rahmen des Verbundprojekts



„Bürgernahe und nutzendengerechte soziale Roboter in den Stadtverwaltungen der Metropole Ruhr“

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Bericht zur Studie

Literaturanalyse zur Thematik „Organisationaler Wandel beim Einsatz  
neuartiger Technologien“

Autorin und Autor

Esther Herfurth

Hochschule für Polizei und öffentliche Verwaltung Nordrhein-Westfalen

und

Prof. Dr. Andreas Gourmelon

Hochschule für Polizei und öffentliche Verwaltung Nordrhein-Westfalen

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorbemerkung zum Forschungsbericht .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Soziale Roboter im Dienst von Behörden und Verwaltungen .....</b>	<b>1</b>
2.1	Verwaltungsorganisationen im Spannungsfeld zwischen Stabilität und Veränderung .....	1
2.1.1	Organisation und Entscheidung – Niklas Luhmann .....	2
2.1.2	Organisationen als Handlungsarenen – Günther Ortman.....	3
2.2	Digitalisierung als Reaktion auf Personalmangel .....	4
2.2.1	Auswirkungen des demographischen Wandels .....	4
2.2.2	Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung .....	5
<b>3</b>	<b>Einsatz von KI und (sozialen) Robotern in Deutschland .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Organisationaler Wandel und Bedingungen der Akzeptanz .....</b>	<b>8</b>
4.1	Geplanter organisatorischer Wandel und Reaktionen hierauf .....	9
4.2	Ursachen von Widerständen gegenüber organisatorischen Wandlungsprozessen .....	9
4.3	Technik-Akzeptanzmodelle .....	11
4.3.1	Unified Technology Acceptance and Use of Technology (UTAUT).....	11
4.3.2	Die Akzeptanz von Robotern in der Montage - Ein konkreter Anwendungsfall .....	13
<b>5</b>	<b>Einstellungen, Interessen und Befürchtungen von Beschäftigten .....</b>	<b>14</b>
5.1	Ein Blick zurück in die Anfänge der Digitalisierung .....	15
5.2	(Soziale) Robotik und neuartige Technologie im Allgemeinen .....	16
5.3	Industrielle Robotik – Die Mensch-Roboter-Kollaboration .....	19
5.4	Soziale Roboter und andere neuartige Technologien in der Pflege und Gesundheit .....	20
5.5	Soziale Roboter in Bibliotheken .....	22
5.6	Soziale Roboter in der Bildung .....	23
5.7	Soziale Roboter in öffentlich zugänglichen Orten .....	24
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung: Humans first, robots only for assistance! .....</b>	<b>24</b>
	<b>Quellen .....</b>	<b>27</b>

# 1 Vorbemerkung zum Forschungsbericht

Dieser Bericht dokumentiert die Forschungstätigkeiten der Hochschule für Polizei und öffentliche Verwaltung Nordrhein-Westfalen (HSPV NRW) im Rahmen des Arbeitspakets 2.1 „Anforderungsanalyse zur Akzeptanz von Beschäftigten der Stadtverwaltungen“ des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundprojektes „RuhrBots“ (Förderkennzeichen 16SV8966). Zum Verbundprojekt gehören neben der HSPV NRW die Hochschule Ruhr West, die Hochschule Niederrhein, die Evangelische Hochschule Nürnberg sowie das Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS. Weitere Informationen zum Projekt finden sich auf der Webseite [www.ruhrbots.de](http://www.ruhrbots.de). Die HSPV NRW bearbeitet in RuhrBots schwerpunktmäßig das Arbeitspaket 2, was den Einsatz sozialer Roboter aus Perspektive des damit einhergehenden organisationalen Wandels untersucht. Dabei wird sich u. a. mit Fragen nach der Technik-Akzeptanz und Gelingensbedingungen für die Integration der Roboter beschäftigt. Ziel dieser Studie ist die Durchführung einer Literaturanalyse zur Thematik „Organisationaler Wandel beim Einsatz neuartiger Technologien“, um erste Anhaltspunkte für mögliche Einstellungen, Interessen, Hoffnungen und Befürchtungen von Beschäftigten in Bezug auf den Einsatz sozialer Roboter zu erhalten. Die Forschungserkenntnisse dienen als Grundlage für die Durchführung einer empirischen Studie.

Zu diesem Zweck wird im Folgenden zunächst der „organisationale Wandel“ in ein theoretisches Konstrukt mit Schwerpunkt auf das öffentliche Verwaltungssystem in Deutschland gerahmt. Anschließend werden die Entwicklungen im Bereich (soziale) Robotik in Deutschland und das methodische Vorgehen dieser Ausarbeitung beschrieben, bevor auf die Erkenntnisse aus der Forschungsliteratur eingegangen wird. Die Einstellungen zum Einsatz sozialer Roboter werden nach unterschiedlichen Anwendungsbereichen differenziert dargestellt.

## 2 Soziale Roboter im Dienst von Behörden und Verwaltungen

### 2.1 Verwaltungsorganisationen im Spannungsfeld zwischen Stabilität und Veränderung

Um die Frage nach dem "organisationalen Wandel durch den Einsatz neuartiger Technologien" zu untersuchen, ist es zunächst wichtig, den Begriff der Organisation zu definieren. Dadurch kann ein Verständnis dafür gewonnen werden, welchen Logiken Organisationen folgen und welche Auswirkungen Veränderungen in diesem Kontext haben. Es liegen zahlreiche Definitionen des Begriffs „Organisation“ vor, die in verschiedenen Fachgebieten wie Politik- und Rechtswissenschaft, Psychologie oder Betriebswirtschaftslehre verwendet werden. Für das vorliegende Forschungsziel – die Untersuchung der Einstellungen von Beschäftigten im Kontext des organisationalen Wandels durch den Einsatz sozialer Roboter – ist eine Perspektive angemessen, welche die Funktionen von Organisationen, ihre Strukturen, Mitglieder, Kommunikationsprozesse, Regeln sowie Einflüsse aus der gesellschaftlichen Umwelt fokussiert. Unter diesem Filter lässt sich die Organisationssoziologie als geeignete Disziplin identifizieren. Neben Max Weber und seiner Bürokratiethorie gibt es zahlreiche Autoren<sup>1</sup>, die in dieser Disziplin führend sind,

---

<sup>1</sup> Durch die Anfügung eines Apostrophs an einen Begriff wird gekennzeichnet, dass damit Menschen jeglichen Geschlechts gemeint sind.

darunter: Parsons 1971; Mintzberg, 1983; Scott, 1986; Baecker, 1999. Auch im Bereich der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre lassen sich Anknüpfungspunkte erkennen.

Im Folgenden werden zwei renommierte Ansätze aus diesen beiden Fachgebieten erläutert – nach Niklas Luhmann (1995, 2000) und Günther Ortman (1989, 2004). Ein expliziter Fokus liegt dabei auf dem Verständnis von organisationalen Veränderungsprozessen.

### 2.1.1 Organisation und Entscheidung – Niklas Luhmann

Aus systemtheoretischer Perspektive sind Organisationen als komplexe soziale Systeme zu betrachten, die in Verbindung mit anderen (Sub-)Systemen stehen und sich durch auf sich selbst bezogene Kommunikation aufrechterhalten (Selbstreferenzialität). Kommunikation ist dabei nach Luhmann das zentrale kommunikative Ereignis, das Entscheidungen ermöglicht, durch die sich Organisationen stetig selbst reproduzieren (Luhmann, 2000). Entscheidungsprozesse bestimmen das Verhältnis von Organisationen zu ihrer Umwelt und eröffnen neue Spielräume. Aufgrund der Selbstreferenzialität beeinflussen vorherige Entscheidungen nachfolgende Entscheidungsprozesse. Diese Prämisse ermöglicht nicht nur organisationales Handeln, sondern reduziert auch Unsicherheit bzw. Komplexität (Ahrens, 2022).

Dabei beeinflussen auch Themen aus der systemrelevanten Umwelt permanent die organisationalen Entscheidungen, sodass diese keineswegs zufällig oder beliebig erfolgen, sondern innerhalb von Strukturen. Für diese Strukturen benennt Luhmann drei Elemente, wobei ihre Wirksamkeit sich in der wechselseitigen Beziehung zueinander erschließt (Luhmann, 2000): Entscheidungsprogramme, Kommunikationswege und Personal. Ersteres bezieht sich auf Aufgaben in Organisationen, interne Routinen und Regeln sowie Ziele und Zwecke, wodurch der Zeitpunkt und Inhalt von Entscheidungen bestimmt werden. Über Kommunikationswege wird festgelegt, wer mit wem, aus welchem Grund und wie kommuniziert. Hierarchien z. B. bestimmen Kommunikationswege, da den Mitgliedern einer Organisation die Entscheidungsbefugnisse i. d. R. bekannt sind. Personal bildet das dritte Element, weil auf Grundlage von Rekrutierung und Stellenbesetzung Erwartungen über die in Entscheidungsprozesse einzubindenden Akteure erzeugt werden. Aus der Kombination dieser Entscheidungsprämissen entstehen bestimmte Muster, welche schließlich die Organisationsstruktur bilden (Ahrens, 2022). Diese Strukturen und Muster sind nicht starr und fortwährend. Im Gegenteil erläutert Luhmann, dass "Organisationen in einer Welt des Wandels leben und sich daher ständig an neue Anforderungen anpassen müssen" (1995, S. 181). Um Fortbestand und Effektivität zu gewährleisten, sind Organisationen somit angehalten, sich ständig an ihre Umwelt anzupassen, indem sie ihre Strukturen und Prozesse verändern. Die Fähigkeit, sich selbst zu beobachten und zu reflektieren, ist dabei entscheidend, um Veränderungsdruck aus der Umwelt zu erkennen.

Vor diesem Hintergrund ist der Begriff der Organisationskultur zu nennen. Dieser wird bei Luhmann zwar nicht explizit benannt, kann aber dennoch systemtheoretisch gefasst werden und ist für das Verständnis der Auswirkungen organisationalen Wandels bedeutsam. Innerhalb jeder Organisation bildet sich nämlich eine Kultur aus, die als Sinnstiftung oder mentaler Referenzrahmen (Werte, Normen, Ziele) begriffen werden kann. Durch Orientierung an diese kulturspezifischen Annahmen werden Handlungs- und Wahrnehmungsmuster innerhalb einer Organisation derart homogenisiert, dass eine gewisse kulturkonforme Filterung der Einflüsse oder Informationen aus der Umwelt erfolgt, welche letztlich Komplexitätsreduktion für das organisationsinterne Handeln und Entscheiden gewährleistet. Wird folglich die umweltliche Information einer Veränderungsnotwendigkeit wahrgenommen bzw. aufgenommen (z. B. die Notwendigkeit, sich durch den Einsatz neuartiger Technologien anzupassen), so wird die Bewertung, Übernahme und Implementierung von eben diesen Mustern geprägt sein (Thim, 2017). Dabei

kann eine Nicht-Passung zwischen organisationsinterner Kultur und der Veränderung festgestellt werden oder die umweltlichen Einflüsse in Reflektion eigener Strukturen so interpretiert werden, dass für die eigene Organisation keine Handlungsnotwendigkeit erkannt und eine Übernahmeentscheidung unwahrscheinlich ist.

### 2.1.2 Organisationen als Handlungsarenen – Günther Ortman

Wandel ist somit immer vor dem Hintergrund bestehender, gewohnter Routinen, Handlungsmuster und einer gemeinsamen Werteorientierung zu betrachten, die durch eine Veränderung oder einen (sowohl internen als auch umweltlichen) Impuls irritiert wird. Wie diese Irritationen organisational zu verstehen sind und welche Relevanz informelle Prozesse einnehmen, kann durch die Metapher des Spiels nach Günther Ortman verdeutlicht werden.

Anhand einer mikropolitischen Perspektive erklärt Ortman, wie Machtkämpfe, Konflikte und Verhandlungen innerhalb von Organisationen stattfinden und wie diese Faktoren die Organisationsstruktur und -kultur beeinflussen. Organisationen sind nach seinem Verständnis keine homogenen Einheiten, sondern bestehen aus verschiedenen Interessengruppen mit unterschiedlichen Zielen und Bedürfnissen. Diese Gruppen sind darum bemüht, durch Einflussnahme und Ressourcen die eigenen Zielen und Bedürfnisse zu wahren. Individuelle Interessen, Emotionen und Beziehungen spielen bei Entscheidungen folglich eine wichtige Rolle und werden nicht ausschließlich basierend auf rationalen Überlegungen getroffen. Nach Ortman sind Organisationen weniger zweckrationale und stets an ökonomischen Effizienzkriterien orientierte Gebilde. Vielmehr sind sie als Arenen mikropolitischer Aushandlungsprozesse und (Macht-)Kämpfe zu verstehen, in denen jeder um die Verwirklichung eigener Ziele spielt, was wiederum zu Konflikten führen kann (Ortman, 2004).

Ortman unterscheidet dabei zwischen zwei Arten von Spielen: Routine- und Innovationsspiele. Routine- oder Alltagsspiele sind Spiele, die in einem etablierten Regelwerk ausgetragen werden und bei denen Gewinne aus der Erfüllung einer bekannten Aufgabe oder der Lösung eines bekannten Problems erzielt werden. Innerhalb der verschiedenen Organisationsebenen bilden sich während der Spiele subtile Spielkulturen aus, bei denen mit informellen Regeln, Routinen und Beziehungen die Gewinnmöglichkeiten ausgehandelt werden. Bei Innovationsspielen hingegen treten neue, unbekannte Problemstellungen auf, die nicht anhand bisher gewählter Spieltaktiken zu lösen sind. Sie haben somit zum Inhalt, den statischen und beharrlichen Charakter von Routinespielen zu verändern, neu zu organisieren, mit dem Effekt, dass sich die Teilnehmenden nicht mehr oder nur teilweise über die Gewinnchancen im Klaren sind. Regeln, Einsätze und Gewinnmöglichkeiten werden in Innovationsspielen neu definiert, wodurch die Teilnehmenden Dynamik, Entscheidungsfreude, Risiko- und Innovationsbereitschaft zeigen müssen, um erneut gewinnen zu können. In dieser Anforderung liegt auch begründet, warum Routinespiele oft besonders umkämpft sind (Ortman & Windeler, 1989).

Macht definiert Ortman dabei als die zentrale Ressource, die je nach Spiel unterschiedlich innerhalb der Organisationen verteilt wird und einen wesentlichen Einfluss auf Entscheidungen und Handlungen nimmt. Denn durch die sich immerzu verändernde Umwelt befinden sich Organisationen in einem ständigen Wandel, welcher verändernde Auswirkungen auf die Machtverteilung auslösen kann. Ein wichtiger Faktor, durch den gewohnte Spielkulturen erschüttert werden, ist der von außen einwirkende technologische Fortschritt (Ortman, 2004).

Um sich erfolgreich an Veränderungen anpassen zu können, müssen Organisationen in der Lage sein, Veränderungen frühzeitig zu erkennen und schnell zu reagieren, indem sie ihre Macht- und Einflussstrukturen verändern und dabei die Interessen und Bedürfnisse der verschiedenen Interessengruppen

berücksichtigen. Hierbei argumentiert Ortmann ähnlich wie Luhmann, dass Organisationen als komplexe, offene Systeme zu betrachten sind, die in ständigem Austausch mit ihrer Umgebung stehen. In Anlehnung an Albert Hirschmanns Idee der "hiding hand" (z. dt.: versteckenden Hand) betont Ortmann, dass zum Lernen Handeln ohne zu wissen, also eine Risikobereitschaft notwendig ist, bei der die möglichen Probleme und Risiken für Veränderungsvorhaben ignoriert werden müssen (Ortmann & Windeler, 1989).

## 2.2 Digitalisierung als Reaktion auf Personalmangel

Gegenwärtig werden kommunale Verwaltungen in Deutschland mit einer Reihe von Herausforderungen als umweltliche Einflüsse konfrontiert, die sich mit dem Akronym „VUCA“ beschreiben lassen. Der Ursprung des Begriffs liegt im Englischen, die einzelnen Buchstaben stehen für die Zunahme von Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Ambiguität innerhalb der Gesellschaft (z. engl. „Volatility“, „Uncertainty“, „Complexity“ und „Ambiguity“). Beschrieben werden damit turbulente Umwelten, an die sich Organisationen anpassen müssen, indem sie auf diese dynamischen Veränderungen flexibel reagieren. Gleichzeitig stattfindende Megatrends wie die Digitalisierung oder der demographische Wandel stellen zusätzlich herausfordernde Entwicklungen dar (Richenhagen & Dick, 2022).

Hinsichtlich des im Projekt RuhrBots gesetzten Schwerpunktes auf Stadtverwaltungen der Metropole Ruhr, kann für die Kommunen Nordrhein-Westfalens (NRW) folgende Charakterisierung vorgenommen werden: Mit 427 Kommunen, davon 396 Städte und Gemeinde sowie 31 Kreise, und mit rund 18 Millionen Einwohnern ist NRW das bevölkerungsreichste und am dichtesten besiedelte deutsche Bundesland (Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Digitalisierung NRW, 2022). Mit einer Bevölkerungsanzahl von knapp 1.100.000 ist Köln die bevölkerungsstärkste Stadt, gefolgt von der Landeshauptstadt Düsseldorf mit knapp 640.000 Einwohnern (Stadt Köln, 2022; Düsseldorf-Wirtschaft.de, 2021). Das Ruhrgebiet setzt sich aus mehr als fünf Millionen Menschen und 53 Städten zusammen, was die Region zu einer der großen Metropolen Europas macht. Auch benannt als die „Stadt der Städte“ treffen im Ruhrgebiet ein dichtes Wissenschaftsnetz und eine traditionsreiche Industrie aufeinander (Regionalverband Ruhr, 2023) – dynamische Bedingungen für einen innovationsgetriebenen Strukturwandel.

### 2.2.1 Auswirkungen des demographischen Wandels

Für zukunftsorientierte Handlungen und Maßnahmen tritt für Verwaltungen insbesondere die demographische Entwicklung als Herausforderung auf. Die Statistik der Altersstrukturen von Beschäftigten im öffentlichen Dienst zeigt, dass der Anteil derer über 55 Jahre bei 26 % liegt, bezogen auf Beschäftigte in politischer Führung sogar bei 31 % (Demografieportal, 2023). Dieser Gruppe gehören die Beschäftigten der geburtenstarken Kohorte der „Baby-Boomer“ an, die altersbedingt in den nächsten zehn Jahren ihren Dienst beenden werden. So ist ein hoher Personalbedarf des öffentlichen Sektors zu prognostizieren, der gleichzeitig auf einen Arbeitsmarkt trifft, auf dem das Erwerbspotenzial aufgrund einer geringeren Bevölkerungszahl und der gegebenen Alterung rückläufig ist. Nach Schätzungen des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) wird das Erwerbspotenzial bis zum Jahr 2035 um 15 %, konkret um 7,18 Millionen Personen, abnehmen. Schätzungsweise wird dieser Rückgang bis 2060 einen Wert von 31,3 Millionen Arbeitskräften erreichen, was im Vergleich zum Stand von 2020 einen Unterschied von ca. 16 Millionen Erwerbstätigen bedeutet (IAB, 2021).

Diese Entwicklungen führen im Öffentlichen Dienst bereits heute zu einem hohen Neubesetzungsbedarf qualifizierter und spezialisierter Beschäftigter. Prognosen zufolge werden bis 2030 etwa 800.000 Fachkräfte im Öffentlichen Dienst fehlen. Vor diesem Hintergrund ist ein strategisches Personalmanagement eine notwendige Bedingung, um die künftige Handlungsfähigkeit des Öffentlichen Dienstes sicherzustellen. Insbesondere für Gemeinden und kreisangehörige Kommunen stellt sich die Rekrutierung von qualifiziertem Personal als Problem dar. Im Vergleich zu größeren Städten bieten sie für Beschäftigte häufig unattraktivere Standorte sowie geringere Entlohnungs-, Aufstiegs- und Weiterbildungsmöglichkeiten. Eine Marketing-Strategie im Sinne des "Employer Branding" wird als Möglichkeit erkannt, das als veraltet und wenig innovativ wahrgenommene Image der Verwaltung zu verbessern und den öffentlichen Dienst als attraktiveren Arbeitgeber zu positionieren. Angesichts starker Wettbewerbskonkurrenz aus der Wirtschaft müssen öffentliche Verwaltungen künftig insbesondere bei der Anwerbung begehrter Fachkräften aus dem MINT-Bereich innovativ voranschreiten (Pfaff et al., 2021).

Vor diesem Hintergrund sind u. a. systematische Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen für die Beschäftigten von entscheidender Bedeutung, um sich an die bereits spürbaren Veränderungen der digitalen Transformation anzupassen. Aus Personalmanagementperspektive sollte dabei ein Fokus auf Beschäftigte älterer Generationen liegen. Historisch bedingt hat die Ausbildung und Qualifikation dieser Gruppen keinen Bezug zu Digitalisierungsthemen, was oftmals fehlendes Verständnis für notwendige Veränderungen zur Folge hat. Angesichts des starken Ungleichgewichts der Altersgruppen (s. o.) ist dabei berechtigterweise die Frage nach einer digitalen Kluft zwischen den Generationen zu stellen: Studienergebnisse zeigen, dass von den 30 % der Bevölkerung, die keine digitalen Services in Anspruch nehmen, die Hälfte der Altersgruppe der über 60-Jährigen angehört. Darüber hinaus kann nachgewiesen werden, dass Ältere deutlich ambivalenter gegenüber der digitalen Transformation eingestellt sind als Jüngere und häufiger Hemmungen im Umgang mit Technik haben. Die Entstehung einer digitalen Kluft lässt sich maßgeblich auf eine langjährige Prägung zurückführen, welche im öffentlichen Dienst durch sehr niedrige Fluktuation bei Beamten' und Angestellten begünstigt wird. Die Besetzung von Führungspositionen durch Jüngere, sog. „Digital Natives“, könnte dem entgegenwirken, was aber aufgrund des weiterhin vorherrschenden Senioritätsprinzips jedoch eher eine Ausnahme darstellt. Grundsätzlich gilt: Je länger Routinearbeiten getätigt, desto schwieriger wird es, sich auf Neues einzulassen. Und: Je größer die Veränderungen vom Ist-Zustand hin zum angestrebten Ziel sind, desto größer die Gefahr, dass dabei Menschen abgehängt werden (Markus & Meuche, 2022).

Als „Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts“ (BMBF, 2023) wird Künstliche Intelligenz (KI) in Bezug auf die Personalnot im öffentlichen Sektor zunehmend relevanter. Angesichts der beschriebenen Problematik stellt der Einsatz dieser Technologie (wie z. B. sozialer Roboter) derzeit eine große Herausforderungen für das gesamte Verwaltungssystem dar, was in den nachfolgenden Kapiteln erläutert wird.

## 2.2.2 Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung

Als ein Synonym für die Digitalisierung im Bereich Staat und Verwaltung zählt der Begriff „E-Government“ zum allgemeinen Wortschatz, welcher erstmals Anfang der 1990er Jahre in den USA aufkam. Die fortschreitende Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) markiert die Ära des „Electronic Governments“ und führte zur massiven Verbreitung von IKT in der Praxis (Guckelberger, 2019). Der Begriff ist im Laufe der Zeit stetig angepasst und zahlreich definiert worden, meint aber im Wesentlichen „die Abwicklung geschäftlicher Prozesse im Zusammenhang mit Regieren und Verwalten (Government) mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien über elektronische

Medien“ (Reinermann & Lucke, 2002, S. 1). Die Einführung von E-Government in Deutschland brachte vielfältige Neuerungen für die Bürger' sowie tiefgreifende Veränderungen der öffentlichen Verwaltungen – z. B. durch die Reorganisationen von Verfahrensabläufen und Kommunikationswegen. Seit vielen Jahren bestehen intensive Modernisierungsbemühungen, deren rechtliche Grundlage vor allem durch das seit 2013 wirksame E-Government-Gesetz (EGovG) bestimmt wird. Neben der Eröffnung eines elektronischen Kanals sowie eines De-Mail-Zugangs für die Bundesverwaltung, werden in diesem Gesetz auch die Einführung der e-Akte und Vereinfachungen zur Umsetzung elektronischer Services reglementiert (Stember et al, 2019).

Doch durch die alleinige Umsetzung von E-Government-Projekten oder der 1:1 Digitalisierung von Prozessen kann den aktuellen gesellschaftlichen Anforderungen längst nicht mehr gerecht werden. Denn was mit dem Ersatz von handbeschriebenen Lohnstreifen durch Computerausdrucke begann, setzte sich mit dem Einsatz von Tabellenkalkulationssoftware fort und mündet schließlich in Cloud-Computing oder Künstlicher Intelligenz. Notwendig sind somit tiefgreifende Veränderungen und ein Neudenken des gesamten Verwaltungssystems (Streicher, 2020; Gourmelon, 2022). Technologien wie Social-Media-Plattformen, Online-Bezahldienste und -Buchungsmöglichkeiten oder Apps verstärken den Veränderungsdruck aus der Gesellschaft, deren Verständnis für aufwändige und zeitintensive Behördengänge bei simplen Angelegenheiten, wie z. B. der Verlängerung eines Personalausweises, zunehmend schwindet (Markus & Meuche, 2022). Verschärfend hinzu kommen ernüchternde Ergebnisse aus Studien zum Umsetzungserfolg des E-Governments in Deutschland. In einem Jahresbericht aus 2016 kommt der Normenkontrollrat zu der Erkenntnis, dass es wirksames E-Government in Deutschland de facto nicht gibt und stattdessen eine heterogene, zerklüftete IT- und E-Government-Landschaft mit vielen einzelnen Insellösungen vorzufinden ist (Guckelberger, 2019). Auch in späteren Berichten und Untersuchungen werden erhebliche Digitalisierungsdefizite für Deutschland konstatiert. So stellt die Europäische Kommission bei ihrer jährlichen Untersuchung des Umsetzungsstandes von digitalen Services und Behördendiensten in 2021 schließlich fest, dass Deutschland als die weltweit viertgrößte Wirtschaftsnation im Bereich des E-Government lediglich auf Platz 24 der EU27+ Staaten rangiert (European Commission, 2021). Dagegen zeigen Vorreiterländer wie die Niederlande, Österreich oder Dänemark, wie moderne Verwaltung jenseits des Weber'schen Bürokratiemodells funktionieren kann (Markus & Meuche, 2022). Insbesondere im Zuge der Covid-19-Pandemie sind die Folgen Deutschlands Digitaldefizite zum Ausdruck gekommen. Dies lässt sich auch am Beispiel des sogenannte Onlinezugangsgesetzes (OZG) verdeutlichen, was in 2017 verabschiedet wurde: Das Gesetz hat den Bund, die Länder und Gemeinden dazu verpflichtet, bis Ende 2022 alle 575 Verwaltungsleistungen elektronisch über Verwaltungsportale anzubieten, wofür das Bundeskabinett in 2018 ein umfassendes Konzept beschlossen hat. Dieses Vorhaben ist jedoch offiziell gescheitert, da die OZG-Umsetzung nur sehr langsam vorangeschritten ist und zum Jahreswechsel 2022/2023 bundesweit nur ein Bruchteil der Leistungen digital verfügbar war. Die Gründe für das Scheitern werden vielfältig diskutiert, aber primär auf fehlende personelle Ressourcen und damit einhergehende Überlastungen, mangelnde Koordination und eine heterogene IT-Landschaft in den Bundesländern zurückgeführt. Zudem sei die Umsetzung durch die Corona-Pandemie und damit verbundene Einschränkungen zusätzlich erschwert worden (Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft GmbH, 2022; dbb beamtenbund und tarifunion, 2021). Infolgedessen hat die Bundesregierung beschlossen, das OZG für weitere drei Jahre zu verlängern und den Ländern bis Ende 2025 Zeit zu geben, um alle Verwaltungsleistungen digital anzubieten (Deutscher Gewerkschaftsbund, 2022).

Um ein wiederholtes Scheitern zu verhindern, bedarf es umfassender und wirksamer Veränderungsmaßnahmen, die kurzfristig umgesetzt werden können und denen Überlegungen z. B. zum Datenschutz

vorauseilen müssen, um das Potenzial neuer Technologien sowie deren langfristig erfolgreichen Einsatz gewährleisten zu können.

### 3 Einsatz von KI und (sozialen) Robotern in Deutschland

Obschon die Anfänge der künstlichen Intelligenz in den 1940er Jahren verortet werden, konnte erst im Zeitalter von Big Data und leistungsstarken Computern seit Ende des ersten Jahrzehnts dieses Jahrhunderts ein Durchbruch erzielt werden. Terminologisch wird der Begriff „Künstliche Intelligenz“ bislang eher unspezifisch verwendet (Guckelberger, 2019). KI-Systeme entwickeln ihre "Intelligenz", indem sie durch das Training mit großen Datenmengen lernen, Muster zu erkennen, die sie anschließend auf neue Daten anwenden können. Die technische Vision zielt darauf ab, ein System zu schaffen, dessen Fähigkeiten dem Denkvermögen und den Problemlösungskompetenzen des Menschen entsprechen. Ein solches System, oft als "starke KI" bezeichnet, soll sich eigenständig an neue Situationen anpassen können. Im Gegensatz dazu steht die "schwache KI", die zwar menschliche Intelligenz simuliert, jedoch ausschließlich auf vorgegebenen Algorithmen und Mustern basiert (Gethmann et al., 2022).

Zweifelsohne erfordert der KI-Einsatz rechtliche Rahmenbedingungen, wofür 25 EU-Länder bereits in 2018 die Erklärung "Cooperation on Artificial Intelligence" unterzeichnet haben, mit der Lösungen zur Anwendung auf allen Ebenen, auch Verwaltungen, erarbeitet werden sollen. Im Zentrum dieser Erklärung steht der Mensch, dessen Schädigung durch die KI vermieden werden soll (Etscheid et al., 2020). Zudem hat die EU-Kommission einen Gesetzesentwurf, den sog. Artificial Intelligence Act (AI Act), entworfen, der 2024 in Kraft tritt. Der AI Act soll sicherstellen, dass die Anwendung von KI die Grundrechte wie Datenschutz, Privatsphäre, Nichtdiskriminierung und Freiheit der Menschen wahrt. Besonders sensible Anwendungen, z. B. in der Gesichtserkennung, sollen streng reguliert werden. Damit ist das Gesetz weltweit einzigartig. Unterschieden wird dabei zwischen 1) risikoarmen KI-Systemen, deren Einsatz keinen Auflagen unterliegt, 2) risikoreichen Systemen, die nur unter Einhaltung strenger Regeln eingesetzt werden dürfen und 3) Hochrisiko-Systemen, die verboten sind (AlgorithmWatch, 2022).

Insbesondere die Robotik gilt als Schlüsselanwendung, die für KI-Systeme eingesetzt wird (Clemens & Steinert, 2022). Beim Einsatz von Robotern dominiert weltweit der Industriebereich. Wie der Robotik-Branchenverband "International Federation of Robotics" (IFR) belegt, ist Deutschland mit rund 230.000 eingesetzten Industrierobotern und einem Anteil von 33 % am europäischen Roboterbestand in der EU die am stärksten automatisierte Volkswirtschaft. Weltweit belegt Deutschland damit Platz 5, wobei die Zahl der neu installierten Roboter im Jahr 2020 rund 22.300 Einheiten erreichte, was der dritthöchste jemals erzielte Wert ist (IFR, 2021). Auch in anderen Bereichen wird der Einsatz von Robotern immer wichtiger. Dies verdeutlichte z. B. die Corona-Pandemie, bei der ein erheblicher Zuwachs der Nachfrage nach Service-, Reinigungs- oder Lieferrobotern zu verzeichnen war. Doch nicht nur in das Berufsleben, sondern auch in den privaten Haushalt halten Roboter zunehmend Einzug, was angesichts der alternden Gesellschaft eine zukunftsweisende Möglichkeit zur Bewältigung der wachsenden Zahl an Pflegebedürftigen darstellt (Junge, 2020). Ähnliches gilt auch für Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung, wo der Einsatz von Robotern als Service-Systeme vielversprechend erscheint (Straßmann, 2022).

In diesem Kontext bieten vor allem Modelle der Gattung „sozialer Roboter“ große Chancen. In menschenähnlichem Erscheinungsbild (Humanoide) sind die Systeme mittlerweile in der Lage, soziales „Verhalten“ zu zeigen und auf natürlich wirkende Weise mit dem Gegenüber zu interagieren. Als vergleichsweise junges Forschungsfeld stellt ihr Einsatz in Deutschland bisher jedoch eher eine Ausnahme dar und

wird mehr als futuristische Vision eingestuft, was durch Science-Fiction-Filme befeuert wird (Muhle, 2023).

Was aber sind soziale Roboter genau? Allgemein bezeichnet der Begriff soziale Roboter (engl. „social robots“, auch „socially interactive robots“ oder „socially assistive robots“) einen Robotertyp, der speziell für die Kommunikation und Zusammenarbeit mit Menschen entwickelt wurde (Schulze et al., 2021). Konkreter definieren Schulze et al.:

*„Ein sozialer Roboter ist eine sensomotorische Maschine, deren Zweck darin besteht, in Interaktion mit einer zu einer definierten Zielgruppe gehörenden Person durch Imitation eines Lebewesens und dessen Verhaltens (u.a. Mimik, Gestik, natürlichsprachliche Fähigkeiten, Erkennung und Ausdruck von Emotionen, empathiesimulierende Interaktionsformen, Möglichkeit der Unterstützung und Vermittlung) bei dieser Person bestimmte kognitive und affektive Zustände sowie Handlungen auszulösen.“ (Schulz et al., 2021, S. 18).*

Der Einsatz von KI befähigt sie somit nicht nur dazu, unterschiedliche Emotionen zu erkennen, sondern auch entsprechend darauf zu reagieren, um möglichst authentisch wirkende Beziehungen zu den Nutzenden aufzubauen (Bendel, 2021). In einer anderen Definition werden soziale Roboter als verkörperte Agenten beschrieben, die in der Lage sind, in soziale Interaktionen mit Menschen zu treten und dabei explizit miteinander kommunizieren sowie voneinander lernen (Fong et al., 2003). Menschliche Interaktion und Reaktion sind folglich die Schlüsselfaktoren, die den Roboter in den sozialen Kontext einbinden. Neben den technischen Funktionalitäten ist bei sozialen Robotern auch das äußere Erscheinungsbild für die Interaktion mit Menschen bedeutsam. Das Aussehen lässt sich anhand der Kategorien Verkörperung (virtuell/physisch), Spezies (humanoid, animaloid, maschinenhaft), Realismus (bzgl. Proportionen/Ausprägungen) und Merkmalsausprägungen (Geschlecht, Alter, Größe, etc.) beschreiben, wodurch der erste Eindruck, die Erwartungen und die Wahrnehmung maßgeblich beeinflusst werden. Eine wesentliche Rolle spielen die sozialen Faktoren der verschiedenen Zielgruppen, darunter Ängste, Einstellungen, Erwartungen und Präferenzen, wodurch ihre Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft beeinflusst werden. Zudem sind gegenwärtig noch häufig "Algorithmic Bias" die Ursache dafür, dass Roboter nicht effizient genutzt werden. Dabei werden bestimmte Personengruppen diskriminiert, weil der vorhandene Trainingsdatensatz der Systeme unvollständig oder nicht repräsentativ ist. In der Folge werden z. B. Sprachstörungen oder Dialekte vom System nicht erkannt. Auch auf Aspekte der räumlichen Umgebung muss als Einfluss auf die Effektivität des Robotereinsatzes hingewiesen werden. Zu nennen sind hierbei Hindernisse wie Türen, Stufen, unebene Untergründe, die überwunden werden müssen oder sensorische Anpassungen an Lichtverhältnisse (Straßmann, 2022).

Zweifelsohne stellt der Einsatz einer derart innovativen und neuartigen Technik einen erheblichen organisationalen Wandel dar, dessen Erfolg die maßgeblich von der Unterstützung oder Ablehnung der Beschäftigten abhängt.

## 4 Organisationaler Wandel und Bedingungen der Akzeptanz

Der organisationale Wandel bezeichnet die Abweichung von Organisationen oder Organisationseinheiten von ihrem Ist-Zustand und deren Entwicklung hin zu einem neuen Zustand. Unterschieden werden hierbei die zwei grundlegenden Formen des geplanten und ungeplanten Wandels.

## 4.1 Geplanter organisatorischer Wandel und Reaktionen hierauf

Unter der Annahme, dass Organisationen niemals statische Gebilde sind und sich fortwährend verändern und entwickeln, verläuft ungeplanter Wandel nicht intendiert, sondern vielmehr zufällig oder auch ungewollt. Zur Beschreibung ungeplanten Wandels können beispielsweise Evaluationsmodelle herangezogen werden, bei denen von im natürlichen Lebenszyklus der Organisation auftretenden Krisen ausgegangen wird, die zu unvermeidbaren Veränderungen und neuen Entwicklungen innerhalb der Organisationen führen. Geplanter Wandel hingegen ist beabsichtigt, verläuft zielgerichtet sowie gesteuert und geht von Gestaltungsmöglichkeiten seitens der Leitungsebene oder externen Beratern' aus. Dabei können nicht nur bestehende Schwächen beseitigt, sondern auch Stärken gefördert werden. Geplanter Wandel kann sich in Formen der Reorganisation, Organisationsentwicklung oder des Change Managements ausdrücken. Bei der Reorganisation wird auf eine Steigerung der Effizienz und Effektivität durch umfassende sowie systematische Änderung der Auf- und Ablauforganisation abgezielt. Bei einer Organisationsentwicklung geht es weniger um eine Restrukturierung als um eine längerfristige Veränderung der Einstellungen sowie des Problemlösungs- und Interaktionsverhaltens. Change Management umfasst sodann einen permanenten Wandel. Wandel soll als Erfolgsfaktor und mit entsprechend aktiver Steuerung, einer umfassenden Initiierung sowie Umsetzung neuer Strategien, Strukturen, Abläufen und Verhaltensweisen einhergehen (Gourmelon et al., 2018).

Ein für den geplanten und ungeplanten Wandel anwendbarer Klassifizierungsansatz ist die Unterscheidung zwischen Wandel 1. und 2. Ordnung, die sich auf das Ausmaß bzw. die Intensität der Veränderung bezieht und dabei die individuellen Sorgen und Befürchtungen der Betroffenen berücksichtigt. Der Wandel 1. Ordnung, auch evolutionärer Wandel genannt, beschränkt sich auf ein eher "geringfügiges" Ausmaß an Veränderungen der Arbeitsweisen einzelner Ebenen. Die Notwendigkeit dieser Veränderungen wird von den betroffenen Beschäftigten i. d. R. gut nachvollzogen, sodass ihre Befürchtungen folglich gering sind. Dagegen ist die Intensität im Wandel 2. Ordnung ausgeprägter. Damit einher gehen einschneidende, pragmatische und umfassende Änderungen der Arbeitsweisen auf allen Ebenen, die am Ende in anderen Qualitätsstandards von Organisationen hinsichtlich ihrer Strukturen, Hierarchien, Werte und Normen münden. Solche komplexen, relativ sprunghaft eintretenden Änderungen rufen stärkere Ängste und Befürchtungen hervor (Gourmelon et al., 2018).

Der Einsatz sozialer Roboter in Verwaltungen stellt einen solchen geplanten Wandel 2. Ordnung, da umfassende strukturelle Veränderungen einhergehen und den damit verbundenen Befürchtungen und Ängsten der Beschäftigten ein besonderer Stellenwert zukommt. Wenn die Beschäftigten – als die wichtigste Ressource von Organisationen – die Notwendigkeit, den Nutzen und den Zweck der Veränderungen nicht erkennen, können sich diese negative Empfindungen in Form von Widerständen äußern. Widerstände können somit als die manifestierte Form von "diffusen Ablehnungen" geplanter Maßnahmen und als "emotionale Sperre" gegenüber Änderungen definiert werden (Doppler & Lauterburg, 2008, S. 336; Schreyögg & Geiger, 2016, S. 361). Sie werden als häufigster Grund für misslingenden Wandel genannt, sodass jeder noch so gut organisierte und professionell durchgeführte Veränderungsprozess nicht zwangsläufig zum Erfolg führen muss (Gourmelon et al., 2018).

## 4.2 Ursachen von Widerständen gegenüber organisatorischen Wandlungsprozessen

Erklärungen für Widerstände umfassen ein breites Spektrum an Möglichkeiten, die sich nach Watson (1975) zusammenfassend in zwei Bereiche differenzieren lassen:

(1) Bei Widerständen auf personenbezogener Ebene erkennen die Betroffenen häufig nicht die Notwendigkeit organisatorischer Veränderungen, was zu einem Mangel an Problembewusstsein führt. Dadurch wird die Abkehr von bisherigen Routinen als eine bedrohliche Beeinträchtigung empfunden (Gourmelon et al., 2018). Diese empfundene Gefahr führt zu der Befürchtung, die durch Vertrautes und Gewohntes erworbene Sicherheit zu verlieren und sich auf unsichere, undurchschaubare Wege begeben zu müssen. Die damit verbundenen Risiken und Auswirkungen sind für die Betroffenen oft schwer abzusehen. Gleichzeitig wird von ihnen verlangt, von routinierten Verhaltensweisen abzuweichen. In der Folge muss bisheriges Wissen und Erfahrungen aufgegeben werden, was Gefühle fehlender Wertschätzung, Entwertung und Frustration hervorruft (Hauschild & Salomo, 2008). Dieser Umstand führt häufig zu einem resignierenden Festhalten an den "guten alten Zeiten", was in der Literatur als Frustrations-Regressions-Effekt beschrieben wird (Gourmelon et al., 2018). Wenn Veränderungsprozesse nicht notwendigerweise durch Anpassung an externe Zwänge, sondern aus Nützlichkeits- oder Optimierungszwecken initiiert werden (z. B. zur Beseitigung von Mängeln oder zur Steigerung der Handlungseffizienz), fällt es den Betroffenen oft schwer zu erkennen, wie sie durch Veränderungen ihres eigenen Verhaltens zur Verbesserung beitragen können. Demnach werden durch Widerstand die Notwendigkeit und der Nutzen des Wandels bestritten. Eine andere Situation ergibt sich bei eigenen, offensichtlichen Fehlleistungen der Betroffenen, wodurch sie gezwungen sind, die Verantwortung zu übernehmen und von ihren Beharrlichkeitstendenzen abzuweichen (Hauschild & Salomo, 2008).

Benötigt wird somit eine gewisse Reflexionsfähigkeit oder intellektuelle Kompetenz für das Verständnis der Veränderungsnotwendigkeit, was stark davon abhängig ist, ob und wie viel Wissen die Betroffenen darüber aufweisen. Sind sie im Unwissen über den neuartigen Zustand der Organisation, also den veränderten Aufgaben, Strukturen und Verfahrensweisen, so wird es ihnen schwerfallen, die eigene Betroffenheit und Notwendigkeit zu erkennen. Doch selbst bei vollständiger Transparenz und Wissen ist damit nicht unmittelbar der Wille seitens der Betroffenen gegeben, Altes aufzugeben und Neues zu akzeptieren bzw. durchzusetzen. Wer nicht will, wird stets einen Grund für Widerstand finden. Unwillen kann sehr reflektiert und darin begründet sein, dass z. B. persönliche Grundwerte mit dem Wandel verletzt oder weil andere "Probleme" innerhalb der Organisation als dringlicher eingeschätzt werden (Witte, 1988). Nicht zuletzt sind für (erfolgreiche) Veränderungsprozesse auch die Erfahrungen der Betroffenen, welche ihre Einstellungen nachhaltig prägen, von zentraler Bedeutung. Selbiges gilt für den Verlust von Herrschaftswissen, Macht und Prestige, was u. a. dann auftreten kann, wenn neue Tätigkeitsfelder entstehen, die von den Beschäftigten als weniger attraktiv bewertet werden (Gourmelon et al., 2018).

(2) Einen zweiten Bereich bilden Widerstände auf organisationsbezogener Ebene: Hierbei spielt die Organisationskultur eine entscheidende Rolle. Sie spiegelt die Verhaltensnormen und geteilten Werte der Organisationsmitglieder wider, woraus eine strukturelle Trägheit entsteht und viel Energie zur Instandhaltung dieser geteilten Werte investiert wird. Insbesondere im öffentlichen Sektor ist die Organisationskultur stark ausgeprägt – bedingt durch hohe Erwartungen seitens der Beschäftigten an Regelgebundenheit, Planbarkeit der beruflichen Laufbahn bzw. der privaten Lebensplanung und Beständigkeit. Dies begünstigt bürokratische Verfahren und auf Sicherheit abzielendes Verhalten. Werden Veränderungen von "außen" angestoßen und dabei kaum Gelegenheit zur Selbstorganisation gegeben, kann es passieren, dass sie im Sinne eines verletzten Systemstolzes als Kränkung wahrgenommen werden. Dabei kommt das unerfüllte Bedürfnis nach Mitgestaltung und eigener Profilierung zum Ausdruck, infolgedessen die Betroffenen versuchen werden, vorgegebene Lösungen zu sabotieren bzw. deren Nicht-Funktionieren unter Beweis zu stellen (Gourmelon et al., 2018; Richter et al., 2022).

Vor diesem Hintergrund werden Maßnahmen zur Überwindung von Widerständen und zur Gewährleistung eines erfolgreichen organisationalen Wandels unter dem Aspekt des Change Managements

diskutiert. Dazu gehören beispielsweise eine zielorientierte Führung mit systematischer Planung, Steuerung und Kontrolle sowie ganzheitliche Denk- und Handlungsansätze, bei denen nicht nur technische, strukturelle und wirtschaftliche Aspekte, sondern insbesondere auch die zwischenmenschlichen Aspekte von Anfang an berücksichtigt werden und die aktive Beteiligung und Unterstützung der Betroffenen gewährleistet wird.

### 4.3 Technik-Akzeptanzmodelle

Letztlich zielen jegliche Maßnahmen auch immer darauf ab, die Akzeptanz der Betroffenen für Veränderungsprojekte sicherzustellen. Definitorisch umfasst der Begriff der Akzeptanz alle Einstellungen als die Summe der Bewusstseinsprozesse einer Person, die sie gegenüber einem Einstellungsobjekt (z. B. Einsatz einer bestimmten Technik) empfindet (Stapels & Eyssel, 2021). Die Akzeptanzbildung ist somit als ein subjektiver Prozess der Wahrnehmung, Bewertung und Entscheidung hinsichtlich eines Objektes zu verstehen, der von verschiedenen Kontextfaktoren beeinflusst wird.

Im Gegensatz zu inkrementellen Technologien sind soziale Roboter den sogenannten radikalen Technologien zuzuordnen, deren Einführung nicht nur eine Weiterentwicklung, sondern eine vollständige Neuerung darstellt. Die Mensch-Roboter-Interaktion (MRI) unterscheidet sich fundamental von der Interaktion mit herkömmlichen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), was auch eine andere Bewertung dieser Technologien zur Folge hat (Meissner & Trübswetter, 2018).

In der Forschung gibt es unterschiedliche Auslegungen des Technikakzeptanzbegriffs, die sich jedoch meist auf den Einsatz von IKT beziehen. Eines der am häufigsten zitierten Modelle ist das Technology Acceptance Model (TAM) nach Davis, Bagozzi und Warshaw (1989), das die Nutzung eines Produkts durch zwei wesentliche Faktoren beeinflusst sieht: Die wahrgenommene Nützlichkeit sowie die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung. In diesem Modell liegt der Fokus lediglich auf dem Objekt. Die Technikakzeptanz wird als ein von äußeren Einflüssen unabhängiges Phänomen betrachtet. Kritisiert wird daher, dass externe Variablen im Modell unspezifiziert dargestellt und relevante Faktoren wie Persönlichkeitsmerkmale, Ressourcenverfügbarkeit oder Lerneffekte nicht hinreichend berücksichtigt werden (Thim, 2017). Auf dieser Argumentationsbasis wurde das Grundmodell in einer Reihe weiterer Studien um zusätzliche Variablen ergänzt, die verstärkt individuelle Faktoren, Systemeigenschaften, soziale Einflüsse und Umsetzungsbedingungen berücksichtigen (u. a. TAM II nach Venkatesh & Davis, 2000; TAM III nach Venkatesh & Bala, 2008 oder Ergänzungen nach King & He, 2006). Doch auch der Mehrwert dieser Replikationen wird aufgrund damit einhergehender Komplexität und einer erschwerten Anwendbarkeit kritisch beurteilt (Meissner & Trübswetter, 2018).

#### 4.3.1 Unified Technology Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

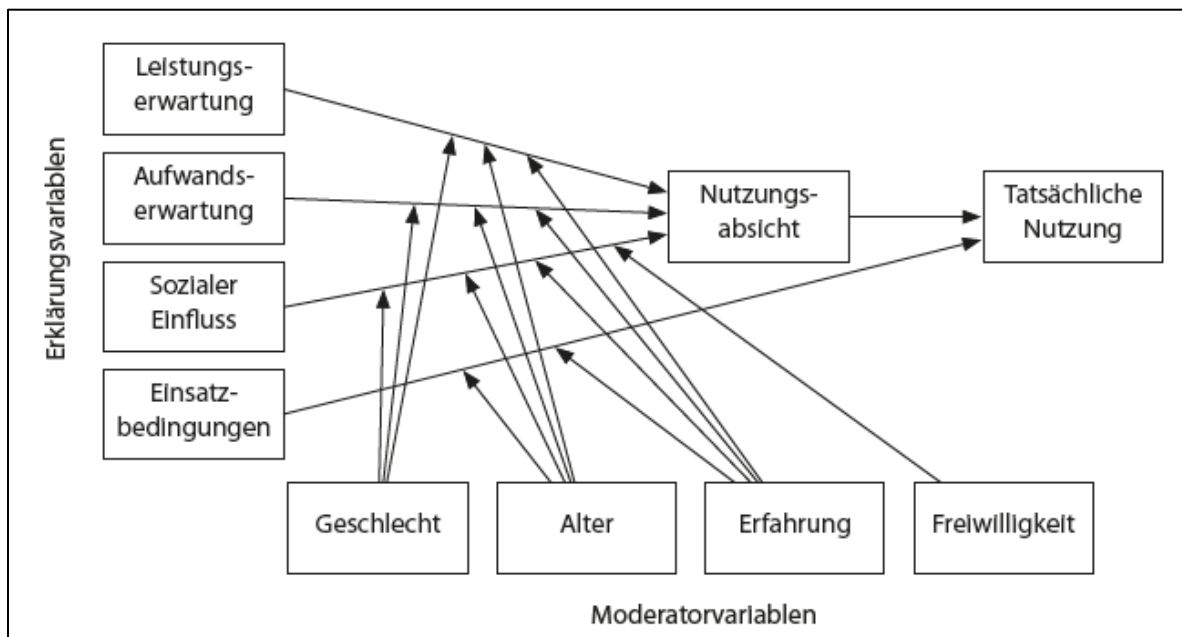
Aus diesem Grund wird mit dem "Unified Technology Acceptance and Use of Technology" (UTAUT)-Modell versucht, die Fragmentierung der unterschiedlichen TAMs zu bewältigen. Dabei werden mehrere Modelle und verschiedene Erkenntnisse integriert, die neben der Akzeptanz auch das menschliche Verhalten fokussieren (Imbach, 2022). Durch den Schwerpunkt auf die subjektive Einstellung ist es spezifischer als andere Ansätze, was dem Modell einen gewissen Allgemeinheitsanspruch verleiht und den Übertrag auf beliebige Technikinnovationen gewährleistet. Im Zentrum des UTAUT-Modells steht die Frage, wodurch die Akzeptanz beeinflusst wird, die am Ende darüber entscheidet, ob die neuartige Technologie genutzt wird. Die Nutzung wird wiederum durch die Nutzungsintention beeinflusst, die von

verschiedenen Faktoren abhängt. Das Modell identifiziert vier direkte Einflussfaktoren auf die Akzeptanz (Venkatesh et al., 2003; Thim, 2017):

1. *Leistungserwartung* - definiert als die Einschätzung, dass die Nutzung der Technologie zur Verbesserung der eigenen Arbeitsleistung bzw. Aufgabenerfüllung beiträgt. Die Leistungserwartung drückt sich in der wahrgenommenen Nützlichkeit und verbesserten Ergebniserwartungen aus und ist ein Prädiktor für die Nutzungsabsicht.
2. *Aufwandserwartung* - beschreibt den Grad, zu dem die Nutzer' glauben, dass der Einsatz der Technologie "einfach", also ohne zusätzlichen Aufwand verbunden ist. Hierbei geht es um die wahrgenommene Nutzbarkeit und Komplexität der Technik.
3. *Sozialer Einfluss* - beschreibt die wahrgenommene Haltung wichtiger Mitmenschen zur Nutzung der Technologie. Relevant sind in diesem Kontext die sozialen Normen sowie das soziale Ansehen.
4. *Einsatzbedingungen* - beziehen sich auf die Wahrnehmung der Verfügbarkeit organisatorischer Unterstützungsleistungen und infrastruktureller Kompatibilität, die sich direkt auf das Nutzungsverhalten auswirkt.

Daneben werden das Alter, Geschlecht, die Erfahrung und die Freiwilligkeit als Moderatorvariablen bestimmt (Thim, 2017).

**Abb. 1:** Unified Technology Acceptance and Use of Technology (UTAUT)



Quelle: Venkatesh et al., 2003, S. 447.

Das Modell wurde seither in unterschiedlichen Szenarien angewandt und erprobt, darunter für die Bereiche der Robotik (Shin & Choo, 2011), Telemedizin (Kohnke et al., 2014), elektronischer Dienstleistungen (AlAwadhi & Morris, 2008), E-Learning (Park, 2009) oder für Mobilgeräte (Lu, Yao, & Yu, 2005). Anhand eines empirischen Anwendungsfalls sollen das Modell sowie die identifizierten Einflussfaktoren konkretisiert werden. Dafür wird eine Studie gewählt, die auf Grundlage des UTAUT-Modells die Akzeptanz von in der Montage arbeitenden Fachkräften hinsichtlich des Robotereinsatzes untersucht.

#### 4.3.2 Die Akzeptanz von Robotern in der Montage - Ein konkreter Anwendungsfall

Wegen steigender Anforderungen und Erwartungen an Produktivität sowie Flexibilität ist derzeit ein substantieller Wandel in industriellen Fertigungsprozessen beobachtbar, bei dem vermehrt robotische Systeme zum Einsatz kommen – die sog. Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK). In der durch das BMBF geförderten Studie „SafeMate“ untersuchen Meissner und Trübswetter (2018) die Einstellungen von Beschäftigten zur MRK, wofür sie Interviews mit 17 Montagearbeitern´ aus fünf produzierenden Unternehmen, die bereits Roboter eingesetzt haben, durchgeführt haben. Dabei verwenden die Autoren´ ein breit gefasstes Akzeptanzverständnis, das neben „objektbezogenen“ auch „subjekt- und kontextbezogene“ Faktoren berücksichtigt. Zudem weisen die Befragten Unterschiede hinsichtlich des Technikerfahrungswissens und der Teamposition auf (Meissner & Trübswetter, 2018).

Die Studie zeigt, dass für eine erfolgreiche MRK nicht nur Einstellungen gegenüber der Technik, sondern auch die hinsichtlich der damit einhergehenden Veränderungen am Arbeitsplatz wichtig sind. Unterschieden wird zwischen primären und sekundären Einflussfaktoren:

Primäre Einflussfaktoren: Die persönliche Akzeptanz wird in erster Linie davon beeinflusst, ob die Technik für die eigene Betroffenheit subjektiv als Bedrohung oder Chance wahrgenommen wird und hängt von den daraus resultierenden Gefühlen ab. In der Studie kann nachgewiesen werden, dass sich insbesondere diejenigen Beschäftigten, die keine verantwortungsvollen Aufgaben übernehmen, von den Robotern stark bedroht fühlen. Befürchtet wird ihrerseits der Abbau von Arbeitsplätzen, persönliche Unterforderung, Abhängigkeit von den Systemen sowie dem technischen Fachpersonal und ein Verlust des sozialen Austauschs. Diese Befürchtungen kommen in negativen Gefühlen wie Angst, Unsicherheit, Hilflosigkeit, Kontrollverlust, Wertlosigkeit, Enttäuschung und Frustration zum Ausdruck. Dagegen werden die physische und psychische Entlastung, die geringeren Fehlerraten sowie Möglichkeiten zur persönlichen Weiterentwicklung positiv wahrgenommen. Damit verbundene Gefühle wie Neugier, Aufregung und Freude tragen wesentlich zur Förderung der Akzeptanz bei.

Sekundäre Einflussfaktoren: Sekundäre Einflüsse werden in der Studie auf drei verschiedenen Ebenen differenziert: Zu den „Objektfaktoren“ zählen z. B. die konkreten Auswirkungen, welche die MRK auf die Arbeitsabläufe und -weisen der Betroffenen hat. Die Beschäftigten befürchten mehrheitlich einen fremdbestimmten, unflexiblen Arbeitsablauf sowie körperliche oder psychische Belastung. Einige äußern zudem die Sorge, nicht über die notwendigen Fähigkeiten zur richtigen Bedienung der Roboter zu verfügen. Für die Akzeptanz entscheidende Kriterien sind, dass die Prozesse für die Betroffenen weiterhin kontrollierbar bleiben, sie selbstbestimmt arbeiten können, die Technik an die Bedürfnisse der Menschen (z. B. Nutzerfreundlichkeit oder Barrierefreiheit) sowie die Umgebung (z. B. Lärm, Helligkeit) angepasst werden und eine gewisse Flexibilität bei der Aufgabengestaltung (u. a. hinsichtlich des Arbeitstempos) besteht. Die Gewährleistung von Sicherheit und Prozessstabilität werden als unerlässliche Kriterien beschrieben.

Unter den „Subjektfaktoren“ werden unterschiedliche individuelle Voraussetzungen verstanden, welche die Einstellungen beeinflussen. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Teamposition, in der sich die Befragten befinden: Werden von ihnen verantwortungsvollere Aufgaben übernommen, zeigen sie mehr Selbstvertrauen in ihre Fähigkeit, den neuen Anforderungen gerecht werden zu können. Andere Subjektfaktoren beziehen sich auf spezifische Charaktereigenschaften wie Offenheit, Neugierde und Optimismus. Zudem wird ein positiver Einfluss der Technik-Erfahrungen auf das Vertrauen in die eigene Nutzungskompetenz deutlich. Technisch versiertere Befragte äußern weniger irrationale Ängste. In diesem Zusammenhang zeigen sich Unterschiede in der Selbsteinschätzung der Befragten bezüglich ihrer Fähigkeiten, den Anforderungen der Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) gerecht zu werden. Weitere

Ängste beziehen sich auf das Erfordernis, neue Fertigkeiten erlernen oder die eigene Jobposition wechseln zu müssen. Darüber hinaus äußert ein Teil der Befragten, dass sie sich den Funktionen der Roboter unterlegen fühlen und befürchten, die Mensch-Roboter-Kollaboration könnte eine Zwischenstufe auf dem Weg zur vollständigen Automatisierung darstellen. Auch die Einstellung zur eigenen Arbeit hat sich als ein Einflussfaktor erwiesen: So berichten einige davon, nicht nur wegen des Geldes, sondern auch aus Gründen der persönlichen Erfüllung zu arbeiten, während für andere ihre Arbeit nur ein Mittel zum Zweck ist. Von Ersteren werden Veränderungen, wie die Einführung von MRK, eher als Chance zur Weiterentwicklung wahrgenommen.

Schließlich kann in der Studie gezeigt werden, dass die Akzeptanz der Beschäftigten von ihren Erfahrungen mit dem Unternehmen oder bestimmten Personen (Kontextfaktoren) abhängt. Wurden in der Vergangenheit negative Erfahrungen bei Veränderungsprojekten oder mit den verantwortlichen Führungskräften gemacht, kann es vorkommen, dass der Wandel zwar befürwortet, die Einführung und Umsetzung aber dennoch abgelehnt werden, weil kein Vertrauen in die Integrität und Verlässlichkeit der Führungspersonen besteht. Die Befragten berichten davon, in Vergangenheit wenig oder spät über die Entscheidungen und Maßnahmen informiert worden zu sein, wodurch ihrerseits das Gefühl entsteht, von Vorgesetzten nicht wertgeschätzt zu werden. Partizipation als notwendige Bedingung darf sich dabei nicht als Scheinbeteiligung entpuppen, was nicht nur die Akzeptanz, sondern auch das Vertrauen in die Führungskraft belasten würde. Dagegen können permanent verfügbare Ansprechpersonen, Möglichkeiten zur fachlichen Qualifizierung sowie eine kollegiale Teamstruktur dazu beitragen, Unsicherheiten zu reduzieren und die Akzeptanz zu erhöhen (Meissner & Trübswetter, 2018).

## 5 Einstellungen, Interessen und Befürchtungen von Beschäftigten

Zur weiteren Ableitung und Identifikation konkreter Einstellungen, Interessen und Befürchtungen von Beschäftigten in Bezug auf den Einsatz neuartiger Technologien wie soziale Roboter, wurde im Zeitraum von Mitte Januar bis Ende Februar 2023 eine systematische Literaturanalyse durchgeführt. Aufgrund der thematischen Aktualität sozialer Roboter wurden Publikationen mit Veröffentlichungsdatum ab 2017 berücksichtigt und bei Bedarf durch Ältere ergänzt, insbesondere für Ergebnisse zu vergleichbaren Technologien. Die Suche bezog sich schwerpunktmäßig auf empirische Studien (quantitativ, qualitativ, mixed-methods), Fall- und Laborstudien, Artikel aus Fachzeitschriften, Literaturreviews und andere wissenschaftliche Texte. Die verwendeten Quellen und Suchbegriffe sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Zudem wurde die Literaturrecherche durch das sogenannte Schneeballsystem erweitert, um anhand der Literaturverzeichnisse weitere geeignete Veröffentlichungen zu identifizieren.

**Tab. 1:** Suchquellen und -strategie

Bereiche	Suchstrategie
Datenbanken:	National Library of Medicine, Science Direct, Sage Journals, BASE, MDPI, Web of Science, Assistive Technology, Springe Link, Nomos eLibrary, Google Scholar
Keywords	„social robot“, „socially assistive robot“, „assistive robot“, „humanoid robots“, „health care“, „library“, „public spaces“, „human-robot-collaboration“, „human-robot-interaction“, „attitudes“, „employees“
Zusätzliche Suchbegriffe	Zur Eingrenzung in Kombination mit den Operatoren AND, OR und NOT sowie Symbole () und *
Sonstige Suchstrategien	Handsuche, z.B. Bücher, Berichte, Zeitschriften Onlinebestand der HSPV Schneeballsystem Empfehlungen
Evidenzart	Empirische Studien (quantitativ, qualitativ, mixed-methods) Fall- und Laborstudien Literaturereviews Berichte, Fachartikel, Magazine Bücher, Buchkapitel
Sprache	Deutsch, Englisch
Zeitraum	Key-Publikationen von 2017 – 2023; relevante Quellen, die älter sind, wurde nach Bedarf hinzugenommen

Quelle: Eigene Darstellung

Die anfänglichen 315 Suchergebnisse wurden auf ihre Eignung geprüft und nach dem Schneeballsystem durch weitere 30 Publikationen ergänzt. Am Ende standen 54 geeignete wissenschaftliche Publikationen zur Verfügung, um Aussagen über konkrete Einstellungen, Interessen und Befürchtungen von Beschäftigten abzuleiten. Die Reduktion ergab sich durch das Entfernen von gleichen Informationen sowie von Literatur, die sich auf z. B. die Gestaltung, Funktionalität und Einsatzmöglichkeiten der neuartigen Technologien fokussiert. Selbiges galt für Texte, welche primär die Perspektive der Nutzenden (z. B. Patienten´, Kunden´, Besucher´) untersucht und explizit nicht die der Beschäftigten.

## 5.1 Ein Blick zurück in die Anfänge der Digitalisierung

Mit dem technologischen Fortschritt und dem damit verbundenen zunehmenden Einzug von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), spätestens aber mit der Einführung des ersten Personal Computers (PC) in den 70er Jahren, entbrannte die Diskussion um Technologiebelastungen. Mit dem vom Psychologen Craig Brod geprägten Begriff des „Technostress“ wird bereits in den 1980er Jahren die Unfähigkeit, gesund mit IKT umzugehen, als „moderne Krankheit“ beschrieben (Brod, 1984). Ragu-Nathan et al. (2008) zufolge kann diese Form des Stresses durch technologiebedingte Überlastung, Unsicherheit und Komplexität entstehen und zu einer geringeren Arbeitszufriedenheit führen. Mit Technologiebelastungen treten vermehrt Empfindungen wie Angst, Erschöpfung, Skepsis und Unwirksamkeit in Folge der IKT-Nutzung auf (Salanova et al., 2013).

Auch im Fall der Einführung von Computern – und vielleicht vor allem dabei – kann von durch die Technik ausgelösten Belastungen gesprochen werden. Im Feld der Computer-Ängstlichkeit liegen zahlreiche Befunde der letzten Jahrzehnte vor: So wird in Studien zum erstmaligen Computereinsatz

nachgewiesen, dass die Beschäftigten den Geräten gegenüber oft skeptisch und ängstlich eingestellt waren, da sie gravierende Veränderungen in der Arbeitsorganisation und den Abläufen sowie eine hohe Komplexität der Techniknutzung befürchteten (Igarria et al., 1995). Solche Unsicherheiten führten oft zu Ängsten vor Arbeitsplatzverlust, was durch unklare Kommunikationswege und fehlende Informationen noch verstärkt wurde. Widerstände entstanden insbesondere dann, wenn die Beschäftigten das Gefühl hatten, dass ihre Interessen nicht ausreichend berücksichtigt wurden (Witte et al., 1988). Powell (2013) fasst in diesem Zusammenhang verschiedene Forschungsergebnisse zusammen und betont, dass Faktoren wie Computererfahrung, technisches Wissen und die Wahrnehmung der eigenen Kompetenz im Umgang mit der Technik besonders geringe Ängstlichkeitsausprägungen begünstigten (Powell, 2013).

Sicherlich sind die technischen Möglichkeiten und Entwicklungen im Laufe der Zeit immer komplexer und die damit einhergehenden Anforderungen immer anspruchsvoller, die organisationalen Veränderungen tiefgreifender und die Auswirkungen auf die Arbeit umfassender geworden. Wie im Folgenden dargestellt, liefern diese exemplarisch genannten Ergebnisse zum erstmaligen Einsatz von Computern jedoch wertvolle und weitgehend allgemeingültige Anknüpfungspunkte, die auch auf den Bereich der sozialen Robotik übertragbar sind.

## 5.2 (Soziale) Robotik und neuartige Technologie im Allgemeinen

Im Special Eurobarometer 460 aus dem Jahr 2017 wurde die allgemeine Wahrnehmung der europäischen Bevölkerung zu Robotern und Künstlicher Intelligenz erhoben. Die Ergebnisse zeigen, dass die Mehrheit der Befragten (61 %) eine positive Einstellung zu diesen Technologien hat. Mehr als zwei Drittel (68 %) sind der Meinung, dass Roboter und KI eine „gute Sache“ für die Gesellschaft ist, da sie den Menschen bei der Erledigung ihrer Arbeit oder alltäglichen Aufgaben helfen können. Gleichzeitig ist die Mehrheit jedoch überzeugt, dass der Einsatz von Robotern und KI negative Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Arbeitsplätzen haben wird. Allerdings glaubt lediglich ein kleiner Anteil (5 %), dass ihre Arbeit vollständig von einem Roboter oder KI erledigt werden könnte. Die Befragten fühlen sich mit am wohlsten, wenn die Technik zur Unterstützung der Arbeit eingesetzt wird. So können sich 35 % vorstellen, sich z. B. Waren von einer Drohne liefern zu lassen, während sich 26 % dabei wohlfühlen würden, im hohen Alter von einem Roboter gepflegt zu werden. Unbehagen empfindet die Mehrheit hingegen hinsichtlich des Einsatzes von fahrerlosen Autos im Straßenverkehr (European Union, 2017). Auf europäischer Ebene zeigt sich somit insgesamt tendenziell positives und zuversichtliches Stimmungsbild gegenüber dem Einsatz von Robotern und KI.

Neben dem Eurobarometer bieten Naneva et al. (2020) eine aufschlussreiche Übersicht über bisherige Forschungsarbeiten als Antwort auf die Frage, wie die Menschen insbesondere gegenüber sozialen Robotern eingestellt sind. Die Autoren analysieren eine Reihe an Studien und standardisieren deren Ergebnisse, um sie statistisch miteinander vergleichen zu können. Dabei unterscheiden sie zwischen affektiven (Gefühle gegenüber Robotern), kognitiven (Bewertungen oder Gedanken) und allgemeinen Einstellungen (weder eindeutig affektiv noch kognitiv). Durch diese Analyse kann nachgewiesen werden, dass sowohl die Emotionen als auch die Gedanken gegenüber Robotern leicht positiv, die allgemeinen Einstellungen jedoch durchschnittlich als eher neutral zu interpretieren sind. Durchschnittlich haben die Menschen eher geringe Ängste bzgl. sozialen Robotern, insbesondere dann, wenn eine direkte Interaktion erfolgt. Auch das Vertrauen kann durch die direkte Interaktion erhöht werden, wobei dafür über

alle Studien hinweg ein gewichteter Mittelwert nahe Null berechnet wird, was darauf hindeutet, dass Menschen sozialen Robotern gegenüber weder besonders vertrauensvoll, noch besonders misstrauisch eingestellt sind (Naneva et al., 2020).

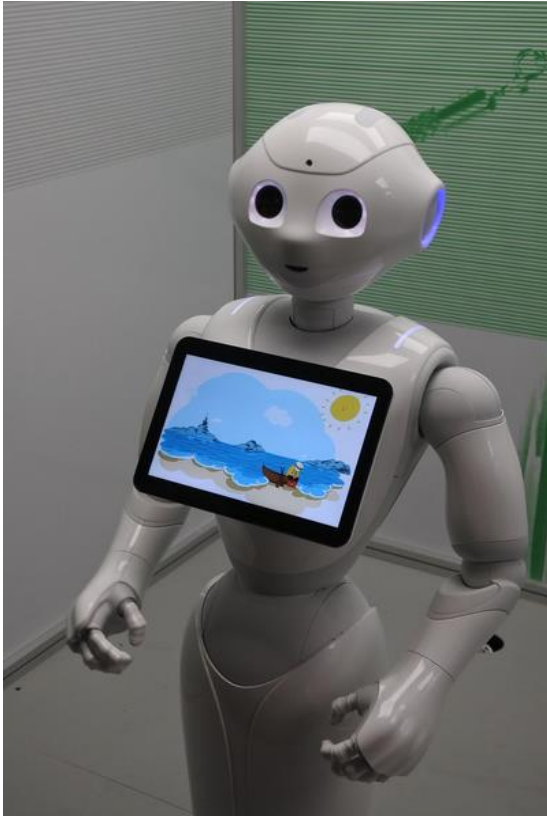
In anderen Forschungskontexten wurde festgestellt, dass Robotern mehr Vertrauen entgegengebracht wird und die Einstellungen positiver ausfallen, wenn die Entscheidungsprozesse der KI-Systeme nachvollziehbar sind (Hancock et al., 2020). Dies wird insbesondere für ein Verständnis und die Vermeidung von Fehlentscheidungen durch KI-Systeme als relevant erachtet. Zudem wirkt sich die Erfahrung und die empfundene Selbstwirksamkeit im Umgang mit der Technik positiv auf die Einstellungen aus (Savela et al., 2022). Ein allgemeiner Grundsatz lautet: Funktioniert die Technik, wird ihr tendenziell mehr Vertrauen entgegengebracht (Weitz et al., 2021). Abträglich wirkt dagegen, wenn Roboter zu menschlich wirken und zu autonom agieren, was ein Gefühl der Bedrohung hervorruft. Damit verbunden sind Ängste vor Kontrollverlust und der Möglichkeit, dass sich Roboter dem menschlichen Willen widersetzen (Roesler et al., 2021; Zlotowski et al., 2017). In anderen Studien kann wiederum nachgewiesen werden, dass ein möglichst menschenähnliches Erscheinungsbild der Roboter eine besonders vertrauensfördernde Wirkung hat (Stapels & Eyssel, 2021; Zawieska et al., 2012).

Auch der organisationale Kontext kann beeinflussen, wie vertrauenswürdig ein Roboter wahrgenommen wird (Kopp, 2022). Die Forschung zeigt eine Tendenz, dass Roboter von den Beschäftigten zumindest als Teammitglieder anerkannt werden (Matthews et al., 2021). Nyholm und Smids (2020) stellen dabei fest, dass moderne Roboter zwar nicht alle idealtypischen Eigenschaften eines Kollegen´ erfüllen, jedoch vielen kollegialen Kriterien entsprechen. So bieten Roboter bspw. eine bessere Arbeitsunterstützung, eignen sich jedoch weniger als gute Gesprächspartner. Ob soziale Roboter als geeignete Kollegen´ beurteilt werden, hängt i. d. R. aber immer von den jeweiligen organisationalen Ansprüchen ab (Nyholm & Smids, 2020; Kopp, 2022).

Die Autorin Anita Imbach (2022) geht einen Schritt weiter, indem sie in einem durchgeführten Labor-Experiment untersucht, ob Menschen sich einen Roboter als Vorgesetzten´ vorstellen können. Dabei vergleicht sie den sozialen, kollaborativen und humanoiden Roboter „Pepper“ (s. Abb. 2) mit einem digitalen Assistenzsystem der schweizerischen Bundesbahn hinsichtlich der 1) wahrgenommenen sozial-emotionalen Merkmale (soziale Interaktion und Präsenz), des 2) Vertrauens sowie der 3) wahrgenommenen Bedienbarkeit und Nützlichkeit. Das Experiment umfasst 19 Probanden, die mittels halbstandardisierter Fragebögen zu zwei Messzeitpunkten (vor und nach der ersten Interaktion) befragt wurden, ob sie die Interaktion mit Pepper oder dem digitalen Agenten bevorzugen.

Pepper wurde zumeist aufgrund der Möglichkeit einer menschenähnlichen Interaktion präferiert, gefolgt von der Gelegenheit, "etwas Neues ausprobieren" zu können und "am Puls der Zukunft" zu bleiben.

**Abb. 2:** Der soziale Roboter „Pepper“



Dieses Foto "["Pepper"](#)" von Luke McKernan ist lizenziert gemäß [CC BY-SA 2.0](#).

Gründe für die Bevorzugung des Agenten waren hingegen die Bekannt- und Vertrautheit der Technologie, die Möglichkeit einer einfachen Interaktion sowie die zeit- und ortsunabhängige Verfügbarkeit.

Die Präferenz für Pepper bzw. den virtuellen Agenten blieb bei der zweiten Messung weitgehend unverändert. Es zeigten sich jedoch Unterschiede zwischen den Geschlechtern: Nach der ersten Interaktion entschieden sich drei von zehn Frauen aufgrund der als gering empfundenen Nützlichkeit und Bedienbarkeit gegen Pepper. Andere hingegen wurden durch das kindliche und menschenähnliche Erscheinungsbild des Roboters überzeugt. Die Interaktion mit Pepper wurde mehrheitlich als spannend, unterhaltsam und lebendig empfunden. Der Roboter wirkte angenehm und sympathisch, sodass einige das Gefühl hatten, mit einem Menschen zu sprechen, und fast dazu neigten, Emotionen für ihn zu entwickeln.

Der virtuelle Agent wurde dagegen in erster Linie als Maschine wahrgenommen und die Interaktion entsprechend als nüchtern, sachlich und emotionslos bewertet. Bei den funktionalen Merkmalen sind Optimierungsbedarfe für beide Systeme erkannt worden. So wurden die Kommunikationsmöglichkeiten von Pepper aufgrund eingeschränkter Wissensbasis als begrenzt und die Interaktion als zu langsam bewertet. Die Antworten des virtuellen Agenten auf spezifische Fragen wirkten dagegen standardisiert und unerwartete Einschübe wie das Erzählen eines Witzes wurden mehr als Ablenkung, denn als positive Interaktionsergänzung empfunden.

Die Befragten zeigten gegenüber den neuartigen Technologien von Pepper wenig Skepsis und klassifizierten den Roboter als innovativ und äußerst sympathisch. Die Bewertungen des virtuellen Agenten fielen in dieser Hinsicht vergleichsweise nüchtern und pragmatisch aus, sodass die Funktionen als einfach und verständlich empfunden wurden. Auch mit Blick auf die wahrgenommene Nützlichkeit und Bedienbarkeit erhielt der Humanoide höhere Werte; restloses Vertrauen brachten die Befragten jedoch weder Pepper noch dem Agenten entgegen. Die Frage, ob sie sich eine Zusammenarbeit mit einem Roboter vorstellen könnten, wurde von den Befragten aus den Bereichen Bildung, Öffentliche Verwaltung und Beratung eher verneint. Dagegen gab etwa die Hälfte der Befragten aus der Industrie, Produktion und dem öffentlichen Verkehr an, sich einen Roboter als Vorgesetzten vorstellen zu können (Imbach, 2022).

Obschon in der bisherigen Ausarbeitung allgemein positive Einstellungen nachgewiesen werden konnten, wird auch die Relevanz konkreter Ängste, die mit dem Technikeinsatz assoziiert werden, deutlich. In diesem Zusammenhang wird ein weiterer Forschungsbedarf im Bereich der „Roboter-Ängstlichkeit“ (engl. robot anxiety) gesehen (z. B. Liang & Lee, 2017; Mara & Leichtmann, 2021). Diese Sorgen und Ängste sind nicht nur diffuse Begleiterscheinungen, sondern werden eindeutig artikuliert und können

unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Im Folgenden wird dies differenziert nach unterschiedlichen Einsatzbereichen näher erläutert.

### 5.3 Industrielle Robotik – Die Mensch-Roboter-Kollaboration

Eine durch das BMBF geförderte Studie von Kopp (2022) bietet aufschlussreiche Einblicke in die Sichtweisen von Beschäftigten aus dem Produktionsbereich eines Unternehmens, in dem der Einsatz eines Cobots zur Mensch-Roboter-Kollaboration bevorsteht. Zur Erhebung der Einstellungen wurden mehrere Workshops mit den Beschäftigten durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Mehrheit insbesondere den Wegfall von Arbeitsplätzen zunehmende Automatisierungstendenzen befürchtet, womit das Gefühl von Wertschätzungsverlust einhergeht. Den Aussagen der Beschäftigten zufolge werden diese Bedenken durch die organisationsinterne „Gerüchteküche“ befeuert, die äußerst dynamisch sei und zu irrtümlichen Situationsbewertungen führen könne. Die Beschäftigten befürchten zudem, mit dem Arbeitstempo der Roboter nicht mithalten zu können, wodurch sie sich unter Druck gesetzt und getrieben fühlen. Demgemäß stößt der Cobot vor allem dann auf ablehnende Haltungen, wenn durch ihn der Arbeitstakt vorgegeben wird und die Beschäftigten Einschränkungen ihres eigenen Autonomieerlebens erfahren. Subtile Ängste werden im Hinblick auf allgemeine Veränderungen des gewohnten Produktionsablaufs geäußert. Diesbezüglich weist die Studie Altersunterschiede nach, wobei sich jüngere Beschäftigte weniger kritisch zeigen (Kopp, 2022).

Dagegen werden die 24/7-Einsatzmöglichkeiten des Roboters positiv hervorgehoben, ebenso die bessere Planbarkeit – da der Roboter weder durch Krankheit ausfällt noch tagesformabhängige Produktivitätsschwankungen zeigt. Großes Vertrauen wird auch den Sicherheitsvorkehrungen entgegengebracht, weswegen die Beschäftigten das Risiko für Arbeitsunfälle oder Verletzungen als sehr gering bewerten. Skepsis zeigt sich jedoch hinsichtlich der Frage, ob der Cobot sein Leistungsversprechen erfüllt und technisch zuverlässig funktioniert. Zurückhaltung zeigt sich bei den Beschäftigten hinsichtlich der neuen und erweiterten Handlungsspielräumen, die sich durch den Robotereinsatz ergeben. Ihnen zufolge sei es schwer, sich von alten Denkmustern zu lösen. Die Mehrheit war der Meinung, dass deswegen eine frühzeitige, transparente Kommunikation über die Veränderungen durch die Cobot-Einführung notwendig ist (Kopp, 2022).

Inhaltliche Ergänzungen liefern Smids et al. (2020): Wird der Roboter als Bedrohung für den eigenen Arbeitsplatz wahrgenommen, findet damit ein Angriff auf das Selbstverständnis als leistungsstarker Mitarbeiter statt. Dies gilt auch, wenn sich die Beschäftigten durch den Roboter unterwürdig oder zu simplen Überwachern technischer Funktionen degradiert fühlen. Solche Empfindungen können dazu führen, dass die eigene Tätigkeit als weniger sinnvoll bewertet wird. Dies muss jedoch nicht zwingend der Fall sein, da der Technikeinsatz auch zur Sinnstiftung und Aufwertung der Arbeit beitragen kann (Smids et al., 2020; Nyholm & Smids, 2020).

Weiterführende Erkenntnisse können zudem in der Studie von Aringer-Walch und Pokorni (2018) nachgelesen werden, bei der Montagearbeitskräfte zu ihren Einstellungen hinsichtlich des Einsatzes moderner Assistenzsysteme befragt wurden. Konkret handelt es sich um ein datenbankgestütztes digitales Assistenzsystem, das durch eine Bildverarbeitungssoftware den aktuellen Montagestand erfasst und die Arbeitskräfte über die nächsten Schritte informiert. Positiv hervorgehoben wird, dass das Assistenzsystem sicheres Arbeiten fördert, die Entwicklung von Routinen unterstützt und gleichzeitig Möglichkeiten zur Selbstüberprüfung bietet. Das Assistenzsystem ermögliche auch effektiveres Arbeiten, was insbesondere bei Anlernprozessen oder anspruchsvollen Aufgaben eine Entlastung darstelle. Die Mehrheit

der Beschäftigten zeigt sich zudem zuversichtlich, dass der Technikeinsatz mehr Abwechslung in den Arbeitsprozess bringen kann, beispielsweise durch die Montage neuer und komplexerer Produkte. Die umfassende Dokumentation der Prozessdaten, die durch das Assistenzsystem erfasst und verarbeitet werden, wird von den Beschäftigten einerseits als die Chance erkannt, ihre Arbeitsabläufe zu optimieren. Andererseits äußern sie Bedenken hinsichtlich eines erhöhten Überwachungsrisikos. Darüber hinaus befürchten sie eine mögliche Abwertung ihrer Tätigkeiten sowie den Verlust von Wissen und Kompetenzen. Kritisch bewerten sie auch eingeschränkte Möglichkeiten, Fehler im Arbeitsprozess eigenständig zu identifizieren und Lösungen zu finden. Damit einher gehen Sorgen vor verringerten Handlungsspielräumen, weniger Eigenverantwortung (Autonomieverlust), negativen Veränderungen des Montageprozesses und die Angst, selbst sinnbildlich zum Roboter zu werden (Werteverlust). Die anfängliche Begeisterung und Freude über die Interaktion mit dem Assistenzsystem ließ ebenfalls schnell nach, obwohl viele Beschäftigte angeben, sich durch das System in ihrer Fähigkeit bestärkt zu fühlen, neue und unbekannte Aufgaben erfolgreich zu meistern (Aringer-Walch & Pokorni, 2018).

#### 5.4 Soziale Roboter und andere neuartige Technologien in der Pflege und Gesundheit

Während im internationalen Vergleich vor allem Japan als Vorreiter im Bereich Robotik gilt, ist in der deutschen Pflege noch lange nicht von einem flächendeckenden Einsatz die Rede. Stattdessen kommen die Technologien häufig nur für Modellerprobungen zur Anwendung (Merda et al., 2017). Zu den langfristigen Auswirkungen des Einsatzes sozialer Roboter findet sich demgemäß bisher nur wenig Evidenz. Unter den Publikationen sind zwar zahlreiche Laborexperimente, langzeitliche Feldstudien sind jedoch eine Ausnahme (Schubert et al., 2022). Dennoch wird der (sozialen) Robotik in den Bereichen Gesundheit und Pflege eine hohe Relevanz zugesprochen, die medial stark rezipiert und kontrovers diskutiert wird (Merda et al., 2017). Die neuartigen Technologien werden als das künftige Werkzeug in der Pflegearbeit betrachtet, mit dem Potenzial, das Personal zu entlasten, bestehende Lösungswege zu verbessern und neue Arbeitsbereiche für Fachkräfte zu erschließen (Korn, 2019). Der bisherige Einsatz beschränkt sich überwiegend auf die Unterstützung und Betreuung von vor allem älteren Menschen und wird vielfach aus Perspektive der Nutzenden bzw. Angehörigen untersucht.

Einer der bekanntesten und am besten erforschten sozialen Roboter ist in diesem Zusammenhang „Paro“ in Gestalt einer Sattelrobbe (z. B. Abdi et al., 2018; Chen et al., 2018; Hung et al. 2019; Leng et al., 2019). Paro wurde speziell für die therapeutische Anwendung entwickelt und interagiert durch Berührungen und Geräusche mit den Nutzern. Damit bietet die Robbe emotionale Fürsorge und fördert die soziale Interaktion in der Altenpflege und bei Menschen mit Demenz.

**Abb. 3:** Die Sattelrobbe „Paro“



Dieses Foto "Paro" von Ars Electronica ist lizenziert gemäß [CC BY-NC-ND 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/).

**Abb. 4:** Der soziale Roboter „NAO“



Dieses Foto "["NAO Robot"](#)" von Stephen Chin ist lizenziert gemäß [CC BY 2.0](#).

Ausgehend von humanoiden Robotern dominieren Untersuchungen u. a. zu NAO, der z. B. zur Unterhaltung oder Stimulierung der körperlichen Aktivitäten von Patienten´ in der Pflege eingesetzt wird. Studien belegen, dass viele Patienten´ eine emotionale Bindung zum Roboter entwickeln und der Einsatz positive Auswirkungen hat, z. B. verringerte Apathie, mehr Bewegung, Lebensqualität und Spaß (Huisman & Kort, 2019; Scoglio et al., 2019; Henschel et al., 2021).

Von Beschäftigten wird der Einsatz sozialer Roboter in der Pflege vor allem zur Unterstützung und Übernahme von Routinetätigkeiten positiv bewertet (z. B. Meyer, 2011; Krings & Weinberger, 2017). Dabei spielen insbesondere die persönlichen Interaktionserfahrungen mit den Robotern eine wichtige Rolle (u. a. Broadbent; 2017; Zwick & Hampel, 2019; Khavas et al., 2021). Eine Studie von Schulze et al. (2021), die im Auftrag der Schweizerischen Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung (TA-SWISS) durchgeführt wurde, verdeutlicht die vielfältigen Empfindungen, die Fachkräfte im Gesundheitsbereich gegenüber sozialen Robotern äußern. Diese reichen von Enttäuschung bis zur Bestätigung ihrer Erwartungen und umfassen Skepsis hinsichtlich des praktischen Nutzens sowie Gefühle wie Angst, Erstaunen, Überraschung, Freude und Begeisterung. Zudem wird der Robotereinsatz mehrheitlich zu Unterhaltungszwecken oder für einfache Dienstleistungen befürwortet (z. B. Holen und Bringen von Gegenständen, Erinnerungsdienst oder in der Telefonzentrale). Einigkeit besteht auch darüber, dass die Technik eine Chance zur Entlastung bietet, indem sie repetitive, administrative oder funktionale Aufgaben übernimmt, wodurch den Fachkräften mehr Zeit für den direkten Kontakt zu Patienten´ bleibt. Auch die Übernahme von Nacht-, Transport- und Begleitdiensten sowie anderen körperlich anstrengenden Tätigkeiten wird physisch und psychisch als entlastend empfunden (Schubert et al., 2021).

In diesem Zusammenhang zeigen Ergebnisse anderer Studien, dass positive Einstellungen insbesondere auch die Entlastung von zeitintensiven, manuellen Routinetätigkeiten wie Dokumentation und Monitoring umfassen, was zu einer verbesserten Arbeitsorganisation und einer spürbaren Reduktion von Stress führt (siehe etwa Compagna et al., 2009; Summerfield et al., 2011; Triller, 2016; Becker, 2017; Kuhlmeier et al., 2019; Kubek, 2020; Scorna et al., 2022). Den Möglichkeiten zur elektronischen Dokumentation wird daher eine hohe Nützlichkeit zugeschrieben – insbesondere in Bezug auf eine geringere Fehlerquote, größere Transparenz und einen verbesserten Informations- und Kommunikationsfluss, was letztlich die Qualität der pflegerischen Versorgung erhöht (Merda et al., 2017).

Hülsken-Giesler (2015) stellt fest, dass die Einstellungen vor allem dann positiv sind, wenn die Technologien einen unmittelbaren Mehrwert für die Pflegearbeit bieten, deren Anwendung leicht erlernbar und die Einführung seitens des Managements unterstützt wird. Weitere Wünsche und Erwartungen seitens der Pflegekräfte richten sich an eine Effizienzsteigerung und Verbesserung von Abstimmungsprozessen durch z. B. einen orts-/ zeitunabhängigen Zugriff auf relevante Datensätze (Zöllick et al., 2020). Auch ältere Studien kommen zu ähnlichen Erkenntnissen (z. B. Cohen-Mansfield & Biddison, 2007).

Demgegenüber decken Merda et al. (2017) in ihrer Studie „Pflege 4.0“ auf, dass sich die Pflegekräfte beim Umgang mit Robotern im Vergleich zu anderen Technologien weniger sicher fühlen und tendenziell skeptischer eingestellt sind. Vorbehalte und kritische bis ablehnende Einstellungen sind besonders stark ausgeprägt, je mehr die Roboter für patientennahe Tätigkeiten eingesetzt werden und in Folge dessen ein Ersatz menschlicher Arbeit befürchtet wird. Vor allem gegenüber humanoiden Robotern

besteht die Sorge, dass der Mensch nur noch Aufgaben übernimmt, die der Roboter nicht leisten kann und auf die Rolle eines „Lückenfüllers“ reduziert wird (Decker et al., 2011). Damit verbunden sind Ängste vor einem Arbeitsplatzverlust, einer Fremdbestimmung, zunehmenden Technikabhängigkeit sowie unerwünschten Veränderung der Arbeitsabläufe (u.a. Compagna et al., 2009; Triller, 2016; Becker, 2017; Kubek, 2020).

Auch durch qualitative Interviews im Rahmen des Projekts „EmoRobot“ werden eher skeptische Einstellungen gegenüber sozialen Robotern nachgewiesen. Die Studie kommt darüber hinaus allerdings zu dem Ergebnis, dass seitens der Pflegekräfte häufig ein Umdenken erfolgt, sobald sie die technischen Grenzen der Roboter erfahren und der Wert menschlicher Pflegearbeit ersichtlich wird (Triller, 2016). Wie in vielen Studien wird weiterhin der Verlust zwischenmenschlicher Interaktionen sowie menschlicher Nähe und Wärme als allgemeine Sorge der Beschäftigten hervorgehoben (s. auch: Savenstedt et al., 2006; Kristoffersson et al. 2011; Nagel et al., 2013). Der Einsatz von Robotern zur emotionalen Unterstützung stelle den Fachkräften zufolge eine Dehumanisierung der Pflege dar, was im Widerspruch zu ihrem professionellen Selbstverständnis stünde. Dadurch würden die Pflegeberufe auf eine Weise verändert, die nicht mehr mit den ursprünglichen Werten ihrer Berufswahl übereinstimmt (vgl. Kuhlmeier et al., 2019; Kubek, 2020; Scorna et al., 2022). Demgemäß werden Roboter in der therapeutischen Praxis äußerst kritisch beurteilt. Die Fachkräfte bezweifeln, dass die technische Funktionen menschliche Empathie und Intuition ersetzen (vgl. Zubrycki & Granosik, 2016) und KI-Systeme in komplexen Gesprächssituationen adäquat auf z. B. Emotionen reagieren können.

Weitere Bedenken zeigen sich hinsichtlich erhöhter Überwachungs- und Kontrollrisiken sowie Einschränkungen der Freiheit und Privatsphäre oder Verletzungen des Datenschutzes. Die Pflegekräfte raten davon ab, der Technik „blind zu vertrauen“ und empfehlen stattdessen, für möglichen Fehlentscheidungen des Systems aufmerksam zu sein (z. B. das Ausschütten zuckerhaltiger Getränke an Diabetes-Erkrankte). Hohe Anschaffungskosten sowie der zusätzliche Aufwand für Wartung und Instandhaltung der Roboter werden als Herausforderungen beschrieben, welche die Akzeptanz der Technik negativ beeinflusst (Schubert et al., 2021).

## 5.5 Soziale Roboter in Bibliotheken

Neben den großen Bereichen der Industrie und Pflege haben soziale Roboter inzwischen auch in öffentliche Einrichtungen Einzug gefunden. Eine bundesweite Bestandsaufnahme für den Einsatz humanoider Roboter in Bibliotheken bietet die Studie von Schmiederer (2021), bei der neben Experteninterviews u. a. auch Befragungen mit den Beschäftigten jener Bibliotheken durchgeführt wurden, in denen ein Humanoide bereits eingesetzt wird.

Zum einen wird der Robotereinsatz als Chance zur Verbesserung des Images und Prestige der Bibliotheken erkannt, da diese Innovation viel Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit und wissenschaftlichen Kontexten (Forschungen, (Hoch-)Schulen, Publikationen) erregt. Den Befragten zufolge wird Bibliotheken durch Roboter ein „moderner“ Charakter verliehen, der sie im Zeitalter der Digitalisierung relevant hält. Zum anderen werden neue, flexible, agilen und projektorientierte Arbeitsweisen begrüßt, die Beschäftigte von Routineaufgaben ablösen und gleichzeitig ihre Technikkompetenzen stärken. Als notwendige Voraussetzungen werden dabei Weiterbildungsangebote und interne Vermittlungsarbeit gesehen (Schmiederer, 2021).

Kritik richtet sich gegen die unzureichende IT-Infrastruktur der Bibliotheken, die nicht auf den Roboter-einsatz ausgelegt ist und Hürden schafft (z. B. kein WLAN). Fehlende zeitliche Ressourcen für die Auseinandersetzung mit dem Roboter wird als weitere Herausforderung beschrieben, infolgedessen die

technischen Möglichkeiten teilweise nicht vollständig ausgeschöpft werden. In Bezug auf fehlende Ressourcen führe auch der Mangel an qualifiziertem Personal für den Betrieb und die Wartung der Roboter zu geringerer Effektivität des Robotereinsatzes sowie sinkender Motivation seitens der Nutzenden. Oft seien zeit- und kostenintensive Anpassungen der räumlichen Umgebung in den Bibliotheken erforderlich, um eine reibungslose Fortbewegung des humanoiden Roboters sicherzustellen (z. B. Untergrund, Türen, Treppen, Lichtreflektionen). Die Befragten zeigen sich zudem skeptisch gegenüber möglichen Datenschutzproblemen und befürchten, früher oder später ersetzt werden zu können. Unzufriedenheit wird im Zusammenhang mit negativen Begleiterscheinungen der Einführung geäußert: So führte der gestiegene Besucherandrang zu einem höheren Lärmpegel, was als störend und stressig empfunden wird. Auch die Angst vor Mehrarbeit, etwa durch die Ausweitung des Programmangebots, kommt in der Studie zum Ausdruck. Insgesamt kommt Schmiederer zu dem Fazit, dass die Beschäftigten dem Einsatz sozialer Roboter in Bibliotheken positiv und aufgeschlossen gegenüberstehen.

Inhaltliche Ergänzungen finden sich z. B. bei Zheng (2019), der darauf hinweist, dass sich die Angst vor einem Arbeitsplatzverlust häufig (insbesondere bei jüngeren Beschäftigten) auf die Sorge über langfristige Karriereaussichten bezieht. Nach einer Studie von Phillips (2017) sind Bibliotheksbeschäftigte im Vergleich zu den Nutzenden allgemein skeptischer gegenüber Robotern eingestellt; etwa die Hälfte der Befragten befürchtet, dass der Einsatz einen negativen Einfluss auf den Bibliotheksservice haben wird. Obschon die Mehrheit befürwortet, einen Roboter einzusetzen, um Routinetätigkeiten zu automatisieren, bestehen große Zweifel an der Fähigkeit der Technik, Empathie zu zeigen, was für den Befragten zufolge eine Schlüsselkompetenz für den Umgang mit Besuchern´ darstellt. So glauben sie nicht daran, dass die Roboter in der Lage sind, eine einfühlsame Kommunikation zu führen. Vor diesem Hintergrund äußern sie Bedenken hinsichtlich unerwünschter Veränderungen des Charakters der Bibliotheksarbeit (Phillips, 2017).

## 5.6 Soziale Roboter in der Bildung

Die bereits erwähnte Studie von Schulze et al. (2021) untersucht nicht nur den Einsatz sozialer Roboter in der Pflege, sondern auch in der Bildung. Dazu wurden die Einstellungen von Fachkräften aus der Lehre, Forschung und Beratung erhoben: Obwohl die Befragten Faszination und Interesse gegenüber der Technologie zeigen, seien sie in ihren Erwartungen enttäuscht worden. Die größte Chance wird von ihnen darin erkannt, die Lehrkräfte im Unterricht und bei administrativen Prozessen zu unterstützen. Positiv hervorgehoben wird, dass die Roboter die Rolle eines Lernbegleiters einnehmen. Dabei können sie Profile der Schüler´ erstellen, wodurch individuelles Lernen gefördert und ihre Motivation gestärkt wird. Dies könnte im Sinne eines verbesserten Betreuungsschlüssels zu einer erheblichen Entlastung der Lehrenden führen.

Neben langfristigen finanziellen Einsparungen und erweiterten Möglichkeiten des Fernunterrichts werden insbesondere die freundliche und unparteiische Art der Roboter betont, die zu einer lernförderlichen Atmosphäre beitragen könnte. Als eine Art Ruhepol und neutraler Ansprechpartner würden sie einen fairen Umgang mit allen Lernenden gewährleisten. In diesem Kontext wird hoffnungsvoll auf einen verbesserten Zugang zu Lernenden mit besonderen Bedürfnissen wie Autismus-Spektrum-Störungen sowie auf den Einsatz sozialer Roboter als Dolmetscher, z. B. zwecks Flüchtlingsintegration; geblickt.

Im Hochschulbereich können sich die Befragten Roboter als Lerngegenstand oder Anschauungsmaterial vorstellen, um die gesellschaftliche sowie ethische Auseinandersetzung mit der Technologie zu fördern (Schubert et al., 2021). Bedenken bestehen allerdings bzgl. eines Qualitätsverlusts der Lehre, bedingt durch zusätzlichen Arbeitsaufwand, der für die Lehrkräfte bei Entwicklung neuer Unterrichtskonzepte

sowie der Programmierung und Wartung der Roboter entsteht. Notwendige technisch-informatische Kompetenzen seien nicht bei allen Lehrkräften erwartbar. In diesem Zusammenhang sind die Befragten besorgt darüber, dass die technischen Möglichkeiten nicht vollständig ausgeschöpft und medienpädagogische Aspekte unzureichend berücksichtigt werden. Weitere Sorgen zeigen sich hinsichtlich möglicher Arbeitsplatzverluste, zunehmender Technikabhängigkeit und Datenschutzrisiken (z. B. Zweckentfremdung der Datenverarbeitung). Den Befragten zufolge müsse aus ethischer Perspektive kritisch hinterfragt werden, ob durch die humanoiden Gestalt und das menschlich wirkende „Verhalten“ der Roboter falsche Menschlichkeit vermittelt wird. Eine Konsequenz sei der Verlust zwischenmenschlicher Beziehungen (Schubert et al., 2021; Smakman et al., 2021).

## 5.7 Soziale Roboter in öffentlich zugänglichen Orten

Last but not least haben Schulze et al. (2021) die Einstellungen gegenüber sozialen Robotern in öffentlich zugänglichen Orten untersucht. Die befragten Personen aus den Bereichen Transport, Tourismus, öffentlicher Dienst und Forschung äußern sich überwiegend enttäuscht über die geringen technischen Fortschritte in den letzten Jahren. Aus ihrer Perspektive zeigen die Use Cases (Anwendungsszenarien) der Roboter nur eine eingeschränkte Nützlichkeit und geringe Effizienzsteigerung. Die Interaktionsqualität aktueller Systeme sei mangelhaft, unflexibel und unzuverlässig, was die Nutzungsbereitschaft verringere. Nützliche Einsatzmöglichkeiten werden z. B. zwecks Straßenreinigung oder Informations- und Wissensvermittlung gesehen, wodurch sowohl die Beschäftigten entlastet als auch den Kunden neue Serviceerlebnisse geboten werden könnten. Kritisiert wird jedoch der „algorithmic bias“, also die potenzielle Gefahr der Diskriminierung oder Ausgrenzung, wenn individuelle Merkmale (bspw. Sprachfehler, Dialekt) aufgrund einer unvollständigen Datenbasis der Systeme nicht berücksichtigt werden (Schubert et al., 2021). Zudem bezweifeln die Befragten, dass soziale Roboter über die erforderlichen Fähigkeiten verfügen, um eine empathische Interaktion sicherzustellen, was besonders in öffentlich zugänglichen Bereichen wie Museen oder Einkaufszentren von großer Bedeutung sei, um den Ansprüchen der Kundschaft gerecht zu werden (z. B. Gehle et al., 2014; Niemelä et al., 2018; Del Duchetto et al., 2019).

## 6 Zusammenfassung: Humans first, robots only for assistance!

Die vorliegende Literaturanalyse zum Thema „Organisationaler Wandel beim Einsatz neuartiger Technologien“ zeigt, dass in der Forschungsliteratur vielfältige Erkenntnisse zur Technikakzeptanz dokumentiert sind. Zur Beantwortung der eingangs beschriebenen Forschungsfragen wurden nicht nur Studien zu den Einstellungen, Interessen, Hoffnungen und Befürchtungen der Beschäftigten in Bezug auf den Einsatz sozialer Roboter, sondern auch zu vergleichbaren Technologien berücksichtigt. Damit wird ein umfassendes Verständnis von Akzeptanzbedingungen sichergestellt.

Zusammenfassend lässt sich trotz teilweise widersprüchlicher Ergebnisse eine allgemeine Tendenz zu eher positiven Bewertungen neuartiger Technologien feststellen. Aus Luhmanns systemtheoretischer Sicht mag dies auf den ersten Blick verwundern. Denn eine organisationale Entscheidung für einen geplanten Wandel (2. Ordnung) durch den Einsatz neuer Technik – hier sozialer Roboter – führt zu erheblichen Irritationen und Angriffen auf bestehende Strukturen und Abläufe und stellt die bisher gelebten, sinnstiftenden Muster (Organisationskultur) infrage. Diese Entscheidung stellt zugleich eine Maßnahme zur organisationalen Selbsterhaltung (Selbstreferenz) dar, indem sie Anpassungen an die umweltlichen Einflüssen (VUCA) und gestiegenen technischen Anforderungen ermöglicht. Dass dieser Prozess für die

Beschäftigten eine Herausforderung darstellt und der organisationale Nutzen nicht immer sofort erkannt wird, zeigt sich in den nachgewiesenen Ängsten und Sorgen. Hier spiegelt sich die Idee der "Innovationsspiele" von Ortmann wider: Die geäußerten Ängste können als Ausdruck einer nicht widerstandsfähigen Abkehr von bisherigen Routinen und etablierten Erfolgsstrategien verstanden werden. Besonders im Verwaltungskontext, der oft von tief verwurzelten Organisationskulturen und wenig flexiblen Strukturen geprägt ist, spielt dieser Aspekt eine wichtige Rolle. Erschwerend kommen bestehende Digitalisierungsdefizite hinzu, wodurch sowohl die technische Infrastruktur als auch die Kompetenzen der Beschäftigten häufig nicht den Anforderungen für den Einsatz von Robotern gerecht werden können.

Negative Empfindungen und Einstellungen haben sich in dieser Analyse vor allem als das Resultat der Wahrnehmung von sozialen Robotern als Bedrohung erwiesen. Bei der Einführung neuer Technik besteht bei den Beschäftigten häufig Unsicherheit darüber, wie sich diese konkret auf die eigenen Arbeitsabläufe auswirken, was in der Literatur als typische Ursache für Widerstand gegen den organisationalen Wandel beschrieben wird (siehe Kapitel 3.1.2). Die Angst vor Arbeitsplatzverlust wird in verschiedenen Forschungskontexten als zentrales Thema hervorgehoben. Derart existenzielle Ängste mindern nicht nur die Veränderungsbereitschaft der Beschäftigten, sondern auch ihre allgemeine Akzeptanz des Technologieinsatzes sowie ihre Nutzungsabsicht. Fehlende Transparenz über bevorstehende Veränderungen und eine unzureichende Informationsvermittlung verstärken diese Ängste zusätzlich. Eine frühzeitige Einbindung und Beteiligung der Beschäftigten vermittelt hingegen Wertschätzung und fördert die Akzeptanz für den Wandel. Offene Kommunikation, die auch Raum für Sorgen bietet und Fehler toleriert, kann dazu beitragen, dass die Beschäftigten die Situation sachlich bewerten und Missverständnisse, etwa durch Gerüchte, vermieden werden.

In den Studien von Schmiederer (2021) und Schulze et al. (2021) heben die Beschäftigten hervor, wie wichtig ein grundlegendes technisches Verständnis ist, um z. B. Fehlentscheidungen der KI-Systeme besser nachvollziehen und verhindern zu können. Wichtig ist dabei, dass Beschäftigte frühzeitig praktische Erfahrungen im Umgang mit der Technik sammeln können. Diesbezüglich werden jedoch fehlende zeitliche Kapazitäten kritisiert bzw. bedauert. Unerlässlich sind daher umfassende und zuverlässige Unterstützungsleistungen sowie Schulungs- und Weiterbildungsangebote, um die Kompetenzen der Beschäftigten für einen sicheren Umgang mit der Technik zu stärken. Dadurch können nicht nur die Aufwandserwartungen bei Benutzung der Technik reduziert, sondern auch die empfundene Selbstwirksamkeit gestärkt werden. Wenn Beschäftigte lernen die Technik richtig anzuwenden, erhöht dies die Wahrnehmung ihrer eigenen Wirksamkeit in den neuen Arbeitsprozessen. Dieses Gefühl der Selbstwirksamkeit steht auch in engem Zusammenhang mit dem Streben nach Autonomie und Kontrolle, was insbesondere in den Studien zu den Einstellungen der Beschäftigten aus der Industrie deutlich wird. Im Zuge der Mensch-Roboter-Kollaboration befürchten die Beschäftigten zunehmende Automatisierungstendenzen, bei denen sie nur noch im Takt der Roboter agieren. Dadurch entsteht ihrerseits das Gefühl, die eigene Menschlichkeit zu verlieren und metaphorisch selbst zum Roboter zu werden. Auf der anderen Seite wird der Technik ein hoher Nutzen in Form von Effizienz, Sicherheit und Zuverlässigkeit zugesprochen, wodurch bestehende Sorgen zugunsten der Akzeptanz abgemildert werden.

Als weiterer zentraler Aspekt aus der Forschungsliteratur hat sich die Sorge vor dem Verlust zwischenmenschlicher Interaktionen herauskristallisiert – insbesondere in Bezug auf soziale Roboter. Für die Beschäftigten erscheint der zwischenmenschliche Austausch als unverzichtbare Komponente ihrer Arbeit. Vor allem Beschäftigte aus dem Pflege- und Gesundheitswesen äußern sich skeptisch, da sie an der für den Patientenumgang notwendigen Empathie und Fürsorge der Roboter zweifeln. Im Gegensatz dazu wird der Einsatz sozialer Roboter in öffentlich zugänglichen Orten explizit für einen verbesserten Kundenkontakt befürwortet (Schulze et al., 2021). Im Bildungsbereich wird ebenfalls großes Potenzial darin erkannt, einen bedarfsgerechteren Zugang zu und Umgang mit den Lernenden zu gewährleisten.

Als weiteres Ergebnis konnten organisatorische, strukturelle Rahmenbedingungen als Einflussfaktor auf die Akzeptanz der Beschäftigten konstatiert werden. Diese Rahmenbedingungen werden häufig als herausfordernd wahrgenommen, u. a. aufgrund fehlender personeller oder finanzieller Ressourcen. Darin kommt die Notwendigkeit einer systematischen Planung des Wandels, effektiver Change Management-Methoden und einer starken Führung durch Vorgesetzte zum Ausdruck.

Doch wie lässt sich nun die Tendenz zu allgemein befürwortenden, positiven Einstellungen gegenüber sozialen Robotern bei gleichzeitig stark ausgeprägten Befürchtungen – und z. T. existenziellen Ängsten – erklären? Ein möglicher Erklärungsansatz liegt darin, dass Deutschland im Bereich KI noch „Neuland“ betritt. Insbesondere für den Einsatz außerhalb des Produktionsbereichs fehlen derzeit entsprechende Gesetzesgrundlagen. Dies zeigt sich in den Bedenken der Beschäftigten hinsichtlich Verletzungen der Privatsphäre und des Datenschutzes sowie in der Sorge vor zunehmender Überwachung. Auch der Einfluss der Medien spielt hierbei eine bedeutsame Rolle, da sie oft ein verzerrtes, realitätsfernes Bild der Technologien vermitteln. Darstellungen wie des im Auftrag tötenden „Terminators“ oder des intelligenten Androiden „Ava“ aus dem Film „Ex Machina“ könnten, gepaart mit Unwissenheit über die technologischen Möglichkeiten, zu Skepsis und Ängsten beitragen.

Auf der anderen Seite besteht Faszination und Interesse an der Technik, was sich bspw. auch in dem von Imbach (2022) durchgeführten Laborexperiment zeigt. Dort empfanden die Probanden „Pepper“ als derart sympathisch, innovativ und lebendig, dass sie dazu geneigt waren, Emotionen gegenüber dem Roboter zuzulassen. Diese Ambivalenz wird auch in der Studie von Schulze et al. (2021) deutlich, die eine breite Palette an Empfindungen im Zusammenhang mit sozialen Robotern identifizieren. Die verschiedenen Studienergebnisse liefern in diesem Kontext einen weiteren wichtigen Hinweis: Teilweise gestehen die Beschäftigten ein, dass sich anfängliche Ängste und Zweifel häufig durch den längeren Umgang mit den Robotern oder das Erkennen der Nützlichkeit der Technik auflösen. Dies spiegelt die positiven Einstellungen der Beschäftigten wider, die Technik zur Übernahme von Routinetätigkeiten und zur Entlastung (psychisch, physisch, zeitlich) einzusetzen. Damit einher geht die Reduktion von Stress und Belastungen sowie Möglichkeiten zur Aufwertung der eigenen Tätigkeit. Die Auswirkungen des Fachkräftemangels zeigen sich dabei insbesondere im Pflegebereich, wo von den Beschäftigten vor allem die Chance auf Entlastung stark hervorgehoben wird.

Damit bestätigt sich, dass bei der Bewertung von Einstellungen zahlreiche Faktoren zu berücksichtigen sind, die sowohl ex- als auch intrinsisch entstehen. Ein Kernpunkt scheint darin zu liegen, dass Menschen bei ausreichendem Nutzen der Technik bereit sind, gewisse Risiken einzugehen, solange ihnen jedoch das Gefühl der menschlichen Einzigartigkeit bewahrt bleibt. (Soziale) Roboter werden von den Beschäftigten als unterstützende Assistenten akzeptiert und als Ergänzung der menschlichen Arbeit verstanden. Eine Maxime beim Einsatz sozialer Roboter könnte somit lauten: Humans first, robots only for assistance!

## Quellen

- Abdi, J., Al-Hindawi, A., Ng, T., Vizcaychipi, M. P. (2018). Scoping review on the use of socially assistive robot technology in elderly care. *BMJ Open*, 8(2), 1–20. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018815>.
- Ahrens, D. (2022). Von der Beschäftigung mit den Folgen zur Gestaltung der Digitalisierung: Die Rolle der Organisationen. In C. Onnen, R. Stein-Redent, B. Blätter-Mink, T. Noack, M. Opielka und K. Späte (Hrsg.), *Organisationen in Zeiten der Digitalisierung* (S. 9-22). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- AlAwadhi, A., & Morris, A. (2008). *The Use of the UTAUT Model in the Adoption of E-Government Services in Kuwait*. Proceedings of the 41 st Hawaii International Conference on System Sciences (HICSSS-41, 2008). [DOI:10.1109/HICSS.2008.452](https://doi.org/10.1109/HICSS.2008.452).
- AlgorithmWatch (2022, 26. September). *Ein Leitfaden zum AI Act: Wie die EU KI regulieren will und was das für uns alle bedeutet*. AlgorithmWatch. <https://algorithmwatch.org/de/ai-act-erklaert/> (letzter Zugriff: 23.03.2023).
- Aringer-Walch, C., Pokorni, B. (2018). Nutzungsbedürfnisse an ein digitales Assistenzsystem im Kontext der Industrie 4.0. Eine explorative Studie im Bereich der Montage. In R. Weidner & A. Karafillidis (Hrsg.), *Dritte Transdisziplinäre Konferenz. Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen* (S. 139-150). Hamburg: Helmut-Schmidt-Universität.
- Baecker, D. (1999). *Organisation als System*. Frankfurt: Suhrkamp Verlag.
- Bendel, O. (2021). *300 Keywords Soziale Robotik. Soziale Roboter aus technischer, wirtschaftlicher und ethischer Perspektive*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Becker, H. (2017). Robotik in der Gesundheitsversorgung: Hoffnungen, Befürchtungen und Akzeptanz aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer. In O. Bendel (Hrsg.), *Pflegeroboter* (S. 229-248). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2023, 23. August). *Künstliche Intelligenz*. [https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/digitale-wirtschaft-und-gesellschaft/kuenstliche-intelligenz/kuenstliche-intelligenz\\_node.html](https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/digitale-wirtschaft-und-gesellschaft/kuenstliche-intelligenz/kuenstliche-intelligenz_node.html) (Abruf am 01.09.2023).
- Broadbent, E. (2017). Interactions With Robots: The Truths We Reveal About Ourselves. *Annual Review of Psychology*, 68, 627-652. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-043958>.
- Brod, C. (1984). *Technostress. The Human Cost of the Computer Revolution*. USA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Cohen-Mansfield, J. & Biddison, J. (2007). The Scope and Future Trends of Gerontechnology: Consumers' Opinions and Literature Survey. *Journal of Technology in Human Services*, 25(3), 1–19. [https://doi.org/10.1300/J017v25n03\\_01](https://doi.org/10.1300/J017v25n03_01).
- Compagna, D., Derpmann, S., Mauz, K., & Shire, K. A. (2009). *Zwischenergebnisse der Bedarfsanalyse für den Einsatz von Servicerobotik in einer Pflegeeinrichtung: Leitungs- vs. operative Ebene. (Working Brief, 8)*. Duisburg: Universität Duisburg-Essen Campus Duisburg, Fak. für Gesellschaftswissenschaften, Institut für Soziologie. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoa-216962> (letzter Zugriff: 28.03.2023).
- Chen, S., Jones, C. & Moyle, W. (2018). Social Robots for Depression in Older Adults: A Systematic Review. *Journal of Nursing Scholarship*, 50(6), 612–622. <https://doi.org/10.1111/jnu.12423>.
- Clemens, K. & Steinert, C. (2022). Roboter, KI & Co. In der Stadtverwaltung Bergheim: Herausforderungen für Beschäftigte und Führungskräfte. In A. Gourmelon (Hrsg.), *Digitalisierung und deren Folgen für das Personalmanagement* (S. 29-46). München: rehm.

Del Duchetto, F., Baxter, P. & Hanheide, M. (2019, 01. Oktober). *Lindsey the tour guide robot-usage patterns in a museum long-term deployment*. 2019 28th IEEE international conference on robot and human interactive communication (RO-MAN). [10.1109/RO-MAN46459.2019.8956329](https://doi.org/10.1109/RO-MAN46459.2019.8956329).

Davis, F.D., Bagozzi, R.P. & Warshaw, P.R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982-1003. <https://dx.doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>.

dbb beamtenbund und tarifunion (2021, 08. September). *Normenkontrollrat-Monitor "Digitale Verwaltung". Onlinezugangsgesetz: Umsetzung bis Ende 2022 nicht mehr zu schaffen*. dbb beamtenbund und tarifunion. <https://www.dbb.de/artikel/onlinezugangsgesetz-umsetzung-bis-ende-2022-nicht-mehr-zu-schaffen.html> (letzter Zugriff: 03.03.2023).

Decker, M., Dillmann, R., Dreier, T., Fischer, M., Gutmann, M., Ott, I. & Spiecker, I. (2011). Service robotics. Do you know your new companion? Framing an interdisciplinary technology assessment. *Poiesis & Praxis* 8(1), 25–44. <https://doi.org/10.1007/s10202-011-0098-6>.

Demografieportal (2023). *Altersstruktur im öffentlichen Dienst*. Bund-Länder Demografie Portal. <https://www.demografie-portal.de/DE/Fakten/oeffentlicher-dienst-altersstruktur.html?nn=677132> (letzter Zugriff: 22.03.2023).

Deutscher Gewerkschaftsbund (2022, 12. Oktober). *eGovernment MONITOR 2022. Digitale Verwaltungsangebote: Der moderne Staat lässt weiter auf sich warten*. Deutscher Gewerkschaftsbund. <https://www.dgb.de/uber-uns/dgb-heute/dienst-und-beamte/++co++023394e6-4949-11ed-9abb-001a4a160123> (letzter Zugriff: 07.03.2023).

Doppler, K. & Lauterburg, C. (2008). *Change Management. Den Unternehmenswandel gestalten* (12. Aufl.). Frankfurt/New York: Campus Verlag.

Düsseldorf-Wirtschaft.de (2021, 15. November). *Einwohnerentwicklung: Düsseldorf hat bald über 700.000 Einwohner*. duesseldorf-wirtschaft.de. <https://www.duesseldorf-wirtschaft.de/wirtschaft/einwohnerentwicklung-duesseldorf-einwohner-700-000/> (letzter Zugriff: 22.03.2023).

European Commission (2021, 12. November). *eGovernment benchmark 2021*. European Commission. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/egovernment-benchmark-2021> (letzter Zugriff: 03.03.2023).

European Union (2017, März). *Special Eurobarometer 460. Report. Attitudes towards the impact of digitalisation and automation on daily life*. European Union. <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2160> (letzter Zugriff: 23.03.2023).

Etscheid, J., von Lucke, J. & Stroh, F. (2020). Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung. Anwendungsfelder und Szenarien. In W. Bauer, O. Riedel & S. Braun (Hrsg.), Stuttgart: *Fraunhofer IA0*. <https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/d3d9f520-1fd4-4516-98d6-a3370c134155/content> (letzter Zugriff: 28.03.2023).

Fong, T., Nourbakhsh, I. & Dautenhahn, K. (2003). A Survey of Socially Interactive Robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3), 143-166. [doi:10.1016/S0921-8890\(02\)00372-X](https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00372-X).

Gehle, R., Pitsch, K. & Wrede, S. (2014). Signaling trouble in robot-to-group interaction. Emerging visitor dynamics with a museum guide robot. *HAI '14: Proceedings of the second international conference on human-agent interaction* (S. 361–368). <https://doi.org/10.1145/2658861.2658887>.

Gehtmann, C. F., Buxmann, P., Distelrath, J., Humm, B. G., Lingner, S., Nitsch, V., Schmidt, J. C., Spiecker, I. (2022). *Künstliche Intelligenz in der Forschung. Neue Möglichkeiten und Herausforderungen für die Wissenschaft*. Berlin: Springer.

Gourmelon, A. (2022). Digitalisierung und Personalmanagement: gestern, heute, morgen. In A. Gourmelon (Hrsg.), *Digitalisierung und deren Folgen für das Personalmanagement* (S. 1-8). München: rehm.

- Gourmelon, A., Mroß, M. & Seidel, S. (2018). *Management im öffentlichen Sektor. Organisationen steuern – Strukturen schaffen - Prozesse gestalten* (4. Aufl.) München: rehm.
- Guckelberger, A.(2019). *Öffentliche Verwaltung im Zeitalter der Digitalisierung. Analysen und Strategien zur Verbesserung des E-Governments aus rechtlicher Sicht*. Baden-Baden: Nomos.
- Hancock P.A., Kessler, T.T., Kaplan, A.D., Brill, J.C. & Szalma, J.L. (2020). Evolving Trust in Robots: Specification Through Sequential and Comparative Meta-Analyses. *Human Factors*,63(7), 1196-1229. <https://doi.org/10.1177/0018720820922080>.
- Hauschildt, J. & Salomo, S. (2008). Promotoren und Opponenten in organisatorischen Umbruch. In R. Fisch, A. Müller und D. Beck (Hrsg.), *Veränderungen in Organisationen. Stand und Perspektiven* (S. 163-176). Wiesbaden: VS Verlag.
- Henschel, A., Laban, G. & Cross, E- S. (2021). What Makes a Robot Social? A Review of Social Robots from Science Fiction to a Home or Hospital Near You. *Current Robotics Reports*, 2, 9-19. <https://doi.org/10.1007/s43154-020-00035-0>.
- Hung, L., Liu, C., Woldum, E., Au-Yeung, A, Berndt, A., Wallsworth, C., Horne, N., Gregorio, M., Mann, J. & Chaudhury, H. (2019). The benefits of and barriers to using a social robot PARO in care settings: a scoping review. *BMC Geriatrics*, 19(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1244-6>.
- Huisman, C. & Kort, H. (2019). Two-Year Use of Care Robot Zora in Dutch Nursing Homes: An Evaluation Study. *Healthcare*, 7(1), 1–18. <https://doi.org/10.3390/healthcare7010031>.
- Hülsken-Giesler, M. (2015): Neue Technologien in der Pflege. Wo stehen wir – was ist zu erwarten? In INQA (Hrsg.), *Intelligente Technik in der beruflichen Pflege. Von den Chancen und Risiken einer Pflege 4.0*. (S. 10–13). Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (2021). Projektion des Erwerbbspersonenpotenzials bis 2060. Demografische Entwicklung lässt das Arbeitskräfteangebot stark schrumpfen. *IAB-Kurzbericht*, 25. <https://doku.iab.de/kurzber/2021/kb2021-25.pdf> (letzter Zugriff: 22.03.2023).
- IFR (2021, 28. Oktober). *World Robotics 2021*. IFR International Federation of Robotics. [https://ifr.org/downloads/press2018/2021\\_10\\_28\\_WR\\_PK\\_Presentation\\_long\\_version.pdf](https://ifr.org/downloads/press2018/2021_10_28_WR_PK_Presentation_long_version.pdf) (letzter Zugriff: 22.03.2023).
- Igbaria, M., Guimaraes, T. & Davis, G. B. (1995). Testing the Determinants of Microcomputer Usage via a Structural Equation Model. *Journal of Management Information Systems*, 11(4), 87-114. <https://doi.org/10.1080/07421222.1995.11518061>.
- Imbach, A. (2022). *Können Sie sich einen Roboter als Vorgesetzten vorstellen? Akzeptanz von sozialen Robotern in der Zusammenarbeit*. Lehrbuchverlag.
- INSM Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft GmbH (2022). *Deutschland scheitert beim E-Government*. INSM Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft. <https://www.insm.de/insm/themen/digitalisierung/deutschland-scheitert-beim-e-government> (letzter Zugriff: 03.03.2023).
- Junge, S. (2022). *Mein Freund, der Roboter*. Schneller Schlau. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/schneller-schlau/mit-robotern-gegen-den-fachkraeftemangel-17743679.html> (letzter Zugriff: 07.03.2023).
- Khavas, Z. R. (2021). *A Review on Trust in Human-Robot Interaction*. Department of Electrical and Computer Engineering University of Massachusetts Lowell. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.10045>.
- Kohnke, A., Cole, M. L., Bush, R., Ellis, M. S., Hagan, M., & Cruz, J. (2014). Incorporating UTAUT predictors for understanding home care patients' and clinician's acceptance of healthcare telemedicine equipment. *Journal of Technology, Management and Innovation*, 9(2), 29-41. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242014000200003>.

- Kopp, T. (2022). *Vertrauen in Roboter und dessen Beeinflussbarkeit durch sprachliches Framing. Eine empirische Untersuchung der Interaktion mit Cobots am Arbeitsplatz*. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing.
- Korn, O. (2019). Soziale Roboter – Einführung und Potenziale für Pflege und Gesundheit. *Wirtschaftsinformatik & Management*, 11, 126-135. <https://doi.org/10.1365/s35764-019-00187-5>.
- Kubek, V. (2020). Digitalisierung in der Pflege: Überblick über aktuelle Ansätze. In V. Kubek, S. Velten, F. Eierdanz & A. Blaudszun-Lahm (Hrsg.), *Digitalisierung in der Pflege. Zur Unterstützung einer besseren Arbeitsorganisation* (S. 15-20). Berlin: Springer Nature.
- Kuhlmei, A., Blüher, S., Nordheim, J. & Zöllick, J. (2019). *Technik in der Pflege – Einstellungen von professionell Pflegenden zu Chancen und Risiken neuer Technologien und technischer Assistenzsysteme. Abschlussbericht für das ZQP*. Zentrum für Qualität in der Pflege. <https://www.zqp.de/wp-content/uploads/ZQP-Bericht-Technik-profPflege.pdf> (letzter Zugriff: 28.03.2023).
- Krings, B. J. & Weinberger, N. (2017). Kann es technische Assistenten in der Pflege geben? Überlegungen zum Begriff der Assistenz in Pflegekontexten. In P. Biniok & E. Lettkemann (Hrsg.), *Assistive Gesellschaft. Multidisziplinäre Erkundungen zur Sozialform „Assistenz“* (S. 183-201). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Kristoffersson, A., Coradeschi, S., Loutfi, A., Severinson-Eklundh, K. (2011). An Exploratory Study of Health Professionals' attitudes about robotic telepresence technology. *Journal of Technology in Human Services* 29(4), 263–283. [10.1080/15228835.2011.639509](https://doi.org/10.1080/15228835.2011.639509).
- Leng, M., Liu, P., Zhang, P., Hu, M., Zhou, H., Li, G., Yin, H. & Cheng, L. (2019). Pet robot intervention for people with dementia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Psychiatry Research*, 271, 516–525. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.12.032>.
- Lu, J., Yao, J. E., & Yu, C. S. (2005). Personal innovativeness, social influences and adoption of wireless internet services via mobile technology. *Journal of Strategic Information Systems*, 14(3), 245-268. [DOI:10.1016/j.jsis.2005.07.003](https://doi.org/10.1016/j.jsis.2005.07.003).
- Luhmann, N. (1995). *Social systems*. Stanford: Stanford University Press.
- Luhmann, N. (2000). *Organisation und Entscheidung*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Mara, M. & Leichtmann, B. (2021). Soziale Robotik und Roboterpsychologie. Was psychologische Forschung zur menschenzentrierten Entwicklung robotischer Systeme beiträgt. In O. Bendel (Hrsg.), *Soziale Roboter. Technikwissenschaftliche, wirtschaftswissenschaftliche, philosophische, psychologische und soziologische Grundlagen* (S. 169-190). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Markus, H. & Meuch, T. (2022) *Auf dem Weg zur digitalen Verwaltung. Ein ganzheitliches Konzept für eine gelingende Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Matthews, G., Panganiban, A. R., Lin, J., Long, M. D. & Schwing, M. (2021). Super-machines or subhumans: Mental models and trust in intelligent autonomous systems. In C. S. Nam & J. B. Lyons (Hrsg.), *Trust in Human-Robot Interaction* (S. 59–82). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819472-0.00003-4>.
- Meissner, A. & Trübswetter, A. (2018). Mensch-Roboter-Kollaboration in der Produktion: Kritische Würdigung etablierter Technikakzeptanzmodelle und neue Erkenntnisse in der Akzeptanzforschung. In R. Weidner & A. Karafillidis (Hrsg.), *Dritter Transdisziplinäre Konferenz. Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen* (S. 223-234). Hamburg: Helmut-Schmidt-Universität.
- Meißner, A., Trübswetter, A., Conti-Kufner, A. S. & Schmidtler, J. (2020). Friend or Foe? Understanding Assembly Workers' Acceptance of Human-robot Collaboration. *ACM Transactions on Human-Robot Interaction*, 10(1), 1–30. [DOI:10.1145/3399433](https://doi.org/10.1145/3399433).
- Merda, M., Schmidt, K., Kähler, B. (2017). *Pflege 4.0 – Einsatz moderner Technologien aus der Sicht professionell Pflegenden*. Hamburg: Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW).

- Meyer, S. (2011). *Mein Freund der Roboter: Servicerobotik für ältere Menschen – eine Antwort auf den demografischen Wandel?*. VDE-Verlag.
- Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Digitalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen – MHKBD NRW (2022), *Unsere Gemeinden: gewachsene europäische Städte. Kommunen als Fundament der Demokratie*. MHKBD NRW. <https://www.mhkbd.nrw/themenportal/kommunen-als-fundament-der-demokratie> (letzter Zugriff: 22.03.2023).
- Mintzberg, H. (1983). *Structure in fives. Designing effective organizations*. NJ: Prentice-Hall International.
- Muhle, F. (2023). *Soziale Robotik. Eine sozialwissenschaftliche Einführung*. Oldenbourg: De Gruyter.
- Nagel, D. A., Pomerleau, S. G. & Penner, J.L. (2013). Knowing, caring, and telehealthtechnology: „going the distance“ in nursing practice. *Journal of holistic nursing: official journal of the American Holistic Nurses' Association* 31 (2), 104–112. <https://doi.org/10.1177/0898010112465357>.
- Naneva, S., Sarda Gou, M., Webb, T. L. & Prescott, T. J. (2020). A Systematic Review of Attitudes, Anxiety, Acceptance, and Trust Towards Social Robots. *International Journal of Social Robotics*, 12, 1179–1201. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00659-4>.
- Niemelä, M., Heikkilä, P., Lammi, h. & Oksman, V. (2019). A Social Robot in a Shopping Mall: Studies on Acceptance and Stakeholder Expectations. In O. Korn (Hrsg.), *Social Robots: Technological, Societal and Ethical Aspects of Human-Robot Interaction* (S 119–144). Cham: Springer.
- Nyholm, S. & Smids, J. (2020). Can a Robot Be a Good Colleague? *Science and Engineering Ethics*, 26(4), S. 2169–2188. [DOI:10.1007/s11948-019-00172-6](https://doi.org/10.1007/s11948-019-00172-6).
- Ortmann, G. (2004). *Mikropolitik: Rationalität, Macht und Spiele in Organisationen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Ortmann, G. & Windeler, A. (1989). *Umkämpftes Terrain. Managementperspektiven und Betriebsratspolitik bei der Einführung von Computersystemen*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Pfaff, M., Busam, B. & Sonntag, K. (2021). *Auswirkungen des digitalen und demographischen Wandels auf den Öffentlichen Dienst. Aktuelle Herausforderungen des Personal- und Gesundheitsmanagements. Ein Literaturreview*. In Arbeitsforschung und Organisationsgestaltung der Universität Heidelberg (Hrsg.), [https://gesundearbeit-mega.de/sites/gesundearbeit-mega.de/files/common/literaturreview\\_digitalisierung\\_oed.pdf](https://gesundearbeit-mega.de/sites/gesundearbeit-mega.de/files/common/literaturreview_digitalisierung_oed.pdf) (letzter Zugriff: 28.03.2023).
- Parsons, T. (1971). *Das System moderner Gesellschaften*. Juventa-Verlag.
- Park, S. Y. (2009). An analysis of the technology acceptance model in understanding university students' behavioral intention to use e-learning. *Educational Technology & Society*, 12(3), 150-162.
- Phillips, D. (2017). *Robots in the Library: gauging attitudes towards developments in robotics and AI, and the potential implications for library services*. [Dissertation]. London City University.
- Powell, A.L. (2013). Computer anxiety: Comparison of research from the 1990s and 2000s. *Computers in Human Behavior*, 29(6), 2337–2381. [DOI:10.1016/j.chb.2013.05.012](https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.05.012).
- Ragu-Nathan, T. S., Tarafdar, M., Ragu-Nathan, B. S. & Tu, Q. (2008). The consequences of technostress for end users in organizations: Conceptual development and empirical validation. *Information Systems Research*, 19(4), S. 417–433. [DOI:10.1287/isre.1070.0165](https://doi.org/10.1287/isre.1070.0165).
- Regionalverband Ruhr (2023). *Metropole Ruhr*. Regionalverband Ruhr <https://metropole.ruhr/metropole> (letzter Zugriff: 21.03.2023).
- Reinermann, H. & von Lucke, J. (2002). *Electronic Government in Deutschland. Ziele, Stand, Barrieren, Beispiele, Umsetzung* (2. Aufl.). Speyer: Forschungsinstitut für öffentliche Verwaltung.

- Richenhagen, G. & Dick, M. (2022). *Public Management im Wandel: Auf dem Weg zur Agilität in der öffentlichen Verwaltung*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Richter, G., Weber, C. & Ribbat, M. (2022). Am Ende der Papierwelt – Führungskräfte in der öffentlichen Verwaltung vor dem nächsten Digitalisierungsschub. In G. Richenhagen & M. Dick (Hrsg.), *Public Management im Wandel. Auf dem Weg zur Agilität in der öffentlichen Verwaltung* (S. 99-124). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Roesler, E., Manzey, D. & Onnasch, L. (2021). A meta-analysis on the effectiveness of anthropomorphism in human-robot interaction. *Science Robotics* (6)58, <https://d-nb.info/1242549803/34> (letzter Zugriff: 16.03.2023).
- Salanova, M., Llorens, S. & Cifre, E. (2013). The dark side of technologies: Technostress among users of information and communication technologies. *International Journal of Psychology*, 48(3), 422–436. DOI: [10.1080/00207594.2012.680460](https://doi.org/10.1080/00207594.2012.680460).
- Savela, N., Latikka, R., Oksa, R., Kortelainen, S. & Oksanen, A. (2022). Affective Attitudes Toward Robots at Work: A Population-Wide Four-Wave Survey Study. *International Journal of Social Robotics*, 14, 1379-1395. DOI: [10.1007/s12369-022-00877-y](https://doi.org/10.1007/s12369-022-00877-y).
- Savenstedt, S., Sandman, P. O. & Zingmark, K. (2006). The duality in using information and communication technology in elder care. *Journal of advanced nursing* 56(1), S. 17–25. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03975.x>.
- Schmiederer, S. (2021). *Der Einsatz humanoider Roboter in Bibliotheken. Eine Bestandsaufnahme*. Institut für Bibliotheks- und Informationswissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin. DOI: [10.18452/22369](https://doi.org/10.18452/22369).
- Schubert, M., Zigan, N., Kramer, I., Tanner, A., Flückiger, S., Reimer, R., Rüegg, M., Urech, A., Kochs, K., Schulze, H. & Künzi, C. (2021). Soziale Roboter – Sicht Fachpersonen und Nutzende. In H. Schulze, O. Bendel, M. Schubert, M. Binswanger, M. Simmler, R. Reimer, A. Tanner, A. Urech, J. Kreis, N. Zigan, I. Kramer, S. Flückiger, M. Rüegg, C. Künzi, K. Kochs & O. Zingg (Hrsg.). *Soziale Roboter, Empathie und Emotionen Eine Untersuchung aus interdisziplinärer Perspektive* (S. 46-74). TA-SWISS: Bern.
- Schulze, H., Schubert, M. & Bendel, O. (2021). Einleitung. Gegenstand und Zielsetzung. In H. Schulze, O. Bendel, M. Schubert, M. Binswanger, M. Simmler, R. Reimer, A. Tanner, A. Urech, J. Kreis, N. Zigan, I. Kramer, S. Flückiger, M. Rüegg, C. Künzi, K. Kochs & O. Zingg (Hrsg.). *Soziale Roboter, Empathie und Emotionen Eine Untersuchung aus interdisziplinärer Perspektive* (S. 18-21). TA-SWISS: Bern.
- Scoglio, A. A., Reilly, E. D., Gorman, J. A. & Drebing, C. E. (2019). Use of Social Robots in Mental Health and Well-Being Research: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 21(7), 1–13. <https://doi.org/10.2196/13322>.
- Scorna, U., Frommeld, D., Haug, S. & Weber, K. (2022). Digitale Assistenzsysteme in der Altenpflege – Fluch oder Segen? Eine empirische Untersuchung zu Chancen, Risiken und Auswirkungen. In C. Onnen, R. Stein-Redent, B. Blättel-Mink, T. Noack, M. Opielka & K. Späte (Hrsg.), *Organisationen in Zeiten der Digitalisierung* (S. 211-224). Wiesbaden: Springer Nature.
- Scott, R. (1986). *Grundlagen der Organisationstheorie*. Frankfurt; New York : Campus-Verlag.
- Shin, D.-H., & Choo, H. (2011). Modeling the acceptance of socially interactive robotics: Social presence in human-robot interaction. *Interaction Studies*, 12(3), 430-460. DOI:[10.1075/is.12.3.04shi](https://doi.org/10.1075/is.12.3.04shi).
- Smakman, M. H. J., Konijn, E. A., Vogt, P. & Pankowska, P. (2021). Attitudes towards Social Robots in Education: Enthusiast, Practical, Troubled, Sceptic, and Mindfully Positive. *Robotics*, 10(1), 1-24. <https://doi.org/10.3390/robotics10010024>.
- Stadt Köln (2022). *Kölner Monatszahlen (Bevölkerungsentwicklung in Köln)*. Stadt Köln. <https://www.stadt-koeln.de/artikel/70400/index.html> (letzter Zugriff: 22.03.2023).

- Stapels, J.G. & Eyssel, F. (2021). Let's not be indifferent about robots: Neutral ratings on bipolar measures mask ambivalence in attitudes towards robots. *PLoS ONE*, 16(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244697>.
- Stember, J. & Hasenkamp, V. (2019). E-Government in Deutschland: Ein Überblick. In J. Stember, W. Eixelsberger, A. Spichiger, A. Neuroni, F.-R. Habel & M. Wundara (Hrsg.), *Handbuch E-Government. Technikinduzierte Verwaltungsentwicklung* (S. 31-52). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Streicher, H. W. (2020). *Digitale Transformation in der öffentlichen Verwaltung. Praxishandbuch für Projektleiter und Führungskräfte*. Berlin Springer Gabler.
- Schreyögg, G. & Geiger, D. (2016). *Organisationen. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. Mit Fallstudien* (6. Aufl.). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Straßmann, C- (2022.: Soziale Roboter in Verwaltungen. In A. Gourmelon (Hrsg.), *Digitalisierung und deren Folgen für das Personalmanagement* (S. 77-94). München: rehm.
- Summerfield, M. R./ Seagull, F. J./ Vaidya, N. & Xiao, Y. (2011). Use of pharmacy delivery robots in intensive care units. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 68 (1), 77–83. [10.2146/ajhp100012](https://doi.org/10.2146/ajhp100012).
- Thim, C. (2017). *Technologieakzeptanz in Organisationen. Ein Simulationsansatz*. [Dissertation, Wirtschafts- und Sozialwissenschaft]. Universität Potsdam, Potsdam.
- Triller, B. (2016). Freund oder Feind? <https://www.baerbel-triller.de/wp-content/uploads/2018/10/Altenpflege-Ausgabe-102016.pdf> (letzter Zugriff: 19.03.2023).
- Trepte, S., Reinecke, L. & Schäwel, J. (2021). *Medienpsychologie* (3. Aufl.). Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Venkatesh, V., Morris, M. G, Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), S.425-478. [DOI:10.2307/30036540](https://doi.org/10.2307/30036540).
- Watson, G. (1975). Widerstand gegen Veränderungen. In W.G. Bennis, K.D. Benne & R. Chin (Hrsg.), *Änderung des Sozialverhaltens* (S. 415-429). Stuttgart: Klett.
- Weitz, K., Schiller, D., Schlagowski, R., Huber, T. & André, E. (2021). „Let me explain!“: exploring the potential of virtual agents in explainable AI interaction design. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 15, S. 87–98. <https://doi.org/10.1007/s12193-020-00332-0>
- Witte, E. (1988). Innovationsfähige Organisation. In E. Witte, J. Hauschildt & O. Grün (Hrsg.), *Innovative Entscheidungsprozesse – die Ergebnisse des Projektes Columbus* (S. 144-161). Tübingen: Mohr.
- Zubrycki, I. & Granosik, G. (2016). Understanding Therapists' Needs and Attitudes Towards Robotic Support. The Roboteria Project. *International Journal of Social Robotics*, 8, 553-563. [DOI:10.1007/s12369-016-0372-9](https://doi.org/10.1007/s12369-016-0372-9).
- Zawieska, K., Duffy, B. R. & Spronska, A. (2012). Understanding anthropomorphisation in social robotics. *Pomiar automatyka Robotyka*, (11), 78–82. <https://www.researchgate.net/publication/262386678>.
- Zheng, W. (2019). How do library staff view librarian robotics? Librarian staff's ignored humanistic views on the impact and threat of robotics adoption. *IFLA WLIC*. <https://library.ifla.org/id/eprint/2751>.
- Zlotowski, J., Yogeewaran, K. & Bartneck, C. (2017). Can we control it? Autonomous robots threaten human identity, uniqueness, safety, and resources. *Int. J. Human-Computer Studies*, 100, 48–54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.12.008>
- Zöllick, J. C., Kuhlmeier, A., Suhr, R., Eggert, S., Nordheim, J. & Blüher, S. (2020). Akzeptanz von Technikeinsatz in der Pflege. In K. Jacobs, A. Kuhlmeier, S. Greß, J. Klauber & A. Schwinger (Hrsg.), *Pflege-Report 2019. Mehr Personal in der Langzeitpflege – aber woher?* (S. 211-218). Berlin: Springer.
- Zwick, M. M. & Hampel, J. (2019). Cui bono? Zum Für und Wider von Robotik in der Pflege: Ergebnisse einer Repräsentativbefragung. *TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 28(2), 52-57. [DOI:10.14512/tatup.28.2.s52](https://doi.org/10.14512/tatup.28.2.s52).